

Změny ve složení ptačího společenstva parku Lužánky v Brně mezi lety 1978 a 2016

Changes in the bird community of the Lužánky park in Brno between 1978 and 2016

Martin Černý & Miroslav Šebela

Zoologické oddělení, Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, CZ-659 37 Brno;
e-mail: mcereny@mzm.cz

Černý M. & Šebela M. 2018: Změny ve složení ptačího společenstva parku Lužánky v Brně mezi lety 1978 a 2016. *Sylvia* 54: 25–44.

Městská zeleň je významným biotopem v urbánním prostředí a její avifauna podléhá dynamickým změnám v důsledku údržby porostů. V této práci se zabýváme porovnáním složení ptačího společenstva parku Lužánky v Brně mezi roky 1978, 2015 a 2016 a v průběhu roku. Ptáky jsme sčítali pásovou metodou během celého roku. Celkem bylo zjištěno 72 druhů, z toho 29 pravděpodobně/prokazatelně hnízdicích. Mezi sledovanými roky došlo k nárůstu počtu druhů. Počet druhů se měnil i v průběhu roku, přičemž nejvyšší byl na jaře. Průměrná denzita společenstva odvozená z celoročních dat byla vyšší v roce 1978 než v letech 2015 a 2016; v roce 1978 byla nejvyšší na jaře a v zimě, zatímco v letech 2015–2016 v létě. Průměrná denzita společenstva v hnízdním období byla v roce 1978 naopak nižší než v letech 2015 a 2016. V práci hodnotíme i změny denzity jednotlivých druhů mezi sledovanými roky. Zjištěné dlouhodobé změny z velké části souvisí s rekonstrukcí parku – diverzifikací prostředí obnovením travnatých ploch a vodního kanálu při zachování starých stromů – ale jsou také v souladu s obecným trendem urbanizace některých druhů.

Urban greenery is an important habitat for birds in towns and cities and its avifauna undergoes dynamic changes due to management practices. In this paper we compare the composition of the bird community in the Lužánky park in Brno among the years 1978, 2015 and 2016, and also within a year. We counted birds on a belt transect throughout the whole year. In total, we found 72 species, of which 29 were probable/confirmed breeders. Over the study period, the number of species increased. The number of species varied also during the year, being highest in spring. The mean community density revealed from year-round data was higher in 1978 than in 2015 and 2016; in 1978, it was highest in spring and winter, while in 2015 and 2016 in summer. In contrast, the mean community density in the breeding period was lower in 1978 than in 2015 and 2016. We also evaluated changes of densities of particular species among the studied years. The revealed long-term changes are related to the revitalisation of the park – the diversification of habitats thanks to restoration of grasslands and of a brook, while preserving old trees – and also to the general trend of urbanisation in some species.

Keywords: diversity, migration, nesting, urban environment, wintering

ÚVOD

V posledních desetiletích proniká celá řada ptačích druhů z volné krajiny do městského prostředí (Konstantinov et al. 1982, Luniak et al. 1990, Šírek 1992). Městské biotopy nabízejí specifické podmínky a zdroje ovlivňující ptačí populace, např. vhodné mikroklima nebo celoroční nabídku potravy. Jelikož výstavba měst znamená zánik původního prostředí, má naopak negativní dopad na druhy úzce vázané na biotopy volné krajiny (Sol et al. 2014) – vede ke snížení druhové bohatosti a diverzity (Jokimäki & Suhonen 1993, McKinney 2002), homogenizaci společenstev (Clergeau et al. 2006) a růstu populací již urbanizovaných druhů (McKinney 2002). Druhy, které úspěšně osídlily města, jsou charakteristické vyšší mírou rozptylu, zvýšenou tendencí k inovativnímu chování (např. využití nových potravních zdrojů), menší plachostí, vyšší plodností a přežíváním dospělých jedinců, většími hnízdními okrsky a velikostí populací (Møller 2009). Souhrnně vzato se jedná o druhy ekologicky přizpůsobivější (jako např. kos černý, *Turdus merula*), které se dokáží na nové prostředí dobře adaptovat a dokonce z něj prosperovat (Luniak et al. 1990, Evans et al. 2009).

K obohacení biodiverzity ve městech přispívají plochy zeleně, jako sady, parky a lesoparky (Lancaster & Rees 1979, Jokimäki & Suhonen 1993, Fernández-Juricic & Jokimäki 2001). Vyšší počet hnízdicích druhů ptáků v parcích než v městské zástavbě ukazuje důležitost plošných porostů stromů a křovin jako krytu, prostředí pro hnízdění a sběr potravy (Jokimäki & Suhonen 1993). Ze stejných důvodů využívají ptáci parky jako zimoviště či tahovou zastávku. Skladba ptačího společenstva se mění s rozlohou parku a druhovou rozmanitostí dřevin a bylin (Gavareski 1976, Chamberlain et al. 2007). Pro parky je charakteristická

vysoká diverzita stanovišť – na relativně malé ploše je naskládána pestrá mozaika biotopů jako travnatá prostranství, roztroušené křoviny, slunné i stinné porosty, solitérní stromy, případně i malé hájky. Můžeme zde tedy pozorovat celou řadu ptačích druhů (Fernández-Juricic & Jokimäki 2001). To společně s faktem, že se jedná o prostředí utvářené člověkem, a tedy s případnou rychlou obměnou biotopů v čase, vytváří ideální podmínky pro sledování vývoje ptačích společenstev a faktorů na něj působících.

