

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta životního prostředí**



Domovské okrsky vzletných mlád'at sýce rousného (*Aegolius  
funereus*) v zájmovém území Krušných hor -  
rozlohy a porostní skladby okrsků

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Marek Kouba, Ph.D.

Diplomant: Bc. Monika Matějovičová

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Marka Kouby, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literální prameny, ze kterých jsem čerpala.

Současně dávám svolení k uveřejnění této diplomové práce na stránkách FŽP.

V Litvínově 18.4.2018

### **Poděkování:**

Chtěla bych touto cestou poděkovat Ing. Markovi Koubovi, Ph.D. vedoucímu mé diplomové práce za odborné vedení a za dodaná data pro stanovení porostní a věkové skladby domovských okrsků.

## Abstrakt

V letech 2010 - 2012 a 2015 byla pomocí telemetrického sledování získána data pro stanovení domovských okrsků vzletných mládřat sýce rousného (*Aegolius funereus*) metodami minimálního konvexního polygonu (minimum convex polygon – MCP) a jádrového odhadu hustoty (kernel density estimator - 90% KDE). Ke sledování byly vybrány lokality v imisemi poškozené části Krušných hor v okolí vodní nádrže Fláje, kde koncem 70. let minulého století došlo k velkoplošnému poškození porostů. Vzniklé holiny se zbytky odumřelých stromů neposkytovaly vhodné podmínky k úspěšnému zahrnutí. Pro zachování populace sýce rousného bylo od roku 1999 v této oblasti Krušných hor umístěno přes 160 budek.

Během čtyř hnízdních sezón bylo celkem sledováno 17 hnízd a vysílačkou opatřeno 57 mládřat. Průměrná rozloha sourozeneckých domovských okrsků vyhodnocena metodou MCP byla u nočních okrsků  $44,71 \pm 8,86$  ha (medián 43,95 ha), u denních okrsků  $33,27 \pm 12,40$  ha (medián 33,27 ha) a metodou 90% KDE u nočních okrsků  $20,14 \pm 4,90$  ha (medián 16,68 ha), u denních okrsků  $11,96 \pm 1,81$  ha (medián 11,96 ha).

Pomocí programu ArcGIS 10.2 a poskytnutých lesnických map porostních skupin byla stanovena druhová a věková struktura porostu pro všechny sledované sourozenecké skupiny a jednotlivá mládřata. Získaná data byla dále vzájemně porovnána jak pro sourozenecké skupiny, tak pro jednotlivá mládřata i samce sýce rousného.

Z výsledků je patrné, že porostní skladbu denních i nočních okrsků mládřat tvořily z velké části porosty smrku ztepilého (*Picea abies*) a smrku pichlavého (*Picea pungens*). Ve všech sledovaných okrscích byly smrkové porosty dominantní. Dalšími zastoupenými dřevinami byly jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a modřín opadavý (*Larix decidua*). U denních okrsků převládal porost ve věku 6 – 39 let, u nočních okrsků porost ve věku 20 – 39 let. V několika případech byl v domovských okrscích zastoupen porost původního 120 let starého buku lesního (*Fagus sylvatica*). Okrsky mládřat se částečně rozprostíraly i na nezalesněných pasekách a mladých porostech náhradních dřevin břízy bělokoré (*Betula pendula*) a jeřábu ptačím.

**Klíčová slova:** sýc rousný, *Aegolius funereus*, domovský okrsek, jádrový odhad hustoty, minimální konvexní polygon, porostní skladba.

## Abstract

In the years 2010 – 2012 and 2015, using radiotelemetry data for determination of Tengmalm's owl (*Aegolius funereus*) fledgling home ranges were gathered. The ranges were estimated by the minimum convex polygon method (MCP) and kernel density estimator (KDE 90%). The monitoring was realized in the Ore Mountains close to water reservoir Fláje. This area was severely damaged by air-pollution in late 70s. Since this area did not offer suitable nesting holes/places, nest-boxes for Tengmalm's owl started to be provided here from 1999.

During the four nesting seasons 17 nests were monitored in total and 57 nestlings were equipped with radiotransmitters. The size of the nocturnal home ranges evaluated by the MCP method was  $44.71 \pm 8.86$  ha on average (median 43.95 ha); daytime resting ranges were  $33.27 \pm 12.40$  ha on average (median 33.27 ha). According to 90% KDE, the size of nocturnal ranges was  $20.14 \pm 4.90$  ha on average (median 16.68 ha), and daytime resting ranges were  $11.96 \pm 1.81$  ha on average (median 11.96 ha).

Using the program ArcGIS 10.2 and provided forestry maps the home range forest stand structures and their age were identified for all studied sibling groups and individual, too. The obtained results were then compared to each other for sibling groups, individual fledglings and also males.

From the results, it is evident that the composition of both the daytime and nighttime ranges of fledglings were predominated by Norway spruce (*Picea abies*) and blue spruce (*Picea pungens*). In all evaluated ranges the spruce stands were dominant. Other present species were rowan (*Sorbus aucuparia*) and larch (*Larix decidua*). The daytime ranges comprised mainly forest stands at the age of 6 – 39 years; in the nighttime ranges predominated stands at the age 20 – 39 years. In some cases, the original 120-year-old beech (*Fagus sylvatica*) was present in the home ranges; they further contained also open space parts and stands with majority of birch (*Betula pendula*) and rowan trees.

**Key words:** Tengmalm's owl, *Aegolius funereus*, home range, the kernel estimator, minimum convex polygon, forest stands composition.

# Obsah

1. Úvod	1
2. Literární rešerše	2
2.1. Sýc rousný ( <i>Aegolius funereus</i> L.)	2
2.2. Potrava	4
2.3. Rozšíření	4
2.4. Domovské okrsky	7
2.5. Hnízdění	8
2.8. Minimální konvexní polygon (minimum convex polygon – MCP) ...	9
2.9. Jádrový odhad hustoty (kernel density estimator – KDE)	9
3. Metodika	10
3.1. Zájmové území	10
3.2. Sběr dat	11
3.3. Stanovení domovských okrsků	11
4. Výsledky	13
4.1. Souhrnné výsledky rozlohy sourozeneckých okrsků	13
4.2. Výsledky - hnízdní období 2010	14
4.2.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny	14
4.2.2. Struktura a věk porostu – mláďata	14
4.2.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90%KDE ..	15
4.3. Výsledky – hnízdní období 2011	16
4.3.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny	16
4.3.2. Struktura a věk porostu – mláďata	16
4.3.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90% KDE ..	17
4.4. Výsledky – hnízdní období 2012	18
4.4.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny	18
4.4.2. Struktura a věk porostu – mláďata	18
4.4.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90%KDE ..	19
4.5. Výsledky – hnízdní období 2015	20
4.5.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny	20
4.5.2. Struktura a věk porostu – mláďata	20
4.5.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90%KDE ..	21
5. Diskuze	22
5.1. Srovnání domovských okrsků – rozloha	22
5.2. Srovnání nočních domovských okrsků – porostní a věkové skladby ..	23
5.3. Srovnání denních domovských okrsků – porostní a věkové skladby ..	24
6. Závěr	25
7. Použitá literatura	26
8. Přílohy	30

# 1. Úvod

S rozvojem průmyslu došlo v Krušných horách k významným změnám v krajině. V první polovině 19. století byly vytěženy původní smíšené lesy složené z velké části z buku lesního (*Fagus sylvatica*), jedle bělokoré (*Abies alba*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Na místo původních dřevin byly vysazeny monokultury smrku ztepilého. Tyto málo odolné monokultury byly ve druhé polovině 20. století vlivem imisí zcela zničeny (Drdáková M., 2004). Vzniklé holiny byly částečně osázeny náhradními dřevinami, a to odolnější břízou bělokorou (*Betula pendula*) a jeřábem ptačím, (*Sorbus aucuparia*), bukem lesním a hlavně severoamerickým smrkem pichlavým (*Picea pungens*). Touto výsadbou zde vznikla mozaikovitě uspořádaná krajina s biotopy původních mokřadů, vzniklých holin, nově vysazených mladých dřevin a zbytky dříve vysazeného částečně odumřelého smrku ztepilého (Drdáková M., 2004).

Vzhledem k zásadním změnám biotopu Krušných hor došlo k zániku přirozeného prostředí potřebného k úspěšnému hnízdění sýce rousného, který si sám neumí vydlabat hnízdní dutinu a je tedy zcela odkázán na dutiny, které se v porostech vyskytují (Kodet a kol., 2009). Proto bylo v období od roku 1999 do roku 2014 v loučenské oblasti umístěno přes 160 budek vhodných pro jejich hnízdění. (Kouba M., 2014). Výzkumem sýce rousného se v této lokalitě zabývali také např. Drdáková (2002), Hanel (2008) či Komrsková (2009).

Ve své práci jsem vyhodnotila data z radiotelemetrického sledování během hnízdních sezón 2010 - 2012 a 2015 poskytnutá Markem Koubou. Stanovila jsem tvar a rozlohu, porostní a věkovou skladbu domovských okrsků, kterou jsem porovnála u sourozeneckých skupin vzletných mlád'at sýce rousného a srovnala s okrsky zaznamenanými u samců sýce rousného.

## Cíl práce

1. Stanovit tvary a rozlohy domovských okrsků mlád'at sýce rousného a vyhodnotit jejich porostní skladbu
2. Porovnat porostní složení okrsků jednotlivých mlád'at a srovnat je s okrsky zaznamenanými pro samce cílového druhu

## 2. Literární rešerše

### 2.1. Sýc rousný (*Aegolius funereus* L.)

Taxonomické zařazení

Říše: Živočichové (*Animalia*)

Kmen: Strunatce (*Chordata*)

Podkmen: Obratlovci (*Vertebrata*)

Třída: Ptáci (*Aves*)

Nadřád: Letci (*Carinatae*)

Řád: Sovy (*Strigiformes*)

Čeleď: Puštíkovití (*Strigidae*)

Rod: Sýc (*Aegolius*)

Druh: Sýc rousný (*Aegolius funereus*)

Poddruh: Sýc rousný evropský (*Aegolius funereus funereus* L.)

