

**Kuna skalní (*Martes foina*) v městském prostředí: početnost a rozšíření**Stone martens (*Martes foina*) in urban environment: abundance and distributionMartin ŠÁLEK<sup>1,2</sup>, Petra SÍČOVÁ<sup>1</sup> & František SEDLÁČEK<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Katedra zoologie, BF JU, Branišovská 31, CZ–370 05 České Budějovice<sup>2</sup> Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR, Na Sádkách 7, CZ–370 05 České Budějovice  
martin.sali@post.cz, martin.salek@bf.jcu.cz

došlo 12. 12. 2005

**Abstract.** The stone martens, *Martes foina* (Erxleben, 1777) inhabits a variety of habitat types, including agricultural landscape, rock cliffs, suburban and urban areas. The species has found very suitable conditions (e.g. shelters and breeding places, good food sources, absence of predators) also in towns. This pilot study presents first data on the distribution and habitat preferences of one urban population of stone marten in the Czech Republic. Of the total of 245 mapping squares (31 km<sup>2</sup>), occurrence of the species was found in 147 squares, based on 197 records. Stone martens were recorded in all types of habitats, with negative correlation with open unbuild area, slab block and forest patches.

## ÚVOD

S expanzí lidské populace dochází k rozvoji člověkem nově vybudovaných prostředí (urbanizace). Přirozené biotopy jsou nahrazovány novými formami habitatů nabízejícími životní podmínky pro překvapivě mnoho druhů fauny. Populace kolonizující takovéto prostředí si zřejmě vyvíjejí určité adaptace, neboť městské populace se liší od divoce žijících např. v řadě ekologických a behaviorálních parametrů (LUNIAK 2004).

Synurbanizace zvířat je známa především na příkladech ptáků a savců, ale byla pozorována také u jiných skupin živočichů (např. obojživelníků). V řádu šelem (Carnivora) byl tento jev zaznamenán u lišky obecné (HARRIS 1981, HARRIS & SMITH 1987, BAKER et al. 2004), lišky šedé (ROUNTREE 2004), jezevce lesního (PAVLAČÍK & LITERÁK 2003, LUNIAK 2004) a především kuny skalní (např. HOLISOVÁ & OBRTL 1982, MITCHELL-JONES ET AL. 1999, LANSZKI 2004).

Kuna skalní, *Martes foina* (Erxleben, 1777) je palearktický druh vyskytující se rovnoměrně po celé Evropě s výjimkou Britských ostrovů, Skandinávie a severního Ruska (MITCHELL-JONES et al. 1999). V České republice je celoplošně rozšířená přičemž obývá široké spektrum různých habitatů zahrnující otevřenou zemědělskou krajinu, skalnaté terény a menší lesní porosty. Významný je i výskyt v suburbaních a urbánních biotopech (HOLISOVÁ & OBRTL 1982, ANDĚRA & HANZAL 1996, ČERVENÝ et al. 2003).

Ke kolonizaci těchto prostředí dochází od 60. až 70. let minulého století, kdy se začala celkově výrazně zvyšovat početnost kun. Posun rozšíření kuny skalní do okolí lidských sídel vznáší řadu otázek spojených s ekologií a etologií tohoto predátora. Hlavním cílem této pilotní studie bylo stanovit rozšíření kun v městském habitatu a pokusit se analyzovat faktory, jež toto rozšíření ovlivňují.

## METODIKA

### Sledované území

Studie byla prováděna v krajském městě České Budějovice (48° 57' N, 14° 28' E, 100 000 obyvatel), které je lokalizováno v jihovýchodním výběžku Českobudějovické pánve. Hlavním geologickým podložím, jež vyplývá z umístění města na soutoku řek Malše a Vltavy, jsou ulehle písčité šterky kvartérních říčních teras (NOVÁK 1998). Podnebí je charakterizováno jako mírně teplé, vlhké, s mírnou zimou a častými mlhami. Průměrná roční teplota činí 8,0 °C, s nejméně chladným měsícem lednem (-2,0 °C) a nejteplejším měsícem červencem (17,9 °C). Vliv zástavby se v centru města projevuje například vyšší teplotou vzduchu, nižší průměrnou rychlostí větru či menším počtem dnů se sněhovým pokryvem. Dlouhodobý průměr srážek je 620 mm, přičemž valná většina srážek spadne v letních měsících (VAVRUŠKA 1998).