Jako většina starých parků, i park Lužánky v Brně prošel na začátku 90. let 20. století rozsáhlou rekonstrukcí. Naším cílem tedy bylo vzhledem ke změně biotopu vyhodnotit dlouhodobou změnu společenstva mezi lety 1978 a 2015, a to v porovnání s krátkodobou změnou mezi roky 2015 a 2016, kdy k žádné změně biotopu již nedošlo. Ačkoliv je avifauna parku Lužánky z předchozích studií již celkem dobře známa (viz Duben 1949, Hudec 1976, Honza & Prášek 1998, Zámečník 2012), pouze Hudec (1976) se zabýval složením avifauny v průběhu celého roku. Celoroční pozorování může odhalit význam městských parků pro ptáky v podobě migrační zastávky a zimoviště, a proto bylo našim dalším cílem popsat změny složení ptačího společenstva na území parku Lužánky v průběhu roku.

METODIKA

Park Lužánky leží nedaleko centra města Brna (49°12'23.5"N, 16°36'30.5"E, kvadrát 6765, nadmořská výška 200 m n. m.). Má tvar přibližného čtverce o rozloze 20 ha, ohraničují jej čtyři rušné ulice a městská zástavba. Jedná se o nejstarší brněnský městský park a zároveň i nejstarší na území ČR. Vznikl z původní jezuitské zahrady na území lužního lesa kolem toku Ponávky v roce 1786.

Původní pravidelné uspořádání ve stylu francouzské zahrady bylo v druhé polovině 19. století přeměněno v anglický park s loukami a skupinami stromů (Pacáková-Hošťálková et al. 2004). Od začátku 20. století však počet druhů dřevin v porostu klesal. Docházelo k zahušťování, stárnutí a zhoršování zdravotního stavu porostu. Během 90. let proběhla rekonstrukce parku a obnova travnatých prostranství, ovšem s ponecháním většiny starých stromů. Také byl obnoven potok Ponávka, který byl počátkem 20. století sveden do potrubí kvůli silnému znečištění (Pacáková-Hošťálková et al. 2004). Na potoku bylo vybudováno jezírko o rozloze 460 m² s ostrůvkem. V parku se střídají travnatá prostranství s keřovými zákoutími, která se nachází převážně po obvodu parku, a porosty stromů. Stromy jsou zde bohatě zastoupeny místními i exotickými druhy. Na území parku se také nachází několik budov a tenisové kurty.

Sběr dat probíhal v letech 1978 (M. Šebela), 2015 a 2016 (M. Černý). Sčítání probíhalo na pásovém transektu o délce 1,5 km a šířce 100 m (50 m na každou stranu od linie), čímž byla pokryta většina plochy parku (15 ha). Byly zaznamenávány všechny pozorované druhy. Jako prevence proti duplicitním záznamům stejných jedinců byl kladen důraz na plynulý průchod po linii bez delších zastávek na jednom místě. Kontroly probíhaly během celého roku ve zhruba desetidenních intervalech (minimální interval tři dny, maximální 47 dní; 1978 – 30 kontrol, 2015 – 42 kontrol, 2016 – 22 kontrol) převážně v ranních a dopoledních hodinách do 5 h od východu slunce, kdy je nejvyšší aktivita u ptáků a zároveň je v parku méně návštěvníků a ptáci nejsou tolik rušeni. V květnu 1978 nebyla kontrola provedena. Od března do července byla při sčítání zaznamenávána data o průkaznosti hnízdění, přičemž za hnízdící

byly považovány druhy s pravděpodobným nebo prokázaným hnízděním (dle ČSO 2014).

Byl vyjádřen celkový počet zaznamenaných druhů a denzita celého společenstva i jednotlivých druhů. Denzita je uváděna v počtu jedinců na 10 ha, tj. nikoliv v párech, a to s ohledem na celoroční sčítání, protože stanovování počtu párů v mimohnízdním období by postrádalo smysl. Počet druhů a denzitu společenstva i jednotlivých druhů prezentujeme jako průměry na jednu kontrolu doplněné o maxima, a to zvlášť pro časové periody celý rok a hnízdní období (duben–červenec). Počet druhů a denzitu společenstva navíc prezentujeme i pro tříměsíční periody „jaro“ (březen–květen), „léto“ (červen–srpen), „podzim“ (září–listopad) a „zima“ (leden, únor, prosinec). U jednotlivých druhů uvádíme také počet pozitivních kontrol (při kterých byl druh zastížen) v dané časové periodě jako měřítko frekvence výskytu druhu (při zohlednění počtu provedených kontrol). Změny v druhovém složení a denzitě jednotlivých druhů v čase vyhodnocujeme jednak z dlouhodobého pohledu, a sice porovnáním dvojice let 1978 a 2015, mezi nimiž došlo ke změně biotopu (rekonstrukce parku), ale i z krátkodobého pohledu porovnáním let 2015 a 2016, mezi nimiž k žádné změně biotopu nedošlo. Porovnání je provedeno pro celoroční data i pro hnízdní období. Změna druhového složení je vyjádřena počtem nově zjištěných a naopak nepotvrzených druhů v pozdějším z páru srovnávaných let. Změny v denzitě jsme vyjádřili pomocí histogramů rozdílů průměrné denzity jednotlivých druhů v obou párech srovnávaných let. Rozdíly jsme získali odečtením hodnoty z předchozího roku od hodnoty následujícího roku – záporné znaménko tedy značí pokles denzity (a naopak) a hodnota sama říká, o kolik

jedinců na 10 ha se denzita druhů v průměru změnila.