Sýc rousný (*Aegolius funereus*) patří mezi malé druhy sov, jeho váha je 120 – 150 g, velikost 24 – 27 cm, délka ocasu 9,5 – 10,6 cm a délka zobáku 1,8 – 2 cm. Vzhledem i velikostí připomíná sýčka obecného, vyskytuje se však v jiném prostředí. Od sýčka obecného se liší délkou ocasu a hustým opeřením nohou s výraznějším závojem, který sahá až k drápům (Anděra, 2003).

Barva opeření je čokoládově hnědá na svrchní straně těla, se světlými skvrnami na vrchu hlavy. Spodina těla je bílá, tmavohnědě skvrnitá. Letky jsou světle hnědé s bílým páskováním, svrchní křídelní krovky jsou velké s bílými skvrnami. Hlava je větší než u sýčka s kontrastnějším bílým závojem, který je tmavě lemován (Hudec a Šťastný, 2005). Oči jsou blíže u sebe a se zobákem oči tvoří rovnostranný trojúhelní (Šťastný a Bejček, 1999). Duhovky jsou jasně žluté, před okem a nad ním jsou černé skvrny (Hudec a Šťastný, 2005). Sýc rousný se může dožít až 15 let (Thelenová, 2007). Korpimäki (1992) udává průměrný věk u samce 3,5 roku a maximální délku života samce 11 let.



Sýc rousný je stálý nebo přelétavý pták, který netvoří stálé páry. Preferuje rozlehlé vzrostlé lesy, převážně jehličnaté (Thelenová, 2007), dobře se mu daří i na imisních hřebenových holinách (Anděra, 2003). Sedá vzpřímeně ve větvích, kde i nocuje. Hlasově se projevuje především v noci, na jaře i přes den. Zvukem připomíná dudka (Hudec a kol., 2005).

Cepák a kol (2008) uvádějí, že dospělí jedinci žijící ve střední Evropě jsou stálí nebo přelétaví (do 20 km). Byly však zaznamenány i případy kdy během jednoho roku dospělec přelétl stovky kilometrů. V dospívání dochází i u mláďat k rozptýlení do okolí hnízda, tento rozptyl může být i na větší vzdálenosti. Sýci rousní se v severní Evropě potulují v závislosti na gradačních cyklech drobných zemních savců, vykazují výrazné „tahové“ chování.

### Mláďě sýce rousného

Obrázek č. 1: Bent Christensen, <https://commons.wikimedia.org>



Mláďata se od dospělců liší svým zbarvením opeření, které je tmavě hnědé s nádechem do červena. Obličejová část má tmavší odstín hnědé oproti ostatním částem těla. Bíle zbarvené peří v okolí očí tvoří výrazné písmeno X, středem tohoto písmene je zobák. Na lopatkách a svrchní straně

křídel vytváří bíle zbarvené prachové peří drobné tečky. Ocasní pera a letky jsou tmavě hnědé s bělavými pruhy (Mikkola, 1983). První prachové peří je nahoře bělavé a dole čistě bílé, druhé prachové peří nahoře tmavohnědé a dole bíložlutě zbarvené. Zbarvení zobáku je světle žluté. Na nohách a prstech má bílé husté opeření a černé drápy. Oční duhovky mají zářivou světle žlutou barvu (Hudec a Šťastný, 2005). Mláďata pohlavně dospívají v prvním roce života (Thelenová, 2007).

## 2.2. Potrava

V Evropě tvoří potravu sýce rousného rozšíření drobní zemní savci, zejména hraboši (*Microtus*), myšice (*Apodemus*), norník rudý (*Clethrionomys glareolus*) a rejsci (*Sorex*), dále loví drobné druhy ptáků (Korpimäki, 1986). Na území ČR tvoří potravu sýce rousného hraboš mokřadní (*Microtus agrestis*), hraboš polní (*Microtus arvalis*), myšice lesní (*Apodemus flavicollis*) a křovinná (*Apodemus sylvaticus*), norník rudý (*Myodes glareolus*), rejsek obecný (*Sorex araneus*), malý (*Sorex minutus*) a horský (*Sorex alpinus*), bělozubky (*Crocidura*), v malé míře rovněž drobní ptáci. Na populacích drobných zemních savců je sýc rousný závislý, v případě jejich nedostatku, tzv. fáze populačního pesima, nehnízdí. (Vacík, 1991, Hudec a Šťastný, 2005).

## 2.3. Rozšíření

Typický výskyt sýce rousného je v severských jehličnatých lesích tajgového typu severní Euroasie a Severní Ameriky (viz obrázek č. 2). V palearktické oblasti je zaznamenán jeho výskyt ve Francii, Belgii a Nizozemí (Cramp, 1994). Na severu Eurasie určuje rozšíření druhu hranice lesa, která probíhá 65 - 68° s. š. Ve střední Asii zasahují na jihu výběžky souvislého areálu k 47° s. š., v severovýchodní Číně 48° s. š. (Danko a kol., 2002). V Evropě probíhá hranice souvislého pásu rozšíření oblastí severovýchodního Polska, směrem na jih a západ je zaznamenán pouze ostrůvkovitý výskyt (Šťastný a kol., 1997). V Evropě se vyskytuje ostrůvkovitě, jižněji i ve smíšených a listnatých porostech (Šťastný a Bejček, 1999). Nejjižněji v Evropě je výskyt sýce rousného pozorován v Řecku, tyto izolované populace jsou považovány za glaciální relikty (Danko a kol., 2002). Ve Finsku byl nejvyšší výskyt zahnízdění zaznamenán v oblastech s vyšším zastoupením zemědělské půdy a smrkových lesů než lesů borových a mokřin (Korpimäki, 1988).

Obrázek č. 2: Celkové rozšíření sýce rousného



Zdroj: <http://commons.wikimedia.org/> online cit. 10. 11. 2017

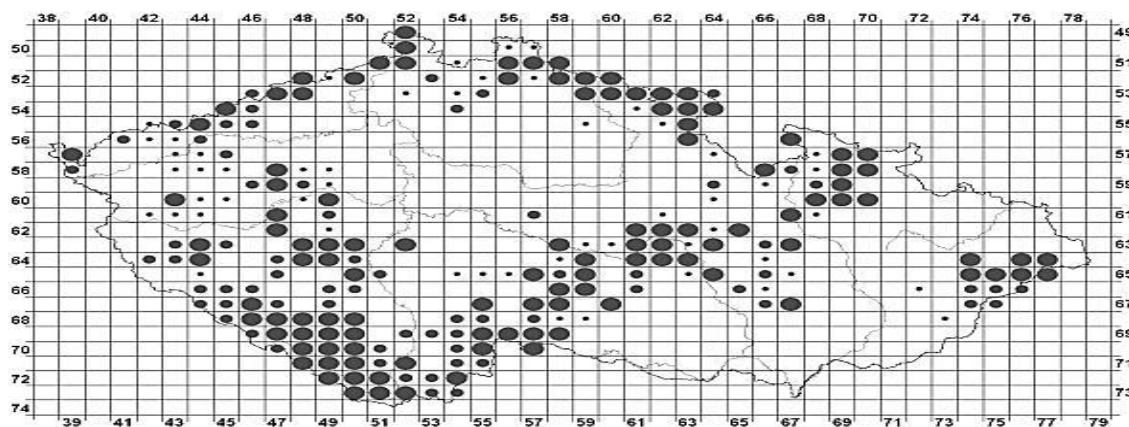
V České republice býval sýc rousný považován za jednu z našich nejvzácnějších sov (Formánek a Andreska, 1964). Jeho výskyt byl původně zaznamenán v pohraničních pohořích. V posledních desetiletích se areál rozšíření druhu zvětšuje (Hudec a kol., 2005), od 80. let došlo k jeho rozšíření i do vrchovin a pahorkatin ve vnitrozemí. V letech 1985 až 1989 byl odhad velikosti populace 550 až 800 párů. Centrum rozšíření se nachází v jižních Čechách, a to v Novohradských horách a na Šumavě, kde se vyskytuje v nadmořských výškách od 380 do 1350 m n. m. Nejčastěji osidluje lokality od 700 do 1000 m n. m. (Šťastný a kol., 1997).

V roce 1990 byl odhad výskytu 600 až 700 párů (Danko a kol., 1994), v roce 2000 došlo ke zvýšení populace na odhadovaných 1500 - 2000 párů (Šťastný a Bejček, 2003).

Původně horský druh sovy se postupně šíří do nižších nadmořských výšek. V okrese Jihlava, který leží na Českomoravské vrchovině, byly zaznamenávány hlasové projevy samců poprvé v 80. letech a v roce 1999 zde bylo poprvé prokázáno jeho hnízdění (Kunstmüller a Kodet, 2005).

Danko a kol. 1994) uvádí odhad početnosti v roce 1990 600 - 700 párů. Anděra (2003) uvádí odhad na území ČR 550 – 800 hnízdních párů. Další odhad velikosti populace z let 2001 – 2003 byl 1500 – 2000 párů (Šťastný a kol., 2006). Přesto, že se populace sýce rousného zvyšuje je i nadále uváděn v prováděcí vyhlášce č. 395/1992 sb. k zákonu č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny jako silně ohrožený druh v ČR a v příloze směrnice č. 79/409/EEC o ochraně volně žijících ptáků v rámci evropské soustavy Natura 2000 jako druh zranitelný.