### Použité metody

Rozšíření kuny skalní bylo zjišťováno na základě zimního stopování. Tato stopování byla prováděna na sněhových obnovách v první polovině měsíce února 2005. Kontrolovány byly všechny dostupné prostory (např. obytná zástavba, průmyslové objekty, parky, zahrady), a to především v časných ranních hodinách. Tento soubor dat byl doplněn o ústně sdělené údaje od majitelů pozemků, nočních hlídačů a dále především od zaměstnanců přírodovědně orientovaných institucí (Jihočeské muzeum, AOPK ČR, Jihočeská univerzita, ústavy Akademie věd ČR, odbor ŽP Magistrátu, vše v Českých Budějovicích) ale i jiných profesí (noční hlídky městské policie, deratizační firmy). Širší veřejnost byla oslovena pomocí dotazníků zveřejněných v regionálním tisku (*Právo, Jihočeské listy*) a v televizní reportáži (TV GIMI).

K vyhodnocení distribuce a biotopových preferencí bylo sledované území rozčleněno do 245 kvadrátů o velikosti 400×400 m. Byl to výsledek kompromisu mezi co nejmenšími plochami, pokud možno, homogenních městských habitatů a možností všechny tyto plochy během kontroly navštívit. Jako nezávislé bodové stanovení výskytu bylo bráno takové, jehož minimální vzdálenost od sousedního záznamu dosahovala 100 a více metrů. Při analýze biotopových preferencí byly záznamy přiřazovány kvadrátům následujícím způsobem: nález uvnitř kvadrátu – 1 bod, na hranici mezi dvěma kvadráty – 0,5 bodu oběma kvadrátům, nález mezi 4 kvadráty – 0,25 bodu pro všechny přilehlé plochy. Výsledná hodnota pro kvadrát je soumou bodů z odlišitelných nálezů. V každém vymezeném kvadrátě bylo hodnoceno procentuální zastoupení 7 proměnných: nezastavěné plochy (pole, louky, pastviny), les (lesní porost, park), průmyslová zástavba, panelová zástavba, obytná zástavba (domky, zahrady), ostatní (vodní plochy) a dále počet obyvatel v daném kvadrátě. Ke stanovení biotopových preferencí byla použita metoda zobecněných lineárních modelů (GLM) s 'forward' výběrem faktorů podle hodnoty  $C_p$  kritéria (MALLOWS 1973). Pro vysvětlovanou proměnnou – bodové hodnocení výskytu – bylo zvoleno 'Quasi-likelihood' rozdělení.

Vzhledem k nemožnosti kontinuálního sledování stopových drah v městském prostředí (a tím určení přesného počtu jedinců), byla populační hustota počítána z dosavadních údajů o velikosti domovského okrsku kuny skalní z vesnického prostředí (HERRMANN 2004). Průměrný domovský okrsek v měsíci lednu v citované studii byl stanoven na 41 ha, což odpovídá kružnici o poloměru 361 m. Tato kružnice byla zakreslena do topografické mapy Českých Budějovic 1:25000 (DMÚ-25, Geografická služba AČR zpracovaná softwarem ArcGIS 8.3 ESRI Inc.) dvěma různými způsoby. V prvním byla kružnice volena tak, aby se do jejího obsahu vešlo co nejvíce záznamů stop (snížený počet okrsků – SPO), a ve druhém byly tyto kružnice umísťovány tak, aby na pozadí záznamů stop vytvořily naopak co největší počet okrsků (zvýšený počet okrsků – ZPO).

## VÝSLEDKY

Celkem bylo získáno 197 záznamů o rozšíření kuny skalní na ploše o rozloze 31,9 km<sup>2</sup> (obr. 1). Z uvedeného celkového počtu údajů bylo 182 záznamů získaných při stopování (92,4 %) a pouze u 15 případů (7,6 %) informace poskytla veřejnost. Dva záznamy byly získány z dotazníků publikovaných v masmédiích, zbytek údajů byl získán především od pracovníků ostrahy budov (n=13, r=6,6 %).

Z hlediska kvadrátového systému (245 ploch) byl druh zaznamenán ve 147 kvadrátech (60 %), zatímco ve zbývajících 98 (40 %) byl výskyt negativní. Při stanovování počtu domovských okrsků bylo využito všech 197 záznamů. Při variantě SPO bylo zjištěno 66 okrsků a při druhé variantě označené jako ZPO bylo umístěno 92 okrsků. Populační hustota přepočtená na plochu města dosahovala hodnot od 2,1 ex./100 ha (SPO) do 2,9 ex./100 ha (ZPO).