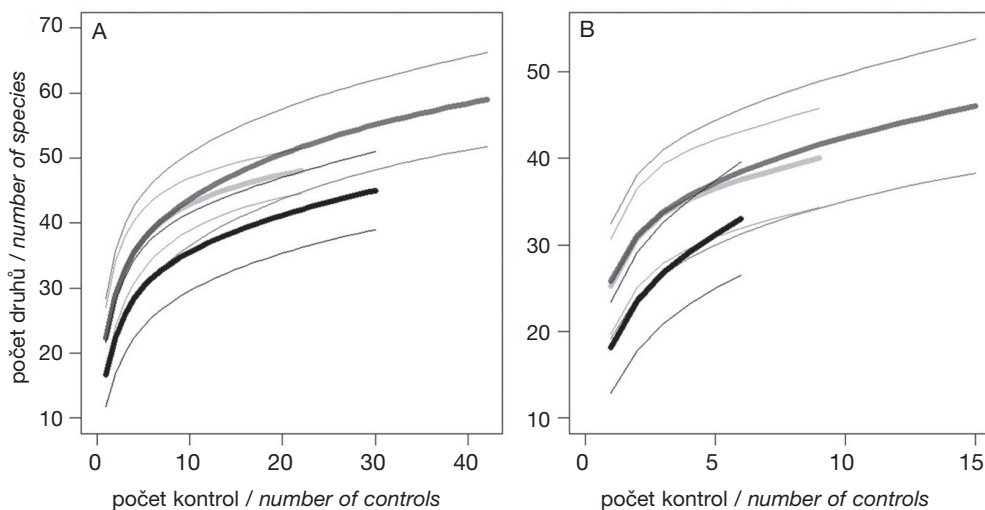
Jelikož se počet kontrol v jednotlivých letech lišil, bylo srovnání druhové bohatosti společenstva mezi jednotlivými roky (pro celoroční data i pro hnízdní období) vyhodnoceno po standardizaci metodou rarefakce v programu Estimates (Colwell 2005). Model byl počítán s tisíckrát zopakovaným přeskupením jednotlivých kontrol. Veškeré grafické podklady byly vyhotoveny v programu R (R Core Team 2017).

VÝSLEDKY

Během tří let sledování bylo v parku Lužánky souhrnně zaznamenáno 72 druhů ptáků, z toho 58 druhů v hnízdním období (29 hnízdicích). V roce 1978 bylo zaznamenáno 45 druhů ptáků, z toho 33 v hnízdním období (18 hnízdicích).

Oproti tomu se počet zaznamenaných druhů v letech 2015 a 2016 zvýšil na 59, z toho 45 v hnízdním období (25 hnízdicích), resp. 48 druhů, z toho 40 v hnízdním období (25 hnízdicích; tab. 1, 2). Standardizací metodou rarefakce byla zjištěna vyšší druhová bohatost v letech 2015 a 2016 jak během celého roku, tak i v hnízdním období (obr. 1). Počet druhů se měnil i v průběhu roku, přičemž nejvyšších hodnot dosahoval na jaře a v létě (obr. 2A).

Při dlouhodobém srovnání nebyl během roku 2015 potvrzen výskyt 10 druhů (osmi v hnízdním období) pozorovaných v roce 1978. Naopak během roku 2015 bylo v parku zjištěno dvacet čtyři druhů (20 v hnízdním období) nezjištěných v roce 1978. Z krátkodobého pohledu nebyl během roku 2016 potvrzen výskyt 16 druhů (10 v hnízdním období) zaznamenaných v roce 2015. Oproti



Obr. 1. Zředovací křivky druhové bohatosti (tlustá čára) s 95% konfidenčními intervaly (tenká čára) odvozené metodou rarefakce z celoročních dat (A) a z hnízdního období (B). Černě – 1978 (A: 30 kontrol; B: 6 kontrol), tmavě šedě – 2015 (A: 42 kontrol; B: 15 kontrol), světle šedě – 2016 (A: 22 kontrol; B: 9 kontrol).

Fig. 1. Rarefaction curves of species richness (thick lines) with 95% CI (thin lines) revealed from year-round data (A) and from the breeding period (B). Black – 1978 (A: 30 controls; B: 6 controls), dark grey – 2015 (A: 42 controls; B: 15 controls), light grey – 2016 (A: 22 controls; B: 9 controls).

Tab. 1. Přehled druhů zjištěných v parku Lužánky v Brně v letech 1978, 2015 a 2016 při celoročním sledování. Je uvedena průměrná denzita druhu (počet jedinců na 10 ha) při jedné kontrole, v závorce pak maximální denzita a počet pozitivních kontrol; n – počet provedených kontrol za celý rok.

Table 1. List of species recorded in the Lužánky park in Brno in 1978, 2015 and 2016 during year-round observations. The mean density of a species (no. of individuals per 10 ha) per one control is given, with the maximum density and number of positive controls in parentheses; n – number of controls in a given year.