Obrázek č. 3: Rozšíření sýce rousného ČR



Zdroj: Šťastný a kol. (2006)

Jeho let je přímočarý. Páry, které nejsou trvalé, mohou hnízdit v dutinách stromů nebo v budkách. Přesto, že v lokalitách osídlených sýcem rousným je dostatek vhodných biotopů pro zahníždění, nedochází k obsazení dutin rovnoměrně, ale spíše ostrůvkovitě. Snůšku vajec v počtu 3 až 6 vajec vysezuje po dobu 26 až 31 dní samice. V té době potravu zajišťuje samec (Šťastný a Bejček, 1999).

Péče o mláďata je z energetického hlediska velmi nákladná a snaha zajistit dostatek potravy pro mláďata snižuje budoucí možnost reprodukce. U dravých ptáku, kteří se po celou dobu hnízdění starají o svá mláďata, může z těchto důvodů docházet v péči o mláďata k rozdílům mezi samci a samicemi (Korpimäki a kol., 2011).

Na společnou péči o potomky má významný vliv dostatek zdrojů potravy, například to mohou být lokality s výskytem smrků, které jsou bohatší na kořist než lokality s výskytem borovice. Dostatek kořisti je také významným faktorem pro velikost domovského okrsku samce sýce rousného. U párů hnízdících v lokalitách s vyšším množstvím potravy se zvyšuje hmotnost samice a výrazně se zlepšují podmínky pro odchov mláďat, současně samec omezuje lov a poskytování kořisti samici a mláďatům (Eldegard a Sonerud, 2009)..

Vlivem dostatku potravy na velikost domovského okrsku sýce rousného a době hnízdění se zabývali Korpimäki a Hakkarainen (1991). Ve sledovaných oblastech západního Finska byla doba hnízdění v rozmezí od 14. března do 27. dubna podle výskytu hlavní kořisti, kterou byl hraboš polní. Velikost snůšky ovlivňovala mimo jiné skladba potravy, kterou byl hraboš polní, a to vzhledem k jejich cyklicky se opakujícím gradačním výkyvům (Korpimäki, 1988). V podmínkách Krušných hor se složením potravy zabýval Šťastný a kol. (2010). Ze studie vyplývá, že v letech 2006

až 2009 byli hlavním zdrojem potravy sledovaných sýců rousných drobní zemní savci. Dominantní složku potravy tvořil hraboš mokřadní, dále pak například rejsek obecný, hraboš polní a myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*).

U druhů, kde se o potomky stará samec i samice může jeden z partnerů hnízdo opustit a přenechat tak péči o mláďata na druhém rodiči. U sýce rousného bylo zjištěno, že až v 70 % samice hnízdo opouští v době, kdy jsou mláďata již opeřená. Samec v péči o jejich mláďata pokračuje sám až do doby, kdy jsou schopny si sami obstarat potravu (Eldegard a Sonerud, 2009).

#### **2.4. Domovské okrsky**

Přesuny sýce rousného na větší vzdálenosti (i přes 1 000 km) jsou zdůvodňovány především gradačními výkyvy drobných zemních savců, kteří jsou jejich hlavní potravou a jsou zjištěny především v severních částech jeho rozšíření.

Ve střední Evropě, kde je výrazně nižší kolísání populace drobných zemních savců než v severní boreální zóně, vykazuje sýc rousný vyšší stupeň věrnosti ke svému domovskému okrsku (Drdáková, 2004). Seton (1909) je jedním z prvních autorů, který popisuje domovský okrsek. Uvádí, že žádné divoké zvíře se krajinou netoulá náhodně, každé má svůj domácí region, přestože se nemusí jednat o jeho skutečný domov. Burt (1943), který upřesnil dřívější definice domovských okrsků, uvádí „Domovský okrsek je území využívané jedincem při jeho běžných činnostech od shromažďování potravy, po páření a péče o mladá. Občasné výpady mimo oblast, nejspíš za průzkumným účelem v přírodě, by neměly být považovány za součást domovského okrsku.“

Velice často bývá součástí domovského okrsku místo poskytující konkrétní zdroje, tzv. teritorium. Toto teritorium bývá jedincem aktivně bráněno. Každý jedinec má svůj domovský okrsek, ale nemusí být pro něj teritoriem (Kadlec, 2008). Domovský okrsek je tedy považován za území akčního prostoru, ve kterém se jednotlivci i skupiny pravidelně zdržují, ale toto území není na rozdíl od teritoria obhajováno. Často jde o neutrální území, které v sobě zahrnuje jednotlivá teritoria, se zdrojem potravy a vody (Veselovský, 2008). V průběhu života jedince se domovské okrsky mohou měnit a překrývat s domovským okrskem jiného jedince. Co do jejich

velikosti se můžou lišit podle pohlaví, věku, populační hustoty a ročního období (Burt, 1943).

Z důvodů chybějícího určení časového rámce pro potřeby statistických vyhodnocení, byly dříve uvedené definice domovských okrsků podrobeny kritice (White a Garrott 1990). Worton (1995) domovský okrsek formuluje jako plochu s pravděpodobným výskytem jedince po určitý časový úsek, tento časový úsek je vyjádřen procentuálně.

## **2.5. Hnízdění**

Sýc rousný k hnízdění s oblibou vyhledává dutiny po datlu černém, zahnízdí i v připravených budkách. (Kodet a kol., 2009)

U sýce rousného dochází k asynchronnímu líhnutí mládřat, tím bývá v případě náhlé změny podmínek nebo nedostatku zdrojů potravy zvýšen počet úspěšně odchovaných mládřat (Korpimäki, 1987). S velikostí snůšky roste asynchronnost líhnutí mládřat. Doba líhnutí jednotlivých mládřat se může lišit od 0 dnů do 13 dnů. Na území s nižší produkcí potravy dochází k delším intervalům kladení vajec a větší asynchronnosti líhnutí. Při nedostatku potravy vzrůstá mortalita mládřat s rostoucí asynchronií v jejich líhnutí (Valkama a kol., 2002). Prvních 30 - 35 dnů zůstávají mládřata na hnízdě a k pohlavnímu dospívání dochází v prvním roce života (Flousek, 1985). Mládřata se stávají zcela samostatná v rozmezí 5 - 6 týdnů po vylétnutí z budky (Korpimäki 1981).

Biotopové složení domovského okrsku nejvíce ovlivňuje hnízdění sov ve fázi retrogradace. V této fázi klesá počet vzletných mládřat s vzrůstajícím počtem holin a nových výsadeb (Hakkarainen a kol., 2003).

Sýc rousný v domovských okrscích s dostatkem polí těžší z dostupnosti hrabošů, v době jejich poklesu se přesouvá do lesů s vyšší nabídkou potravy. Přesto, že se některá dobrá teritoria uvolňují, samci je nemění. Zdůvodnění může být ve vzácnosti hnízdních dutin a nutnosti je strážit (Korpimäki, 1988).

## **2.6. Minimální konvexní polygon (minimum convex polygon – MCP)**

Metoda MCP je jednou z prvních a nejpoužívanějších metod určených k analýze domovského okrsku, kdy propojením okrajových pozic vzniká odhadovaný domovský okrsek. Výhodou MCP je její přesnost i při malém množství dat. Naopak hlavní nevýhodou je, že zachycuje i možný výskyt mimo hlavní sledovanou oblast. Velikost domovského okrsku je tedy ovlivněna okrajovými lokacemi a domovský okrsek může zahrnovat i lokality, kde se sledovaný jedinec nikdy nevyskytoval. Dále pak MCP nedokáže odhadnout intenzitu využití různých částí domovského okrsku (Harrison a kol. 1990). Informace o využití vnitřní plochy domovského okrsku u této metody také chybí, proto v mnoha analýzách se chybně předpokládá rovnoměrné využití domovských okrsků (Powell, 2000).

## **2.7. Jádrový odhad hustoty (kernel density estimator – KDE)**

Metoda KDE je neparametrická, pravděpodobnostní metoda, která na základě odhadu denzity z lokací sledovaných jedinců stanovuje hranice domovských okrsků (Worton 1989). Touto metodou se dá stanovit relativní délku času, který sledovaný jedinec stráví na určitém místě a dokáže rozlišit jednotlivá centra aktivit (Börger a kol. 2006). Metoda jádrového odhadu hustoty je v současné době nejlépe použitelná metoda.

### 3. Metodika

Data pro stanovení porostní skladby domovských okrsků získaná pomocí metody minimálního konvexního polygonu a jádrového odhadu hustoty byly poskytnuty vedoucím diplomové práce Ing. Markem Koubou, Ph.D. Sběr dat probíhal v letech 2010 - 2012 a 2015. Porostní struktura byla vyhodnocena z mapových podkladů poskytnutých státním podnikem Lesy ČR.

#### 3.1. Zájmové území

Sledované zájmové území se nachází v okolí vodní nádrže Fláje (50° 40' severní zeměpisné šířky a 13° 35' východní zeměpisné délky) v imisemi poškozené části Krušných hor. Lokalita je součástí přírodního parku Loučenská hornatina a přírodním parkem byla vyhlášena Radou Ústeckého kraje dne 7. 6. 2006.

Zájmové území v západní části sousedí s Novoveskou vrchovinou, východní hranici tvoří Mikulovské údolí a na severu je ohraničeno státní hranicí s Německem, obcemi Český Jiřetín, Horní ves a Moldava. Na jihu pak obcemi Dlouhá Louka, Klíny a Mníšek a na východ Novým Městem. Nadmořská výška lokality je v rozmezí od 735 do 956 m n. m.