Zvířata byla zjištěna ve všech typech vymezených urbánních habitatů. Nejčastějším habitatem, který bezprostředně obklopoval záznam výskytu, byla obytná zástavba (n=83, r=42,1 %) a průmyslová zástavba (n=53, r=26,9 %) (obr. 2). Analýza preference zvolenou metodikou nepřinesla ovšem žádnou pozitivní vazbu. Výskyt kuny byl výrazně negativně korelovan se zastoupením nezastavěných ploch a dále pak panelové zástavby a lesa (tab. 1).



Obr. 1. Rozšíření kuny skalní v České Budějovicích (body – zjištěný výskyt kuny skalní, silná čára – hranice sledované oblasti).

Fig. 1. Distribution of stone marten in České Budějovice (dots – records, bold line – boundary of monitored area).

Tab. 1. Faktory ovlivňující biotopové preference kuny skalní (výsledky GLM analýzy)  
 Tab. 1. Factors affecting biotop preference of stone martens (results from GLM analysis)

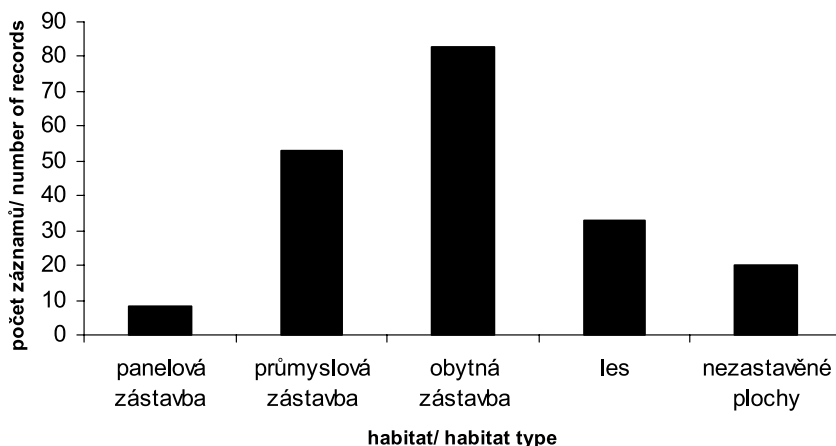
faktor factor	korelační koeficient correlation coefficient	průkaznost significance	% vysvětlené variability % of variation explained
nezastavěná plocha / unbuilt area	-0,7127	0,0000	23,2000
panelová zástavba / prefab buildings	-0,3505	0,0000	6,8000
les / forest	-0,3890	0,0007	3,2000

Z dalších druhů lasicovitých šelem byla při mapování zaznamenána vydra říční (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758), lasice hranostaj (*Mustela erminea* Linnaeus, 1758), lasice kolčava (*M. nivalis* Linnaeus, 1766) a tchoř tmavý (*M. putorius* Linnaeus, 1758). Zatímco výskyt lasic a tchoře byl spíše situován do fragmentovaných lesních porostů v periférii města, vydra byla zaznamenána přímo v jejím centru.

## DISKUSE

Stanovené rozšíření a početnost kuny skalní odpovídá trendu synantropizace, který je dokumentován nejenom z území České republiky, ale i z mnoha dalších zemí (MITCHELL-JONES et al. 1999). Výskyt kun je znám nejenom z vesnických a příměstských oblastí, ale i z center velkoměst (TÓTH 1998). Silná diverzita prostoru, široké spektrum potravních zdrojů a nepřítomnost predátorů mohou hrát důležitou roli v takto rychlé kolonizaci městského prostředí.

Vysoká populační hustota kun v městském prostředí je pravděpodobně důsledkem redukce velikosti domovského okrsku. Studie prováděná na urbánní populaci lišky obecné na Britských ostrovech dokumentuje výrazné snížení velikosti domovských okrsků (0,21 km<sup>2</sup>) oproti jedincům



Obr. 2. Typ habitatu v bezprostředním okolí záznamu výskytu kuny skalní.

Fig. 2. Habitat type in neighbourhood of stone marten occurrence (panelová zástavba – prefab buildings, průmyslová zástavba – industrial zones, obytná zástavba – housing area, les – forest, nezastavěné plochy – unbuilt area).