druh / species	1978	2015	2016
	n = 30	n = 42	n = 22
<i>Acanthis flammea</i>		0,05 (2,00; 1)	
<i>Accipiter nisus</i>	0,02 (0,67; 1)	0,05 (0,67; 3)	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		0,02 (0,67; 1)	
<i>Aegithalos caudatus</i>		0,57 (9,33; 5)	0,24 (3,33; 2)
<i>Alauda arvensis</i>			0,03 (0,67; 1)
<i>Alcedo atthis</i>		0,11 (0,67; 7)	0,18 (2,67; 2)
<i>Anas platyrhynchos</i>		3,13 (12,00; 30)	3,48 (14,67; 14)
<i>Apus apus</i>	0,71 (20,00; 2)	5,79 (26,00; 13)	3,45 (20,67; 6)
<i>Carduelis carduelis</i>	0,96 (6,00; 16)	7,41 (20,67; 41)	7,06 (18,00; 18)
<i>Certhia brachydactyla</i>		0,03 (1,33; 1)	
<i>Certhia familiaris</i>		0,05 (0,67; 3)	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	3,18 (12,00; 24)	8,73 (22,67; 41)	7,88 (21,33; 19)
<i>Columba livia (domestica)</i>	2,56 (16,67; 13)	5,33 (14,00; 36)	4,61 (12,67; 20)
<i>Columba oenas</i>		0,10 (2,00; 3)	
<i>Columba palumbus</i>	0,56 (16,67; 1)	11,60 (35,33; 37)	14,48 (28,67; 17)
<i>Corvus cornix</i>		2,62 (6,00; 37)	2,03 (5,33; 19)
<i>Corvus corone</i>		0,43 (1,33; 26)	0,39 (1,33; 11)
<i>Corvus frugilegus</i>	19,44 (100,00; 17)	4,00 (26,67; 16)	3,33 (22,00; 6)
<i>Corvus monedula</i>	0,67 (13,33; 6)	0,25 (2,00; 7)	0,24 (2,00; 4)
<i>Cyanistes caeruleus</i>	5,27 (11,33; 29)	16,40 (23,33; 42)	14,55 (22,00; 22)
<i>Delichon urbicum</i>	0,13 (3,33; 2)	0,03 (1,33; 1)	
<i>Dendrocopos major</i>	0,53 (1,33; 17)	4,11 (10,00; 42)	3,24 (6,00; 22)
<i>Dendrocopos syriacus</i>		1,13 (3,33; 32)	0,70 (2,00; 13)
<i>Dendrocytes medius</i>	0,22 (1,33; 9)	0,33 (3,33; 15)	0,55 (2,00; 13)
<i>Dryobates minor</i>	0,02 (0,67; 1)		
<i>Emberiza citrinella</i>		0,02 (0,67; 1)	
<i>Erithacus rubecula</i>	0,62 (2,67; 14)	1,17 (7,33; 20)	1,70 (6,67; 13)
<i>Falco subbuteo</i>	0,02 (0,67; 1)		
<i>Falco tinnunculus</i>	0,13 (1,33; 5)	0,38 (2,00; 20)	0,12 (0,67; 4)
<i>Ficedula albicollis</i>	0,02 (0,67; 1)		0,03 (0,67; 1)
<i>Ficedula hypoleuca</i>		0,06 (2,00; 2)	0,06 (0,67; 2)
<i>Fringilla coelebs</i>	5,11 (14,67; 30)	15,62 (28,67; 42)	13,55 (22,00; 22)
<i>Garrulus glandarius</i>		1,00 (4,67; 24)	1,24 (4,00; 17)
<i>Hippolais icterina</i>	0,33 (3,33; 5)	0,22 (3,33; 7)	
<i>Hirundo rustica</i>	0,02 (0,67; 1)	0,14 (4,67; 3)	0,15 (1,33; 4)

druh / species	1978	2015	2016
	n = 30	n = 42	n = 22
<i>Chloris chloris</i>	4,22 (16,00; 22)	2,63 (8,67; 28)	1,06 (5,33; 8)
<i>Jynx torquilla</i>			0,03 (0,67; 1)
<i>Lanius collurio</i>			0,06 (1,33; 1)
<i>Linaria cannabina</i>	0,07 (2,00; 1)		
<i>Motacilla alba</i>		0,02 (0,67; 1)	
<i>Motacilla cinerea</i>		0,02 (0,67; 1)	
<i>Muscicapa striata</i>	0,36 (3,33; 7)	1,30 (10,67; 13)	0,70 (4,00; 7)
<i>Nycticorax nycticorax</i>		0,02 (0,67; 1)	
<i>Oriolus oriolus</i>		0,02 (0,67; 1)	
<i>Parus major</i>	22,71 (70,00; 30)	23,17 (30,67; 42)	23,39 (44,00; 22)
<i>Passer domesticus</i>	69,29 (133,33; 30)		
<i>Passer montanus</i>	1,40 (7,33; 16)		
<i>Periparus ater</i>		0,03 (0,67; 2)	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,09 (1,33; 3)	0,52 (2,00; 17)	0,58 (2,00; 9)
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		0,03 (1,33; 1)	0,12 (0,67; 4)
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,51 (3,33; 12)	3,38 (12,67; 27)	6,18 (14,67; 16)
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0,04 (1,33; 1)	0,03 (1,33; 1)	0,09 (1,33; 2)
<i>Phylloscopus trochilus</i>		0,11 (2,67; 3)	0,03 (0,67; 1)
<i>Picus viridis</i>	0,24 (0,67; 11)	0,71 (2,00; 30)	1,00 (2,00; 18)
<i>Poecile palustris</i>	0,60 (2,67; 15)		
<i>Prunella modularis</i>	0,04 (0,67; 2)		0,03 (0,67; 1)
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1,24 (6,67; 13)	0,62 (7,33; 6)	0,12 (2,00; 2)
<i>Regulus ignicapilla</i>		0,03 (0,67; 2)	
<i>Regulus regulus</i>	0,07 (1,33; 2)	0,06 (1,33; 3)	0,52 (4,00; 5)
<i>Serinus serinus</i>	0,67 (6,00; 8)		
<i>Sitta europaea</i>	2,96 (8,67; 28)	10,19 (18,67; 42)	10,76 (15,33; 22)
<i>Spinus spinus</i>	0,98 (6,00; 6)	4,21 (28,67; 16)	1,30 (9,33; 5)
<i>Streptopelia decaocto</i>	11,69 (24,67; 30)	0,84 (3,33; 20)	0,64 (2,67; 12)
<i>Sturnus vulgaris</i>	2,62 (21,33; 13)	1,75 (33,33; 9)	0,45 (3,33; 6)
<i>Sylvia atricapilla</i>	0,36 (5,33; 6)	4,49 (16,00; 18)	7,45 (20,67; 14)
<i>Sylvia curruca</i>	0,18 (3,33; 3)	0,10 (2,00; 3)	0,33 (2,00; 6)
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,02 (0,67; 1)	0,43 (2,0; 19)	0,55 (6,00; 5)
<i>Turdus iliacus</i>	0,02 (0,67; 1)		
<i>Turdus merula</i>	49,58 (86,00; 30)	42,35 (59,33; 42)	42,48 (54,00; 22)
<i>Turdus philomelos</i>	2,13 (14,00; 13)	4,54 (11,33; 31)	5,45 (13,33; 16)
<i>Turdus pilaris</i>		0,03 (1,33; 1)	0,88 (4,00; 11)
<i>Turdus viscivorus</i>		0,03 (0,67; 2)	