Převážně v horních partiích Krušných hor došlo od počátku 19. století k výrazné přeměně. Smíšené lesy složené z velké části z buku lesního, jedle bělokoré a smrku ztepilého byly vlivem průmyslu zcela zničeny a postupně nahrazeny náhradními dřevinami. V současné době zde vznikla mozaikovitě uspořádaná krajina s biotopy původních mokřadů, vzniklých holin, nově vysazených mladých dřevin a zbytky dříve vysazeného částečně odumřelého smrku ztepilého (Drdáková., 2004). Porostní skladbu stromového patra tvoří severoamerický smrk pichlavý, smrk ztepilý, jeřáb ptačí, bříza, modřín opadavý a fragmenty buku lesního. Keřové patro tvoří kosodřeviny (*Pinus mugo*). Bylinné patro nezalesněných pasek, mladých porostů a nových výsadeb tvoří traviny, dominantním druhem je zde třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*). Vzhledem k druhové přeměně porostů došlo zde i ke změně diverzity živočichů. Čihara (2002) uvádí, že se zde začínají vyskytovat organismy obvyklé pro bezlesé oblasti.



Zásadní změnou biotopu Krušných hor došlo i k zániku přirozeného prostředí potřebného k úspěšnému hnízdění sýce rousného z důvodu nedostatku přirozených hnízdních dutin. Sýce rousný si sám neumí vydlabat hnízdní dutinu a je tedy zcela odkázán na dutiny, které se v porostech vyskytují (Kodet a kol., 2009). Vzhledem k nedostatku přirozené nabídky možnosti hnízdění sýce rousného v dutinách stromů, bylo v období od roku 1999 do roku 2014 v loučenské oblasti umístěno přes 160 budek vhodných pro jejich hnízdění (Kouba M., 2014).

Od roku 1999, kdy došlo k prvnímu vyvěšení budek vhodných pro úspěšné zahnízdění sýce rousného, zabývali se jeho výzkumem v této lokalitě autoři např. Kouba (2009, 2014), Drdáková (2002), Hanel (2008) a Komrsková (2009).

### **3.2. Sběr dat**

V jednotlivých letech byly budky od konce března pravidelně sledovány a zjištěný začátek zahnízdění byl zaznamenán. Pro stanovení data líhnutí prvních mlád'at byla obsazená hnízda v pravidelných týdenních intervalech kontrolována. Po 25-ti dnech od vylíhnutí prvního mláděte byl interval snížen na 1-2 dny. Těsně před prvním vylétnutím z hnízda byly na běháky mlád'at připevňovány vysílačky. Jedinci opatření vysílačkou byli pravidelně dohledáváni pomocí radiopřijímače. Pozice mlád'at byla zaznamenávána pomocí GPS přijímače. Místa výskytu jednotlivých mlád'at byla zaznamenávána každý den (Kouba, 2014).

### **3.3. Stanovení domovských okrsků**

V letech 2010 a 2011 byl pro jednotlivá mlád'ata a sourozenecké skupiny stanoven pouze jeden typ domovského okrsku. Jednalo se o noční pobytový okrsek vyhodnocený z nočních lokací. Mlád'ata byla dohledávána pravidelně každou noc do doby, než došlo k jejich rozptylu mimo dosah vysílačky nebo úhynu.

V roce 2012 byly stanoveny dva typy domovských okrsků. Stejně jako v minulých dvou letech se jednalo o noční pobytový okrsek, který byl rozšířen o data získaná z denních lokací pro vyhodnocení denního odpočinkového okrsku.

V roce 2015 byl stanoven pouze denní odpočinkový okrsek z denních lokací.

Pro vyhodnocení velikosti a tvaru domovských okrsků a biotopové preference byly vždy použity dva metodické přístupy, a to minimální konvexní polygony (MPC) a jádrový odhad hustoty (KDE).

Analýza dat byla provedena v programu ArcGIS 10,3. Pomocí softwaru byly ze získaných odečtených dat v programu vytvořeny polygony, tímto byl stanoven tvar a celková rozloha domovských okrsků jednotlivých mláďat a sourozeneckých skupin. Pro další práci v programu byly funkcí „Edit“ všechny jednotlivé polygony převedeny do souřadnicového systému S-JTSK Krovak EastNorth. Digitální porostní mapy poskytnuté Lesy ČR s.p. byly sloučeny s vytvořenými mapami domovských okrsků a pomocí funkce „Clip“ byly porostní mapy ohraničeny okrajovými liniemi vytvořených domovských okrsků. Následně byla funkcí „Relates“ sloučena atributová tabulka s údaji o lesní porostní skladbě, včetně etáže, věku a skladby dřevin s atributovou tabulkou s údaji o rozloze biotopů. Jednotlivé atributové tabulky byly uloženy v programu Microsoft Exel 2010, ve kterém bylo pomocí tabulek provedeno konečné vyhodnocení porostní a věkové skladby v hektarech a v procentuálním zastoupení.

Pouze ve třech případech se sledovaná mláďata pohybovala v místech, kde nebyla zjištěna porostní skladba. Do zájmového území zasahovaly i pozemky vlastněné jinými majiteli než Lesy ČR s.p. Porostní mapy nebyly od těchto majitelů získány.

## 4. Výsledky

K vyhodnocení druhového složení a stáří porostů byla použita data z telemetrických měření sezón 2010 - 2012 a 2015. V průběhu čtyř hnízdních sezón bylo celkem odchyceno, vysílačkou označeno a až do dospělosti sledováno 57 mlád'at sýce rousného ze 17 hnízd. Pro vyhodnocení rozlohy domovských okrsků a biotopové preference byly použity dva metodické přístupy MCP a 90% KDE. Druhová a věková struktura domovských okrsků byla vypočtena jak pro sourozenecké skupiny, tak i pro jednotlivá mlád'ata. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v příloze č. 1, tabulky č. 2 – 95.

V tabulkách je uvedeno veškeré zastoupení porostů bez ohledu na jejich procentuální zastoupení.

### 4.1. Souhrnné výsledky rozlohy sourozeneckých okrsků

V souhrnné tabulce č. 1 jsou uvedeny celkové rozlohy sourozeneckých okrsků, které byly vypočteny pomocí metod MCP a 90% KDE v jednotlivých hnízdních sezónách. Celková rozloha domovských okrsků získaná z telemetrického měření v letech 2010 - 2012 a 2015 vyhodnocena metodou MCP byla 732,81 ha a metodou 90% KDE 315,76 ha.

Vyhodnocení biotopové preference v jednotlivých letech bylo provedeno u sourozeneckých skupin a jednotlivých mlád'at z výsledků získaných metodami MCP a 90% KDE. Dále bylo provedeno porovnání velikosti nočních okrsků sourozeneckých skupin a jednotlivých mlád'at vyhodnocených metodami MCP a 90% KDE.

Tabulka č.1: Rozloha sourozeneckých okrsků v letech 2010 - 2012 a 2015

rok	noc		den		celkem	
	MCP [ha]	90% KDE [ha]	MCP [ha]	90% KDE [ha]	MCP [ha]	90% KDE [ha]
2010	205,57	100,05	-	-	205,57	100,05
2011	219,73	83,32	-	-	219,73	83,32
2012	111,83	54,14	91,32	27,51	203,15	81,65
2015	-	-	104,36	50,74	104,36	50,74
celkem					<b>732,81</b>	<b>315,76</b>

## **4.2. Výsledky - hnízdní období 2010**

V hnízdním období 2010 bylo telemetricky sledováno 22 mlád'at sýce rousného z 6 hnízd (okrsky KH 307, KH 502, KH 504, KH 620, KH 901 a KH 905). Data pro stanovení okrsků byla v tomto období odečítána během nočního sledování. Porostní skladba a věkové složení byly vyhodnoceny na celkové ploše 100,05 ha metodou 90% KDE. Průměrná rozloha sourozeneckých lokalit měřena touto metodou byla  $22,56 \pm 6,76$  ha (medián 21,91 ha). Největší zjištěný lovný okrsek byl u sourozenecké skupiny KH 502 (29,72 ha), jednalo se o sourozeneckou skupinu pěti mlád'at, naopak nejmenší u KH 307 (9,46 ha), zde byla sourozenecká skupina tří mlád'at (viz obrázek č. 4). Metodou MCP byla zjištěna celková rozloha 205,57 ha, průměrná rozloha  $34,26 \pm 18,64$  ha (medián 41,15 ha)

### **4.2.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny**

Porovnáním získaných výpočtů metodou KDE bylo zjištěno, že k dřevinám s nejvyšším zastoupením u sourozeneckých skupin v roce 2010 patřil smrk ztepilý, z celkové rozlohy byl zastoupen na 36,96%. U lokality KH 307 s 61,42%, se jednalo o druh dominantní. Dalším, u většiny okrsků vysoce zastoupeným, byl smrk pichlavý. Ten byl zastoupen na 33,60% celkové rozlohy. Nejnižší druhová diverzita byla zjištěna u okrsku KH 905. Naopak u okrsku KH 502 nejvyšší druhová diverzita a vyšší zastoupení kosodřevin a bezlesí. Oproti ostatním sledovaným lokalitám bylo u okrsku KH 901 vyšší zastoupení břízy bělokoré (25,55 %) a buku lesního (21,34 %), i zde byl na 32,44% celkové rozlohy zastoupen smrk pichlavý. Stáří porostu bylo u této lokality také odlišné, jako jediná měla zastoupení dřevin ve věkové kategorii 60 let a více a v porovnání s ostatními okrsky nejnižší zastoupení bezlesí (5,79 %). Stáří porostu většiny ostatních okrsků bylo v různých věkových kategoriích, pouze u lokality KH 307 byly zastoupeny porosty pouze dvou věkových kategorií, a to ve věku 20-39 a 40-59 (příloha č. 1, tabulka č. 2 a 3)

### **4.2.2. Struktura a věk porostu – mlád'ata**

V roce 2010 byla průměrná velikost denního okrsku stanovena metodou 90% KDE na 21,31 ha z celkového počtu 6 okrsků (viz tabulka č. 2). Nejmenší lovné okrsky byly zaznamenány u mlád'at 176 KH 307 s rozlohou 8,01 ha a 178 KH 307 s rozlohou 8,48 ha. Obě mlád'ata preferovala porost smrku ztepilého, kdy se v jejich

případě jednalo o dominantní druh ve věkové kategorii 20-39 a 40-59 let. Naopak největší, rozlohou třikrát větší odpočinkový okrsek byl u mláděte 174 KH 502 s rozlohou 32 ha. U tohoto mláděte se jednalo o lokalitu s vysokou fragmentací. Z převážné většiny byla tvořena smrkem ztepilým a smrkem pichlavým různých věkových kategorií. U odpočinkového okrsku KH 901 se dvěma mláďaty 146 a 162 bylo vysoké zastoupení buku, jednalo se o lokalitu s ostrůvky původního bukového porostu ve věku 130 let a nové výsadby smrku pichlavého a břízy bělokoré (příloha č. 1, tabulka č. 16 – 39).