žijícím v zemědělské krajině (10 km<sup>2</sup>) (MACDONALD 1987 in ROUNTREE 2004). Podobná redukce domovského okrsku je známa i u lišky šedé (ROUNTREE 2004). Studie týkající se prostorové ekologie kun byly prováděny především v otevřené krajině, ovšem zcela chybí data z městského prostředí. HERRMANN (2004) uvádí, že domovské okrsky jsou zřetelně větší v lesních biotopech než v okolí lidských sídel. K podobným závěrům dospěli GENOVESI et al. (1997), kteří uvádějí pozitivní korelaci mezi velikostí domovského okrsku a podílem lesa (potravní zdroje jsou zde méně početné a více rozptýlené).

Oba stanovené počty okrsků (SPO=66, ZPO=92) byly odvozeny z průměrné plochy stanovené telemetricky ve vesnickém prostředí (41 ha) a mohou tedy být poněkud podhodnoceny. Tuto domněnku podporuje výsledek sledování zatím první telemetricky sledované kuny v Českých Budějovicích. Její týdenní domovský okrsek dosáhl velikosti pouze 3,5 ha (po týdenním monitoringu byl jedinec usmrcen automobilem) (ŠÁLEK & SEDLÁČEK nepubl.). Dalším podstatným faktorem při odhadu počtu okrsků je socioekologie kuny skalní. První studie věnované této problematice (GENOVESI & BOITANI 1995, GENOVESI et al. 1997) ukazují, že se příliš neliší od ostatních druhů rodu *Martes*, které vykazují stejný model intersexuální teritoriality tzn. oddělené okrsky adultních jedinců stejného pohlaví, překryv okrsků mezi samčím a samičím pohlavím a tolerance subadultních jedinců v rodičovském teritoriu (POWELL 1979). Zvolený postup odhadu počtu okrsků v obou kategoriích (SPO, ZPO) ovšem tuto prostorovou situaci neumožnil zohlednit a výsledek zrcadlí výlučný patronát jedince nad prostorem okrsku. Toto ovšem znamená, že skutečný počet zvířat mohl dosáhnout hodnot případně až několikanásobně vyšších.

Na území Českých Budějovic byla kuna skalní zaznamenána, kromě vlastních vodních ploch, ve všech typech městského prostředí. To zcela odpovídá tomu, že kuna skalní je pozorována v krajině v širokém spektru různých habitatů (ČERVENÝ et al. 2003, MITCHELL-JONES et al. 1999). V obydlené zástavbě (přízemní domky až několikpatrové činžovní domy a zahrady) byly ale známky přítomnosti nejčastější. Podobné preferování tohoto typu urbánního prostředí a jeho okolí zjistil DELIBES (1983). Toto zjištění koresponduje i s výsledky statistické analýzy biotopových preferencí, i když poněkud překvapivě inverzním způsobem. Prokázána zde byla negativní korelace výskytu kun především se zastoupením otevřených nezastavěných habitatů. Výrazná negativní korelace s polním habitatem byla také stanovena jak u telemetricky sledovaných jedinců (RONDINI & BOITANI 2002, HERRMANN 2004), tak při zimním stopování (HERRMANN 2004).

V městském prostředí je nutné do budoucna počítat s četnými interakcemi kuny skalní s člověkem. Budou pravděpodobně jak hygienického rázu (agresivní moč a trus, zbytky potravy, zoonózy), tak rázu materiálních škod např. na domácích zvířatech. Ale ani pro kunu toto prostředí není bez negativních vlivů. Střety s dopravními prostředky mohou být jedním z hlavních mortalitních faktorů městských populací. Během let 2004 a 2005 bylo na území Českých Budějovic evidováno 11 případů usmrcení kuny dopravním prostředkem (ŠÁLEK & SEDLÁČEK nepubl.).

Tento predátor může ale také hrát významnou roli v udržování přijatelné hygienicko-epidemiologické situace a to např. jako regulátor městských holubů či hlodavců.

## PODĚKOVÁNÍ

Při terénních pracích nám pomohli M. PEŠATA a P. SÝCOVÁ. Dále chceme poděkovat J. RIEGERTOVI za pomoc při statistickém vyhodnocení a M. HEŘMANOVI za tvorbu map.