tomu bylo během roku 2016 zjištěno pět druhů (pět v hnízdním období) nezjištěných v roce 2015.

Denzita společnosti odvozená z ce-

loročních dat byla vyšší v roce 1978 (průměr na jednu kontrolu = 212,6, maximum = 380,7 jedinců/10 ha) než v letech 2015 (průměr = 192,6, maximum = 286,0)

Tab. 2. Přehled druhů zjištěných v parku Lužánky v Brně v hnízdním období let 1978, 2015 a 2016. Je uvedena průměrná denzita druhu (počet jedinců na 10 ha) při jedné kontrole, v závorce pak maximální denzita a počet pozitivních kontrol; n – počet provedených kontrol během hnízdního období. Tučně zvýrazněny pravděpodobně ^(B) a prokázané ^(C) hnízdící druhy v daném období.

Table 2. List of species recorded in the Lužánky park in Brno in the breeding periods in 1978, 2015 and 2016. The mean density of a species (no. of individuals per 10 ha) per control is given, with the maximum density and number of positive controls in parentheses; n – number of controls in the breeding period. Bold typing highlights the probable ^(B) and confirmed ^(C) breeding of the species in the particular period.

druh / species	1978	2015	2016
	n = 6	n = 15	n = 9
<i>Accipiter nisus</i>	0,11 (0,67; 1)	0,09 (0,67; 2)	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		0,04 (0,67; 1)	
<i>Alauda arvensis</i>			0,07 (0,67; 1)
<i>Alcedo atthis</i>		0,09 (0,67; 1)	
<i>Anas platyrhynchos</i>		1,16 (4,00; 11)^C	1,93 (4,67; 6)^C
<i>Apus apus</i>		15,73 (26,00; 12)	8,44 (20,67; 6)
<i>Carduelis carduelis</i>	2,67 (6,00; 6)^B	7,24 (9,33; 15)^C	10,22 (18,00; 9)^C
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	3,00 (5,33; 5)^C	5,78 (17,33; 14)^C	4,89 (21,33; 6)^C
<i>Columba livia (domestica)</i>	2,78 (16,67; 1)	7,16 (11,33; 15)	5,63 (8,00; 9)
<i>Columba palumbus</i>		12,09 (15,33; 15)^C	20,15 (28,67; 9)^C
<i>Corvus cornix</i>		1,82 (4,67; 14)^C	1,63 (2,67; 8)^B
<i>Corvus corone</i>		0,58 (0,67; 13)^B	0,15 (0,67; 2)^B
<i>Corvus frugilegus</i>	0,11 (0,67; 1)		
<i>Corvus monedula</i>	0,11 (0,67; 1)	0,36 (1,33; 4)	0,44 (2,00; 3)
<i>Cyanistes caeruleus</i>	3,11 (8,00; 5)^C	17,16 (21,33; 15)^C	15,26 (17,33; 9)^C
<i>Delichon urbicum</i>		0,09 (1,33; 1)	
<i>Dendrocopos major</i>	0,22 (0,67; 2)^B	5,02 (10,00; 15)^C	4,07 (6,00; 9)^C
<i>Dendrocopos syriacus</i>		0,93 (2,67; 10)^C	0,59 (1,33; 4)^C
<i>Dendrocytes medius</i>		0,40 (1,33; 8)^B	0,44 (1,33; 5)^B
<i>Dryobates minor</i>	0,11 (0,67; 1)		
<i>Erithacus rubecula</i>	0,67 (2,00; 2)	0,62 (4,67; 3)	
<i>Falco subbuteo</i>	0,11 (0,67; 1)		
<i>Falco tinnunculus</i>	0,33 (0,67; 3)	0,58 (2,00; 10)	0,30 (0,67; 4)
<i>Ficedula albicollis</i>			0,07 (0,67; 1)
<i>Ficedula hypoleuca</i>		0,04 (0,67; 1)	0,15 (0,67; 2)
<i>Fringilla coelebs</i>	5,22 (9,33; 6)^C	21,16 (28,67; 15)^C	17,19 (22,00; 9)^C
<i>Garrulus glandarius</i>		0,53 (2,00; 6)^B	0,96 (2,67; 7)^C
<i>Hippolais icterina</i>	1,00 (3,33; 2)	0,62 (3,33; 7)	
<i>Hirundo rustica</i>		0,40 (4,67; 3)	0,37 (1,33; 4)
<i>Chloris chloris</i>	5,11 (16,00; 6)^B	4,49 (8,67; 14)^C	1,78 (5,33; 5)^B
<i>Jynx torquilla</i>			0,07 (0,67; 1)
<i>Linaria cannabina</i>	0,33 (2,00; 1)		
<i>Muscicapa striata</i>	1,00 (3,33; 4)^B	3,20 (10,67; 9)^C	1,19 (4,00; 5)^B
<i>Nycticorax nycticorax</i>		0,04 (0,67; 1)	
<i>Oriolus oriolus</i>		0,04 (0,67; 1)	