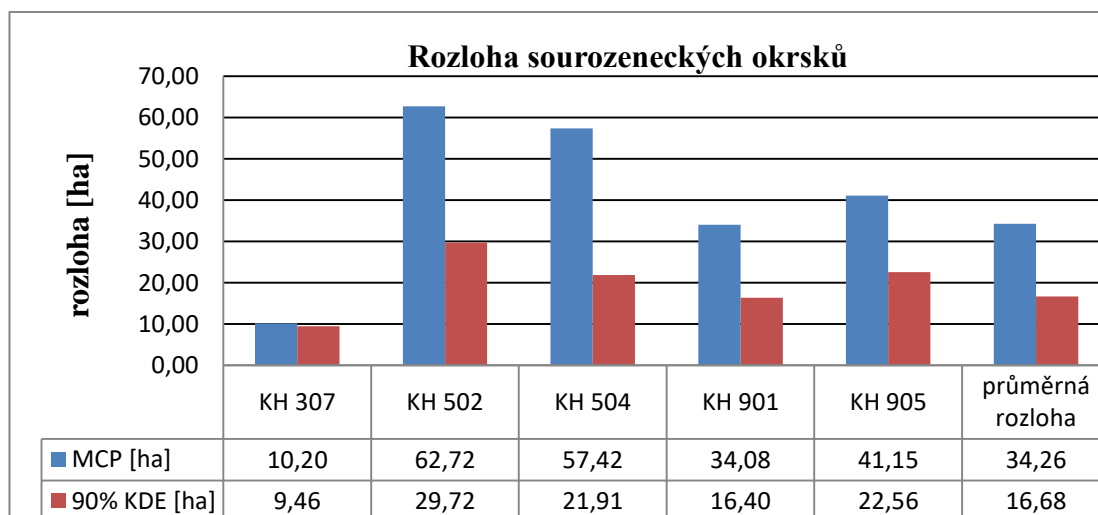
#### 4.2.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90%KDE

Průměrná rozloha nočních okrsků všech sourozeneckých skupin byla metodou MCP stanovena na 34,26 ha a metodou KDE 16,68 ha (viz obrázek č. 4).

Porovnáním dvou metod stanovení skladby a věku porostu okrsku byly zjištěny rozdíly v procentuálním zastoupení. Metodou KDE bylo například zjištěno vyšší zastoupení smrku ztepilého (36,96 %) než metodou MCP (30,83 %). Naopak smrk pichlavý byl podle metody KDE zastoupen 33,60 %, metodou MCP byl zastoupen 37,17%. Rozdíl v poměru zastoupení dřevin metodou KDE a MCP byl zjištěn i u sourozenecké skupiny KH 504.

U sourozenecké skupiny KH 905 ve vyhodnocené porostní skladbě metodou KDE zcela chybělo zastoupení buku lesního, metodou MCP by zaznamenán na rozloze 0,15 ha, což bylo z celkové rozlohy 0,53%.

Obrázek č. 4: Rozlohy sourozeneckých okrsků v roce 2010 - metoda MCP a 90% KDE.



#### **4.1. Výsledky – hnízdní období 2011**

V hnízdním období 2011 bylo sledováno 6 mláďat sýce rousného ze 4 hnízd (okrsky KH 44, KH 306, KH 406 a KH 616). Ve dvou budkách bylo vyvedeno pouze jedno mládě. V těchto případech je noční okrsek pro budku totožný s nočním okrskem mláděte. Data pro vyhodnocení domovských okrsků byla odečítána během nočního sledování. Porostní skladba a věkové složení byly vyhodnoceny na celkové ploše 83,32 ha metodou 90% KDE. Průměrná rozloha čtyř sourozenských lokalit měřena touto metodou byla  $16,66 \pm 7,15$  ha (medián 22,92 ha) (obrázek č. 5). Nejmenší okrsek byl zjištěn u KH 616 s jedním mládětem, největší u sourozenské skupiny dvou mláďat KH 406. Lokalita KH 44 s jedním mládětem a KH 306 se dvěma mláďaty patřily svou rozlohou mezi průměrné okrsky za sledované období.

##### **4.3.1. Struktura a věk porostu – sourozenské skupiny**

Tak jako v roce 2010 bylo v hnízdním období 2011 u sourozenských skupin vysoké zastoupení smrku ztepilého. Celkem za sledované období bylo jeho zastoupení stanovené metodou KDE 36,52 %. Vysoké zastoupení stanovené metodou KDE měl i smrk pichlavý, a to 33,55 %. U sourozenské skupiny KH 406 byly na více jak 80 % plochy zastoupeny smrkové porosty s malou lokalitou porostu smrku ztepilého ve stáří 70 let. Rozlohou se jednalo o největší domovský okrsek (28,17 ha) s nejnižší druhovou diverzitou a nejvyšším podílem bezlesí. Vysoké zastoupení náhradní výsadby smrku pichlavého bylo zaznamenáno u KH 306, jednalo se o 42,21 % plochy z převážné většiny ve věkové kategorii 20 - 39 let (příloha č. 1, tabulka č. 4 a 5).

Hnízda KH 616 a KH 44 byla pouze s jedním mládětem, porostní a věková struktura je hodnocena v kapitole 4.3.2.

##### **4.3.2. Struktura a věk porostu – mláďata**

V roce 2011 byl nejmenší lovný okrsek zaznamenán u mláděte 196 KH 616 s rozlohou 9,31 ha, které preferovalo lokalitu s poměrně vysokým zastoupením kosodřevin věkové kategorie 6 - 19 let a bezlesí, celkem se jednalo o třetinu rozlohy okrsku. Naopak v okrsku tohoto mláděte bylo vyhodnoceno nejnižší zastoupení smrku ztepilého. Mláďata 192 a 194 KH 406 shodně preferovala porost smrku

ztepilého, jednalo se o porost imisemi zničené monokultury věkové kategorie 20 - 39 a 40 - 59 let pokrývající u obou mlád'at více než 50 % rozlohy nočního okrsku. Další vyhodnocenou dřevinou byl smrk pichlavý věkové kategorie 20 - 39 pokrývající čtvrtinu z celkové plochy. I u druhé sourozenecké skupiny dvou mlád'at 184 a 186 KH 306 byly vyhodnoceny shodný výběr porostní skladby okrsků. V jejich případě se jednalo o smíšený porost smrku ztepilého, smrku pichlavého s poměrně vysokým zastoupením listnatých stromů, především břízy bělokoré a bezlesím (příloha č. 1., tabulka č. 40 – 49).

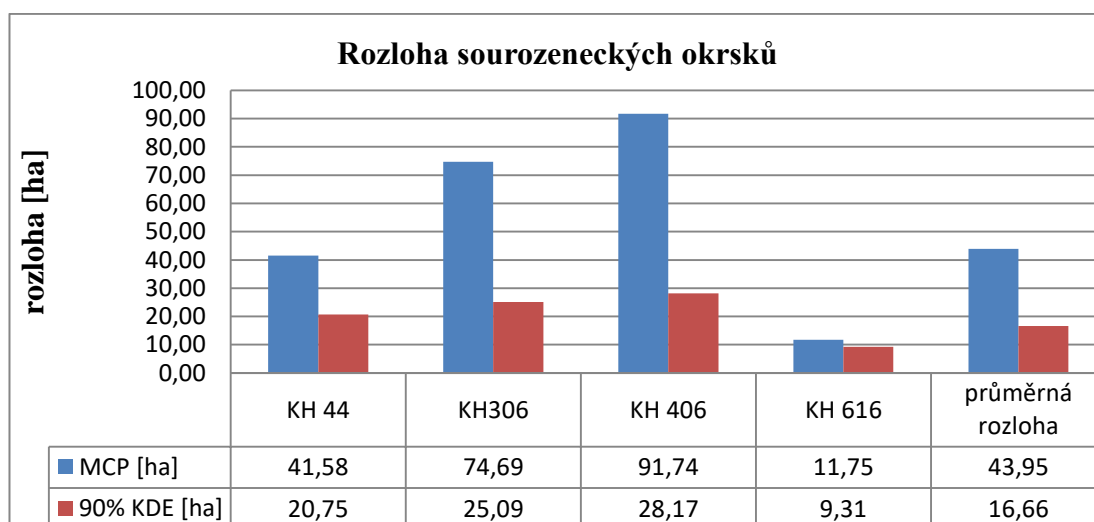
#### 4.3.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90% KDE

Průměrná rozloha nočních lovných okrsků všech sourozeneckých skupin byla metodou MCP stanovena na 43,95 ha a metodou KDE 16,66 ha (obrázek č. 2).

V tomto roce byl zjištěn poměrně velký rozdíl ve stanovení procentuálního zastoupení dřevin, metodou KDE bylo zastoupení smrku ztepilého 36,52 %, kdežto metodou MCP 24,53 %. Podle výpočtů metodou MCP byla u sourozeneckých skupin vyšší preference smrku pichlavého 36,44 % a poměrně vysoký podíl bezlesí 12,57 %.