## LITERATURA

- ANDĚRA M. & HANZAL V., 1996: *Atlas rozšíření savců v České republice. Předběžná verze. II. Šelmy (Carnivora)*. Národní muzeum, Praha, 85 pp.
- BAKER P., FUNK S., HARRIS S., NEWMAN T., SAUNDERS G. & WHITE P., 2004: The impact of human attitudes on the social and spatial organization of urban foxes (*Vulpes vulpes*) before and after an outbreak of sarcoptic mange. Pp.: 153–163. In: SHAW W. W., HARRIS L. K. & VAN DRUFF L. (eds.): *Proceedings of the 4th International Symposium on Urban Wildlife Conservation, May 1–5, 1999*. Tucson, Arizona, 368 pp.
- ČERVENÝ J., KAMLER J., KHOLOVÁ H., KOUBEK P. & MARTÍNKOVÁ N., 2003: *Encyklopedie myslivosti*. Ottovo nakladatelství – Cesty 2003, Praha, 591 pp.
- DELIBES M., 1983: Interspecific competition and the habitat of the stone marten *Martes foina* (Erxleben 1777) in Europe. *Acta Zool. Fenn.*, **174**: 229–231.
- GENOVESI P. & BOITANI L., 1995: Preliminary data on the social ecology of the stone marten (*Martes foina* ERXLEBEN, 1777) in Tuscany (Central Italy). *Hystrix*, **7**(1–2): 159–163.
- GENOVESI P., SINIBALDI I. & BOITANI L., 1997: Spacing patterns and territoriality of the stone marten. *Can. J. Zool.*, **75**: 1966–1971.
- HARRIS S., 1981: An estimation of the number of foxes (*Vulpes vulpes*) in the city of Bristol and some possible factors affecting their distribution. *J. Appl. Ecol.*, **18**: 455–465.
- HARRIS S. & SMITH G. C., 1987: Demography of two urban fox (*Vulpes vulpes*) population. *J. Appl. Ecol.*, **24**: 75–86.
- HERRMANN M., 2004: *Steinmarder in unterschiedlichen Lebensräumen-Ressourcen, räumliche und soziale Organisation-Ökologie der Säugetiere 2*. Laurenti-Verlag, Bielefeld, 232 pp.
- HOLIŠOVÁ V. & OBRTEL R., 1982: Scat analytical data on the diet of urban stone martens, *Martes foina* (Mustelidae, Mammalia). *Folia Zool.*, **31**: 21–30.
- LANSZKI J., 2003: Feeding habits of stone martens in a Hungarian village and its surroundings. *Folia Zool.*, **52**: 367–377.
- LUNIAK M., 2004: Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development. Pp.: 50–55. In: SHAW W. W., HARRIS L. K. & VAN DRUFF L. (eds.): *Proceedings of the 4th International Symposium on Urban Wildlife Conservation, May 1–5, 1999*. Tucson, Arizona, 368 pp.
- MALLOWS C. L., 1973: Some comments on Cp. *Technometrics*, **15**: 661–667.
- MITCHELL-JONES G., AMORI W., BOGDANOWICZ B., KRYŠTUFEK P., REIJNDERS J. H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J. B. M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999: *The Atlas of European Mammals*. Academic Press, London, 484 pp.
- NOVÁK V., 1998: *Encyklopedie Českých Budějovic*. Město České Budějovice, České Budějovice, 592 pp.
- PAVLAČÍK L. & LITERÁK I., 2003: Výskyt a synantropizace jezevce lesního v honitbě mysliveckého sdružení Frýdlant nad Ostravicí-Lubno. Pp.: 205. In: BRYJA J. & ZUKAL J. (eds.): *Zoologické dny. Brno 2003. Sborník abstraktů z konference 13.–14. února 2003*. Česká zoologická společnost, Brno, 244 pp.
- POWELL R. A., 1979: Mustelid spacing patterns: variations on a theme by *Mustela*. *Ztschr. Tierpsychol.*, **50**: 153–165.
- RONDINNI C. & BOITANI L., 2002: Habitat use by beech martens in a fragmented landscape. *Ecography*, **25**: 257–264.
- ROUNTREE G. H., 2004: Comparative study of the home range and habitat usage of red foxes and gray foxes in an urban setting: a preliminary report. Pp.: 238–244. In: SHAW W. W., HARRIS L. K. & VAN DRUFF L. (eds.): *Proceedings of the 4th International Symposium on Urban Wildlife Conservation, May 1–5, 1999*. Tucson, Arizona, 368 pp.
- TÓTH A. M., 1998: Data to the diet of the urban stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) in Budapest. *Opusc. Zool.* (Budapest), **31**: 113–118.
- VAVRUŠKA F., 1998: *Encyklopedie Českých Budějovic*. Město České Budějovice, České Budějovice, 592 pp.