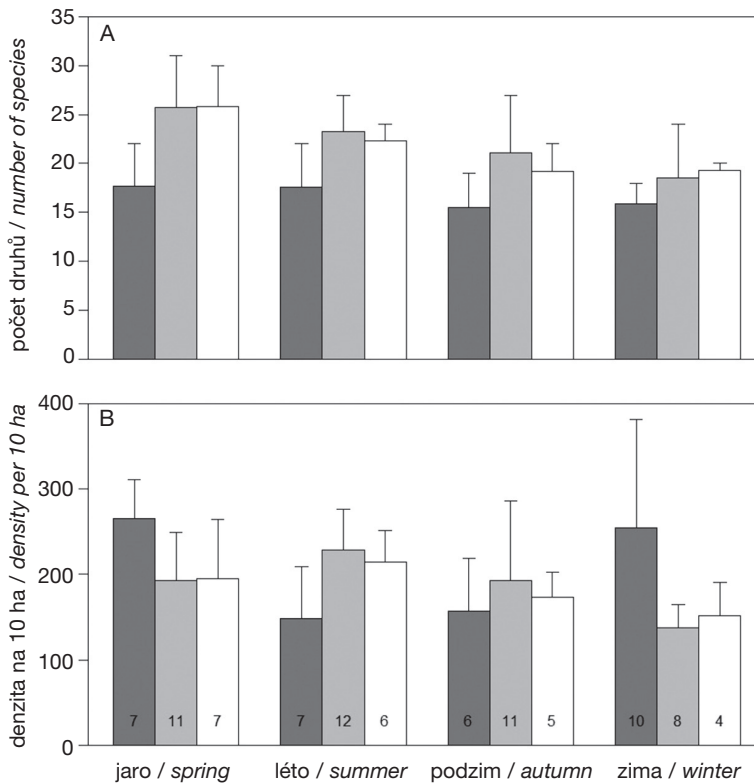
druh / species	1978	2015	2016
	n = 6	n = 15	n = 9
<i>Parus major</i>	4,56 (12,00; 6)^C	23,20 (30,67; 15)^C	22,67 (24,67; 9)^C
<i>Passer domesticus</i>	59,11 (112,00; 6)^C		
<i>Passer montanus</i>	0,67 (2,67; 3)^C		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,11 (0,67; 1)	0,89 (2,00; 9)^B	1,04 (2,00; 7)^B
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		0,09 (1,33; 1)	0,30 (0,67; 4)
<i>Phylloscopus collybita</i>	1,22 (3,33; 5)^B	7,33 (12,67; 15)^B	10,07 (14,67; 9)^C
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0,22 (1,33; 1)	0,09 (1,33; 1)	0,07 (0,67; 1)
<i>Phylloscopus trochilus</i>		0,31 (2,67; 3)	0,07 (0,67; 1)
<i>Picus viridis</i>	0,11 (0,67; 1)	0,71 (2,00; 12)^B	0,96 (2,00; 7)^C
<i>Poecile palustris</i>	0,11 (0,67; 1)		
<i>Prunella modularis</i>			0,07 (0,67; 1)
<i>Regulus regulus</i>			0,07 (0,67; 1)
<i>Serinus serinus</i>	2,11 (6,00; 4)^C		
<i>Sitta europaea</i>	1,44 (3,33; 5)^B	11,60 (18,67; 15)^C	11,63 (15,33; 9)^C
<i>Spinus spinus</i>		0,18 (2,67; 1)	
<i>Streptopelia decaocto</i>	11,56 (20,67; 6)^C	1,64 (2,67; 13)^C	1,04 (2,67; 8)^C
<i>Sturnus vulgaris</i>	3,89 (9,33; 3)^B	2,00 (7,33; 7)^C	0,74 (1,33; 5)^C
<i>Sylvia atricapilla</i>	1,33 (5,33; 4)^B	12,27 (16,00; 14)^B	15,85 (20,67; 9)^B
<i>Sylvia curruca</i>	0,89 (3,33; 3)	0,27 (2,00; 3)	0,81 (2,00; 6)
<i>Troglodytes troglodytes</i>		0,67 (2,00; 9)^B	
<i>Turdus merula</i>	49,67 (70,67; 6)^C	49,82 (59,33; 15)^C	46,81 (52,67; 9)^C
<i>Turdus philomelos</i>	4,78 (14,00; 6)^C	8,40 (11,33; 15)^C	7,33 (11,33; 9)^C
<i>Turdus pilaris</i>		0,09 (1,33; 1)	1,33 (2,67; 8)^B

a 2016 (průměr = 187,5 maximum = 264,7 jedinců/10 ha). Naopak denzita společenstva v hnízdním období byla v roce 1978 nižší (průměr = 167,8, maximum = 281,3 jedinců/10 ha) než v letech 2015 (průměr = 227,0, maximum = 276,7) a 2016 (průměr = 216,9, maximum = 264,7 jedinců/10 ha). Denzita společenstva byla proměnlivá i během roku – v roce 1978 byla nejvyšší na jaře a v zimě, zatímco v letech 2015 a 2016 v létě (obr. 2B).