U mlád'at sourozenecké skupiny KH 406 byl zjištěn největší rozdíl v rozloze, rozloha metodou MCP byla více jak trojnásobně větší než metodou. Podle metody KDE byl smrk ztepilý u této sourozenecké skupiny dominantním druhem, kdežto podle MCP měl pouze 37,16% zastoupení.

Obrázek č. 5: Rozloha sourozeneckých okrsků v roce 2011 - metoda MCP a 90% KDE.



#### **4.4. Výsledky – hnízdní období 2012**

V hnízdním období 2012 bylo sledováno 10 mlád'at z 2 hnízd KH 409 a KH 623. Data pro vyhodnocení domovských okrsků byla odečítána během denního i nočního sledování. Průměrná rozloha sourozeneckých denních odpočinkových lokalit měřena metodou MCP byla  $45,66 \pm 28,80$  ha, metodou 90% KDE  $13,76 \pm 3,36$  ha a průměrná rozloha sourozeneckých nočních lokalit měřena metodou MCP byla  $55,92 \pm 24,06$  ha, metodou 90% KDE  $27,07 \pm 6,20$  ha.

##### **4.4.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny**

Stejně jako v předchozích hnízdních obdobích i v roce 2012 převládal ve vyhodnocených okrscích sourozeneckých skupin smrk ztepilý (denní okrsek metodou KDE na 28,08%) a smrk pichlavý (denní okrsek metodou KDE na 28,61%). Obdobné zastoupení smrkového porostu bylo i u nočních okrsků. Zastoupení smrku ztepilého stanovené metodou KDE bylo 28,08%. U sourozenecké skupiny KH 409 měl vyšší zastoupení smrk pichlavý než smrk ztepilý (celkem na více než 75 % plochy), a to jak v denních, tak nočních lokalitách. Jedná se o okrsek s malou fragmentací. Rozdílné preference v porovnání nočního a denního odpočinkového okrsku byly zaznamenány v rozloze okrsků a stáří porostu. V denním menším okrsku vzrostlo využití starších porostů smrku ztepilého k odpočinku, kdežto v nočním okrsku preferovala mlád'ata spíše mladší porost smrku pichlavého. U druhé sourozenecké skupiny KH 623 převládal u obou lokací smrk ztepilý, dalšími druhy byly smrk pichlavý a porost 120 let starých buků na ploše 13,50 ha ve dne a 10,85 ha v noci. Denní odpočinkový okrsek byl o polovinu menší než noční.

(příloha č. 1, tabulka č. 6 - 9)

##### **4.4.2. Struktura a věk porostu – mlád'ata**

Průměrná velikost nočního okrsku metodou 90% KDE byla v roce 2012 stanovena na  $27,07 \pm 6,20$  ha z celkového počtu 2 okrsků. Největší rozdíl v rozloze mezi nočním lovným a denním odpočinkovým okrskem byl zaznamenán u mláděte 208 KH 623, noční okrsek byl třikrát větší než denní. Jednotlivá mlád'ata (KH 623) se v preferencích porostní a věkové skladby neodlišovaly od celku. Také u sourozenecké skupiny KH 409 bylo zjištěno mládě, u kterého byla rozloha denního



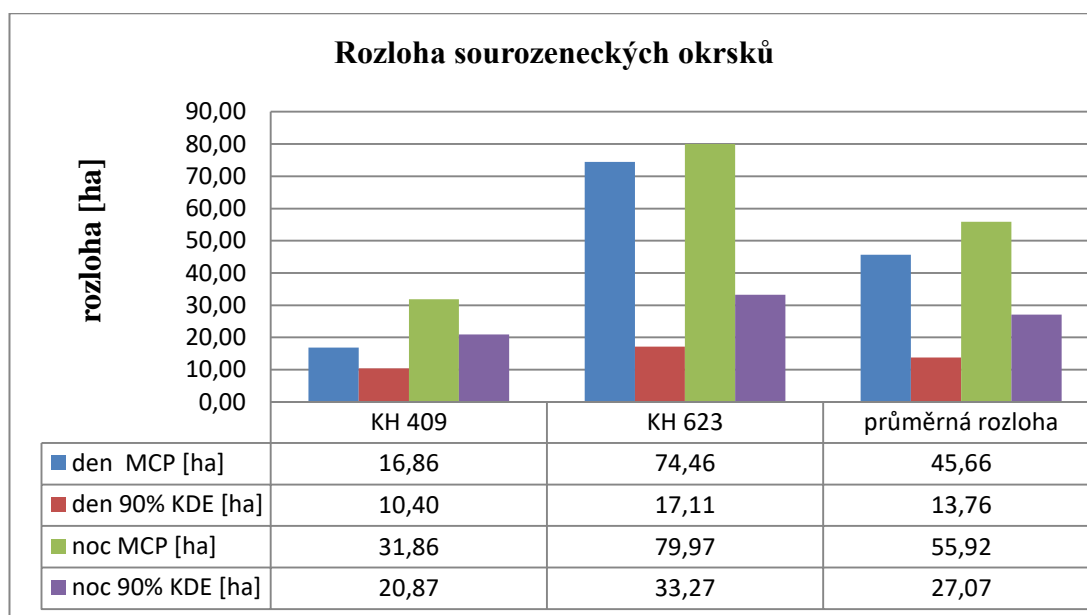
okrsku trojnásobně menší než rozloha nočního okrsku. Jednalo se o mládě 218, jehož denní okrsek měl rozlohu pouhých 7,65 ha. Ostatní mláďata nevykazovala odchylky od celku, kdy se u denních okrsků mírně zvýšil poměr zastoupení jak u smrku pichlavého, tak u smrku ztepilého a současně se zvýšilo i stáří porostu (příloha č. 1, tabulka č. 50 - 73).

#### 4.4.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90%KDE

Průměrná rozloha nočních okrsků všech sourozeneckých skupin byla metodou MCP stanovena na  $55,92 \pm 24,06$  ha a metodou KDE  $27,07 \pm 6,20$  ha a denních odpočinkových lokací metodou MCP  $45,66 \pm 28,80$  ha a metodou KDE  $13,76 \pm 3,36$  ha.

V roce 2012 byl porovnáváním vyhodnocených výsledků pomocí metod MCP a KDE zjištěn největší rozdíl v rozloze u mláďat sourozenecké skupiny KH 623 denního odpočinkového okrsku, zjištěná rozloha metodou MCP byla více jak čtyřnásobně větší než metodou KDE. Jednalo se o lokaci s nejvyšším zastoupením 120 let starých buků. U mláděte 214 KH 623 byl rozdíl více než pětinašobný, jednalo se o okrsek s poměrně vysokým zastoupením bezlesí. Metodou MCP byl u tohoto mláděte zjištěno vysoké zastoupení břízy bělokoré (22,55%) a buku lesního 6,68 %, kdežto metodou KDE bříza bělokorá pouze 11,91 %, a buk lesní 16,82 %.

Obrázek č. 6: Rozlohy sourozeneckých okrsků v roce 2012 - metoda MCP a 90% KDE.



#### **4.5. Výsledky – hnízdní období 2015**

V hnízdním období 2015 bylo sledováno 20 mláďat z 5 hnízd KH 594, KH 1385, KH 1387, KH 1431 a KH 13140. Data pro vyhodnocení domovských okrsků byla odečítána během denního sledování. Průměrná rozloha sourozeneckých lokalit měřena metodou MCP byla  $20,87 \pm 11,85$  ha, metodou 90% KDE  $10,15 \pm 3,30$  ha (obrázek č. 7).

##### **4.5.1. Struktura a věk porostu – sourozenecké skupiny**

Stejně jako v předchozím hnízdním období byl v roce 2015 u sourozeneckých skupin v odpočinkových lokacích zaznamenán vysoký výskyt smrku ztepilého metodou KDE 24,10 %. Jeho nejvyšší zastoupení, téměř 50% plochy, bylo u sourozenecké skupiny KH 138. Jednalo se o lokalitu s vysokou druhovou diverzitou a stářím porostu od 2 do 59 let.

Naopak sourozenecká skupina KH 594, u které byl denní odpočinkový okrsek s nejnižší druhovou diverzitou, byl téměř na 50% plochy zastoupen smrk pichlavý věkové kategorie 6 - 19 let. Domovský okrsek sourozenecké skupiny KH 13140 patřil rozlohou (5,32 ha) mezi nejmenší denní okrsek za sledovaná hnízdní období. Jednalo se o lokalitu s poměrně vysokou druhovou diverzitou a malou plochou bezlesí. Čtvrtinu celkové rozlohy této lokace tvořil 120 let starý bukový les. (viz příloha č. 1, tabulka č. 10 a 11)

##### **4.5.2. Struktura a věk porostu – mláďata**

Průměrná velikost denního odpočinkového okrsku metodou 90% KDE byla v roce 2015 stanovena na 10,15 ha z celkového počtu 5 okrsků. Nejmenší odpočinkový okrsek byl zaznamenán u mláděte 264 KH 13140 s rozlohou 2,99 ha, s více jak 50% zastoupením smrku ztepilého a smrku pichlavého z převážné části věkové kategorie 6 - 19 let. Významné zastoupení měl i 120 let starý porost buku (27,09 ha). I ostatní mláďata se zdržovala v blízkosti hnízda, což bylo dáno dostatkem vzrostlých smrků a dubů pro odpočinek. U mláděte 238 ze sourozenecké skupiny KH 594 bylo vysoké zastoupení nové výsadby smrku pichlavého (54,38 %) věkové kategorie 6 – 19 let a s lokalitami smrku ztepilého různých věkových kategorií. Mládě 234 KH 594 preferovalo lokalitu s fragmenty smrku ztepilého ve věku 40 - 50 let, nově