Mezi pět druhů s nejvyšší průměrnou denzitou odvozenou z celoročních dat patřili v roce 1978 (řazeno sestupně): vrabec domácí (*Passer domesticus*), kos černý, sýkora koňadra (*Parus major*), havran polní (*Corvus frugilegus*) a hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*). V roce 2015 pak mezi pět nejhojnějších patřili kos černý, sýkora koňadra, sýkora

modřinka (*Cyanistes caeruleus*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a holub hřivnáč (*Columba palumbus*). Stejně tak tomu bylo i v roce 2016 s menší obměnou, kdy holub hřivnáč předcházel pěnkavě obecné (tab. 1). V hnízdním období 1978 patřili mezi pět nejhojnějších druhů vrabec domácí, kos černý, hrdlička zahradní, pěnkava obecná a zvonek zelený (*Chloris chloris*). V roce 2015 a 2016 byli v hnízdním období nejhojnější kos černý, sýkora koňadra, pěnkava obecná, sýkora modřinka a rorýs obecný (*Apus apus*), resp. kos černý, sýkora koňadra, holub hřivnáč, pěnkava obecná a pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*; tab. 2).

Při dlouhodobém srovnání let 1978 a 2015 byl zaznamenán pokles denzity odvozené z celoročních dat u 22 druhů (zahrnutý i druhy v roce 2015 nepotvr-



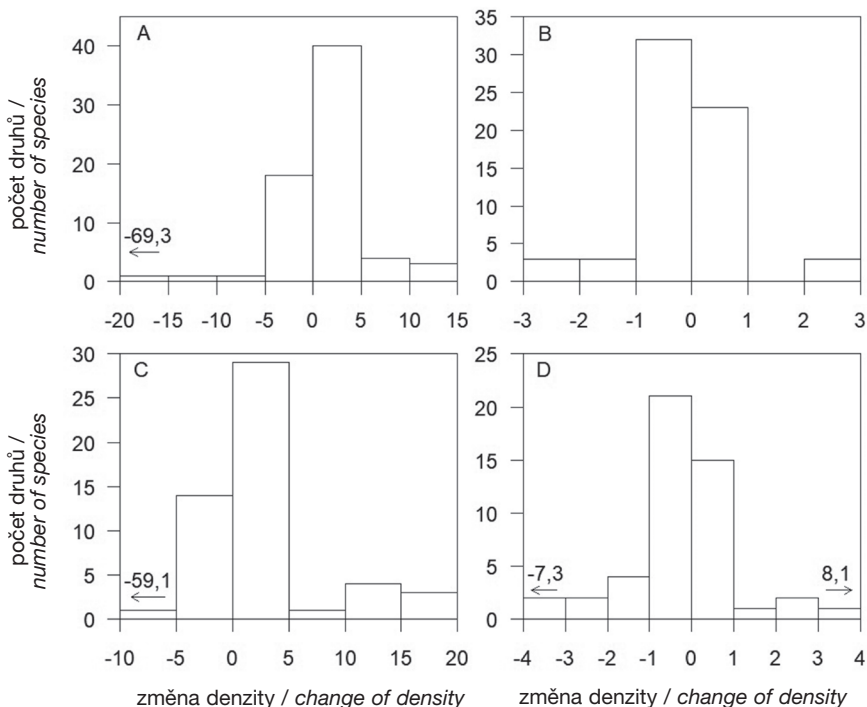
Obr. 2. Průměrný počet druhů na jednu kontrolu (A) a průměrná denzita společenstva (počet jedinců na 10 ha; B) s maximálními hodnotami (úsečky) v jednotlivých obdobích roku („jaro“: březen–květen; „léto“: červen–srpen; „podzim“: září–listopad; „zima“: leden–únor, prosinec) v letech 1978 (tmavě šedě), 2015 (světle šedě) a 2016 (bíle). Počet kontrol je uveden na bázi sloupců.

Fig. 2. Mean number of species per control (A) and mean community density (no. of individuals per 10 ha; B) with maximum values (lines) for particular parts of the year (“spring”: March–May; “summer”: June–August; “autumn”: September–November; “winter”: January–February, December) in 1978 (dark grey), 2015 (light grey) and 2016 (white). Number of controls is shown on the basis of columns.

zené – jejich počet viz výše; obr. 3A). Naopak, u 47 druhů (zahrnuty i druhy v roce 2015 nově zaznamenané) byl zaznamenán nárůst denzity. V krátkodobém měřítku mezi roky 2015 a 2016 byl zaznamenán pokles denzity odvozené z celoročních dat u 38 druhů (zahrnuty i druhy v roce 2016 nepotvrzené) a nárůst denzity u 26 druhů (zahrnuty i druhy v roce 2016 nově zaznamenané; obr. 3B). Dlouhodobé změny denzity jednotlivých druhů odvozené z celoročních dat se

pohybovaly od $-69,3$ do $+11,1$ (průměr = $-0,3$) jedinců na 10 ha (obr. 3A). Oproti tomu krátkodobé změny denzity se pohybovaly od $-2,9$ do $+3,0$ (průměr = $-0,1$) jedinců na 10 ha (obr. 3B).