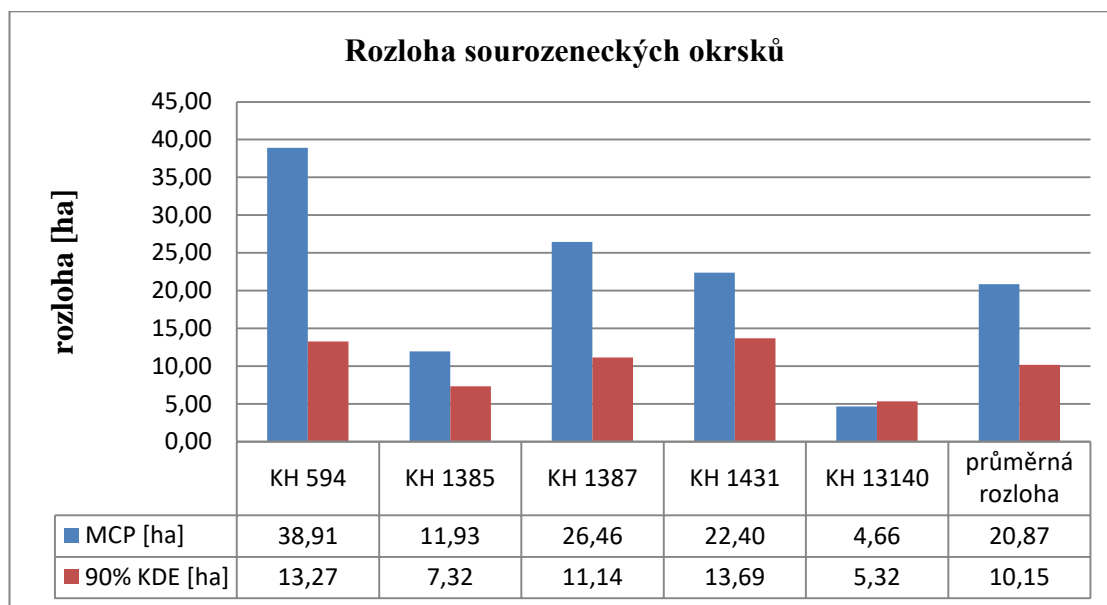
vysazeným smrkem pichlavým a poměrně vysokým zastoupením bezlesí. U mláďete 252 KH 1387 se jednalo o mozaikovitě složenou lokalitu s vysokou diverzitou porostu. Dominantním druhem zastoupeným na této lokalitě byl smrk ztepilý věkové kategorie 1 - 5 a 40 - 59 let, dalšími druhy porostní skladby s vyšším zastoupením byly jeřáb, buk a bříza různých věkových kategorií (příloha č. 1, tabulka č. 74 – 95).

#### 4.5.3. Struktura a věk porostu – porovnání metod MCP a 90%KDE

Průměrná rozloha denních odpočinkových všech sourozeneckých skupin metodou MCP byla stanovena na 20,87 ha a metodou KDE 10,15 ha.

V tomto roce porovnáním dvou metod stanovení velikosti okrsku byl největší rozdíl v rozloze zjištěn u mláďat sourozenecké skupiny KH 594, zjištěná rozloha metodou MCP byla trojnásobně větší než metodou KDE. Jednalo se o lokalitu s nejnižším druhovým zastoupením dřevin. Byl zde zaznamenán výrazný rozdíl v procentuálním složení. Metodou MCP byl smrk ztepilý zaznamenán na 48,49 %, kdežto metodou KDE pouze na 25,68% plochy. Naopak vyšší zastoupení zjištěné metodou KDE měl smrk pichlavý 44,06% a bezlesí 16,19%.

Obrázek č. 7: Rozlohy sourozeneckých okrsků v roce 2012 - metoda MCP a 90% KDE.



## 5. Diskuze

Studií, které by se zabývaly rozlohou, porostní a věkovou skladbou vzletných mládřat sýce rousného doposud nebylo příliš publikováno, proto pro porovnání byly vzaty studie velikosti nočních a denních okrsků a preference porostní skladby samců sýce rousného.

### 5.1. Srovnání domovských okrsků – rozloha

V hnízdním období 2010 - 2012 byla u nočních okrsků metodou KDE zjištěna průměrná rozloha od  $16,66 \pm 7,15$  ha (medián 22,92 ha) do  $27,07 \pm 6,20$  ha (medián 27,07 ha) a metodou MCP od  $43,95 \pm 30,77$  ha (medián 58,14 ha) do  $55,92 \pm 24,06$  ha (medián 55,92 ha). Šťastný a kol. (2010) ve své studii uvádí, že zjištěné lovné okrsky samců sýce rousného metodou KDE v Krušných horách za období 2006 - 2009 byly v průměru  $182,2 \pm 48,4$  ha (medián 170,9 ha). V porovnání s těmito výsledky jsou zjištěné noční okrsky mládřat několikanásobně menší. Také v porovnání s výsledky studie domovských okrsků v Jizerských horách, kde byla data získána během 5 nocí sledování, byly noční domovské okrsky samců s rozlohou  $251 \pm 43$  ha mnohonásobně větší (Kouba, 2009). V porovnání s průměrem se u sourozeneckých skupin během čtyř hnízdních období pohybovaly noční okrsky metodou KDE od 9,31 ha do 33,27 ha a MCP od 10,20 ha do 91,74 ha, u jednotlivých mládřat metodou KDE v rozmezí od 8,01 ha do 32,54 ha a metodou MCP od 5,27 ha do 75,87 ha. V letech 2006 - 2009 byl v oblasti Krušných hor rozlohou nejmenší lovný okrsek samce získaný metodou KDE 82,4 ha (MCP 86,8 ha), rozlohou největší 288,9 ha (MCP 343,2 ha) (Šťastný a kol., 2010). Z toho je patrné, že noční domovské okrsky vzletných mládřat jsou v porovnání s okrsky samců menší, mnohdy až několikanásobně. Samec, který zajišťuje potravu mládřatům po jejich opuštění hnízda, loví přibližně ve vzdálenosti 100-500 metrů od nich (Norberg, 1970). Hakkarainen a kol. (2003) uvádějí, že fluktuace hrabošů ovlivňuje vzdálenost, na kterou se sýc při lovu vydává a liší se v různých letech. V letech s gradací hlavní potravní složky (hrabošů), loví samci přibližně do 1,3 km, kdežto během latentní fáze mohou samci lovit až do vzdálenosti 4 km od hnízda (Hakkarainen a kol., 1996). Kouba a Šťastný (2012) uvádějí, že vzdálenost mezi mládřaty a hnízdem se postupně zvyšuje. Rozdíl ve vzdálenostech se liší vzhledem k dostupnosti potravy. V hnízdní sezóně s nedostatkem potravy se zvyšuje rozloha domovských okrsků ve srovnání s rokem, kdy je kořisti dostatek.

Během prvního týdne po opuštění hnízda posledního mláděte se téměř všechna pohybují více než 100 m od hnízda. Dá se předpokládat, že rozloha okrsků mláďat je ovlivněna potravní dostupností.

U denních odpočinkových okrsků sourozeneckých skupin byla metodou KDE v hnízdním období 2012 zjištěna průměrná rozloha  $13,76 \pm 3,36$  ha (medián 13,76 ha) a v roce 2015 rozloha  $10,15 \pm 3,30$  ha (medián 11,14 ha), metodou MCP v roce 2012  $45,66 \pm 28,80$  ha (medián 45,66 ha) a v roce 2015  $20,87 \pm 11,85$  ha (medián 22,40 ha). Šťastný a kol. (2010) uvádí velikosti odpočinkových okrsků samců v Krušných horách zaznamenaných v hnízdním období 2006, 2007 – 2009 metodou MCP od 4,2 ha do 212,1 ha. U denních odpočinkových okrsků rozdíl v rozloze mezi mláďaty a samci není tak zřetelný (Šťastný a kol., 2010). Autoři uvádějí, že zjištěné odpočinkové okrsky samců byly ve sledovaném období o polovinu menší než noční lovné okrsky. Toto lze vyzorovat i u mláďat v roce 2012, kdy byly odečítána data z denních i nočních okrsků. U obou sourozeneckých skupin (KH 409, KH 623) byly zjištěné denní okrsky metodou KDE o polovinu menší než noční okrsky.

## **5.2. Srovnání nočních domovských okrsků – porostní a věkové skladby**

Drdáková (2004) uvádí, že nejčastějšími biotopy imisemi poškozených Krušných hor jsou zbytky zničených porostů smrku ztepilého, porosty nové výsadby náhradních dřevin skládající se především ze severoamerického smrku pichlavého, břízy, jeřábu ptačího a rozsáhlé holiny s pokryvem dominantní třtiny chloupkaté.

Vyhodnocením porostní skladby bylo u sourozeneckých skupin zjištěno, že pro noční aktivitu preferují smrkové porosty. Ve sledovaných obdobích 2010 – 2012 převládal v porostní skladbě nočních okrsků stanovených metodou KDE smrk ztepilý s 34,78%, druhým zástupcem byl smrk pichlavý s 32,44%, z listnatých druhů bylo zaznamenáno malé zastoupení břízy bělokoré a za zmínku stojí i zastoupení buku lesního a bezlesí. Metodou MCP byly druhové preference stanoveny obráceně, převládal smrk pichlavý zastoupen 34,51%, smrk ztepilý byl zastoupen 27,08%, poměrně shodné byla zastoupena bříza bělokorá. Zastoupení buku lesního metodou MCP bylo pouze 1,96 %, naopak bylo větší zastoupení bezlesí. Po vylétnutí mláďat z hnízda zajišťuje potravu většinou pouze samec (Mikkola, 1983). Dá se

předpokládat, že se budou mláďata zdržovat v jeho blízkosti. Kouba (2009) ve své studii ze sledovaného období 2006 - 2008 uvádí u nočních lovných okrsků samců stanovených metodou MCP preference smrku ztepilého (zastoupení 28%) a smrku pichlavého (zastoupení 26,1%), dalšími zjištěnými druhy byly bříza bělokorá a buk lesní, bezlesí zastoupeno 13,1 %. Šťastný a kol. (2010) uvádějí ve studii z hnízdních sezón 2006 – 2009 strukturu porostů lovných okrsků samců stanovenou metodou KDE 32,1 % smrk pichlavý, 25,3 % smrk ztepilý, buk lesní a bezlesí 12,8 %. Obě studie probíhaly v oblasti Krušných hor, kde se celkově vyskytuje málo listnatých dřevin (Hýlová a kol., 2010) s nejvyšším zastoupením buku lesního. Ve své studii Kouba (2009) uvádí směřování aktivity samců při lovu do smrkových porost. Zjištěná preference porostní skladby nočních okrsků u mláďat odpovídala preferenci porostní skladby lovicích samců. Zjištěný rozdíl bezlesí mohl být způsoben vyšším využitím těchto lokalit samci k lovu. Hakkarainen a kol. (2003) uvádějí pokles přeživších mláďat se vzrůstajícím zastoupením holin a nových výsadeb. Toto se v lokalitě Krušných hor nepotvrdilo. Sledované domovské okrsky obsahují imisemi vzniklé holiny porostlé třtinou chloupkatou s rozvolněným porostem smrku pichlavého, které jsou vhodným biotopem pro drobné zemní savce.

Sourozenecké skupiny mláďat sýce rousného ve sledovaném období preferovala porosty věkové kategorie 20 – 39 let. Preference této věkové kategorie byla shodně stanovena oběma metodami. Přesto, že se předpokládá výskyt mláďat v blízkosti lovicího samce, stále vyhledávají úkryt ve starších smrkových porostech (Kouba, 2009). Protože je ploch starších porostů smrku ztepilého v oblasti poměrně málo (Šťastný a kol., 2010), dá se předpokládat zaměření nočních aktivit do mladších porostů s dostatkem potravní nabídky.

### **5.3. Srovnání denních domovských okrsků – porostní a věkové skladby**

Studii bylo zjištěno, že v denních okrscích mláďata byl smrk ztepilý zastoupen metodou MCP 26,20%, metodou KDE 27,59 %, smrku pichlavém (MCP 22,88 %, KDE 24,82 %) a poměrně vysoký výskyt byl zaznamenán i v bezlesí (MCP 22,81 %, KDE 24,72 %). Šťastný a kol. (2010) uvádějí, že samci v denních odpočinkových okrscích preferovali staré vzrostlé porosty smrku ztepilého, a to z 89%. V ostatních případech samci odpočívali v zápojích smrku pichlavého a buku lesního. Také z výsledků biotopových preferencí v průběhu dne, které v analýze

uvádí Diviš (2004) vyplývá, že sýc rousný je z hlediska odpočinku v Krušných horách vázán nejvíce na staré vzrostlé porosty smrku ztepilého (81,5 %). Zjištěná preference porostní skladby denních okrsků u mlád'at neodpovídala preferenci porostní skladby samců. Dá se předpokládat, že samec ve dne opouští mlád'ata a odlétá na bezpečnější místo (Kouba, 2009)

Sourozenecké skupiny mlád'at sýce rousného ve sledovaném období z více než 50% preferovala porosty ve věku 6 – 39 let. U sourozenecké skupiny KH 623 byl v roce 2012 zaznamenán výskyt i v porostu buku lesního ve věku 120 let. Sorbi (2003) uvádí, že samec vždy preferoval k dennímu odpočinku mladý porost smrku ztepilého ve věku 15 - 20 let, kdežto Kouba (2009) uvádí výskyt samce v nejstarších porostech ve věku 30 - 50 let. Diviš (2004) uvádí výskyt hnízdišť v převážně smrkových porostech s příměsí modřínu starých 60 až 80 let a ostrůvky náletových dřevin různého věku.

## **Závěr**

Z výsledků vyplývá, že vzletná mláďata sýce rousného po všechny hnízdní období z více jak 50% preferovala smrkové porosty. U nočních okrsků byla preference porostní skladby u sourozeneckých skupin obdobná jako u lovících samců. Noční aktivita v mladších porostech byla dána strukturou krajiny, ve které chybí dostatek vzrostlých smrkových porostů. Naopak u denních odpočinkových okrsků preference porostní skladby a věková struktura u samce neodpovídala preferenci porostní a věkové skladbě mláďat, která zůstávala v blízkosti hnízda. Samec mláďata opouštěl a odlétal do lokality s výskytem mladších smrkových porostů s dostatkem úkrytu.



## 8. Použitá literatura

- Anděra M., 2003: Fauna. Encyklopedie naší přírody. Libri. Praha. 367.
- Cepák J. a kol., 2008: Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky. Aventinum. Praha.
- Cramp S. a Simmons K., 1985: Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Vol. IV. Oxford University Press. Oxford.
- Danko Š. a kol., 1994: Stav poznatků o početnosti hnízdných populací dravců (Falconiformes) a sov (Strigiformes) v České a Slovenské republice k roku 1990 a ich populačný trend v letech 1970-1990. Buteo, 6: 1-89.
- Danko Š., a kol., 2002: Rozšíření vtáků na Slovensku. Veda. SAV. Bratislava.
- Diviš T., 2004 Několik poznámek k rozšíření a ekologii sýce rousného (*Aegolius funereus*), Panorus, 14: 47-51.
- Drdáková M., 2004: Sýc rousný - úspěšný druh imisních holin. Živa 3: 128-130.
- Drdáková M., 2002: Hnízdní biologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisních oblastech Krušných hor. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Eldegard K, Sonnerud G.A., 2009: Female offspring desertion and male-only care increase with natural and experimental increase in food abundance. Proceedings of The Royal Society B 276: 1713-1721.
- Frye G. G. a Jageman H. R., 2012: Post-fledging ecology of Northern Pygmy-Owls in the Rocky Mountains. Wilson Journal of Ornithology 124: 199-207.
- Formánek J. a Andreska J., 1964: Kulíšek nejmenší (*Glaucidium Passerinum L.*) a sýc rousný (*Aegolius funereus L.*) v Novohradských horách. Živa: 197-198.
- Hanel J., 2008: Hnízdní biologie sýce rousného *Aegolius funereus* v imisních oblastech Krušných hor. Diplomová práce. FŽP ČZU Praha.

- Hudec K. a Šťastný K., 2005: Fauna ČR. Ptáci - Aves, díl II/2. Academia, Praha.
- Kodet V. a kol., 2009: Ochrana doušných a odumřelých stromů v lesích v kraji Vysočina v roce 2009. – Závěrečná zpráva projektu, Pobočka České společnosti ornitologické na Vysočině, Jihlava: 1-75.
- Komrsková P., 2009 Potravní ekologie sýce rousného *Aegolius funereus* v Kušných horách. Diplomová práce. FŽP ČZU Praha.
- Kouba M., 2014: Chování, disperze a přežívání mláďat sýce rousného (*Aegolius funereus*) v imisemi postižených oblastech Krušných hor. Doktorská disertační práce. FŽP ČZU Praha.
- Korpimäki E., 1986: Grandies in population fluczuations of Tengmalm's owl *Aegolius funereus* in Europe. *Oecologia* 69: 195- 201.
- Korppimäki E., 1988: Effects of territory quality on occupancy, breeding performance and breeding dispersal in Tengmalm's owl. *Journal of Animal Ecology*, 57: 97-108.
- Korpimäki E., 1992: Fluctuating food abundance determines the lifetime reproductive success of male Tengmalm's owls. *Ecology* 61: 103-111.
- Mikkola H., 1983: Owls of Europe. T. and A. D. Poyser, Calton.
- Kunstmüller I. a Kodet V., 2005: Ptáci Českomoravské vrchoviny. Historie a současnost hnízdního rozšíření v kraji Vysočina. – ČSOP Jihlava et Muzeum Vysočiny, Jihlava: 1-220.
- Norberg R. Ä., 1970: Hunting technique of tenglmalm's owl *Aegolius funereus*. *Ornis Scandinavica* 1: 51-64.
- Powell R. A., 2000: animal home rangers and teritories and home range estimators. In: Boitani L. et Fuller T., research Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequeces. Columbia University Press, New York: 65-110.
- Rodgers A. R. a kol., 1996: A GPS-based telemetry system. *Wildlife Society Bulletin* 24 (3): 559–566.
- Šťastný K., Bejček V. a Hudec K., 1997: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985-1989. Nakladatelství a vydavatelství H&H, Jinočany.

- Šťastný K., Bejček V., 1999: Encyklopedie ptáků. Rebo Productions, Česlice.
- Šťastný K., Bejček V., 2003: Červený seznam ptáků České republiky. In: Plesník J., Hanzal V., Brejšková L. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. Příroda - Sborník prací z ochrany přírody, 22: 95-129.
- Šťastný K., Bejček V. a Hudec K., 2006: Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001 – 2003. Aventinum. Praha.
- Šťastný a kol, 2010: Využití predátorů v biologickém boji s drobnými hlodavci ve vyhlášených ptačích oblastech na krušných horách. Projekty Grantové služby LČR: 76.
- Thelenová J., 2003: Potravní ekologie sýce rousného (*Aegolius funereus*) v Jizerských horách. Diplomová práce, PřF UP Olomouc: 78.
- Vacík, R. 1991: Hnízdní biologie sýce rousného, *Aegolius funereus*, v Čechách a na Moravě. Sylvania 28: 95-113.
- White G.C. a Garrott R.A., 1990: Analysis of wildlife radio-tracing data. Academic Press, San Diego.
- Worton B. J., 1995: A convex hull based estimator of home-range size. Biometrics 51: 1206-1215.