Při dlouhodobém srovnání let 1978 a 2015 byl zaznamenán pokles denzity v hnízdním období u 16 druhů (zahrnuty i druhy v roce 2015 nepotvrzené) a nárůst denzity u 37 druhů (zahrnuty i druhy v roce 2015 nově zaznamenané; obr. 3C). V krátkodobém měřítku



Obr. 3. Histogram změn průměrné density jednotlivých druhů odvozené z celoročních dat v dlouhodobém měřítku mezi roky 1978 a 2015 (A; $n = 69$ druhů) a v krátkodobém měřítku mezi roky 2015 a 2016 (B; $n = 64$ druhů), a v hnízdním období mezi roky 1978 a 2015 (C; $n = 53$ druhů) a mezi roky 2015 a 2016 (D; $n = 50$ druhů). Šipky ukazují ojedinělé extrémní hodnoty.

Fig. 3. Histogram of changes in the mean density of particular species revealed from year-round data on the long-term scale between 1978 and 2015 (A; $n = 69$ species) and on the short-term scale between 2015 and 2016 (B; $n = 64$ species), and in the breeding period between 1978 and 2015 (C; $n = 53$ species) and between 2015 and 2016 (D; $n = 50$ species). The arrows indicate sporadic extreme values.

mezi roky 2015 a 2016 byl zaznamenán pokles density v hnízdním období u 30 druhů a nárůst density u 20 druhů (obr. 3D). Dlouhodobé změny density jednotlivých druhů v hnízdním období se pohybovaly v rozmezí od -59,1 do +18,6 (průměr = +1,1) jedinců na 10 ha (obr. 3C), zatímco krátkodobé změny se pohybovaly v rozmezí -7,3 až +8,1 (průměr = -0,2) jedinců na 10 ha (obr. 3D).

DISKUSE

Na území parku Lužánky v Brně bylo ve třech sledovaných letech zaznamená-

no celkem 72 druhů ptáků. V dřívějších pracích byly navíc zaznamenány další tři druhy - kukačka obecná (*Cuculus canorus*), puštitk obecný (*Strix aluco*) a pěníce hnědokřídlá (*Sylvia communis*) - které jsme v naší studii nezjistili (Duben 1949, Hudec 1976, Honza & Prášek 1998). Společně s údaji z již publikovaných prací tak bylo v parku pozorováno celkem 75 druhů (viz Příloha 1). Naše práce přitom uvádí 24 druhů, které nebyly zaznamenány v předchozích studiích.

V naší studii jsme v jednotlivých letech zjistili 45-59 ptačích druhů. To je více,

než z lokality uvádějí jiní autoři (23 druhů - Duben 1949; 32 druhů - Honza & Prášek 1998; 19 druhů - Zámečnick 2012). Vezmeme-li však v úvahu odlišnou metodiku, délku trvání (vždy jen jeden rok) a roční dobu výzkumu (jen hnízdní období) v citovaných pracích, tak je jimi uváděný počet druhů logicky ochuzen o druhy územím parku pouze protahující či zde zimující. Sčítání ptáků v parku Lužánky v průběhu celého roku se po dobu tří let věnoval Hudec (1976) a zaznamenal celkem 40 druhů (z toho 32 v hnízdním období), což se již blíží našim výsledkům. Nicméně porovnáme-li publikované údaje z hnízdní doby (v naší práci 33–45 druhů ročně), tak je stále patrný rozdíl v počtu zaznamenaných druhů mezi naší a dříve publikovanými studii, což nasvědčuje nárůstu počtu hnízdicích druhů v čase. Totéž ostatně ukazuje i naše srovnání s rokem 1978 - z provedené standardizace je ale patrné, že v roce 1978 byl počet druhů zjištěných v hnízdním období limitován nízkým terénním úsilím.

Počet druhů se měnil i v průběhu roku. Nejvíce druhů jsme ve všech třech letech zaznamenali na jaře a naopak nejméně v zimě. Hudec (1976) uvádí podobné výsledky - nejvyšší počet druhů v květnu, ale nejnižší v říjnu. Zvýšení počtu druhů v jarním období bylo zřejmě způsobeno protahujícími druhy, což vyplývá i z poklesu počtu druhů v letním období a zároveň relativně nízké denzity společenstva na jaře. Přes park protahuje celá řada druhů, kteří zde nakonec nezahnízdí a z lokality zmizí (např. lejskek černohlavý *Ficedula hypoleuca*, budníček lesní *Phylloscopus sibilatrix*, nebo budníček větší *Phylloscopus trochilus*).

Při dlouhodobém srovnání let 1978 a 2015 jsme nově zjistili 24 druhů. Porovnáme-li naše údaje se studii publikovanými před rokem 1978 (Duben

1949, Hudec 1976), tak šest z těchto nově zaznamenaných druhů (rehek zahradní *Phoenicurus phoenicurus*, lejskek černohlavý, budníček větší, sýkora uhelníček *Periparus ater*, šoupálek dlouhoprstý *Certhia familiaris* a žluva hajní *Oriolus oriolus*) se na lokalitě vyskytovalo i dříve. Naopak, během roku 2015 jsme nepotvrdili výskyt 10 druhů zjištěných v roce 1978. Tři z těchto druhů - sýkora babka (*Poecile palustris*), vrabec domácí a zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*) - se ovšem v parku vyskytovaly ještě v roce 1987 (Honza & Prášek 1998). Zvonohlík zahradní byl zaznamenán ještě v roce 2011, ale nejspíše se jednalo jen o ojedinelý zálet (Zámečnick 2012). Zde je ale třeba připomenout, že naším cílem bylo kvantifikovat „obrat“ druhů na lokalitě v dlouhodobém a krátkodobém pohledu, zatímco pro odhad celkového druhového bohatství lokality je třeba shrnout údaje ze všech dosavadních studií (viz Příloha 1).

Při krátkodobém srovnání let 2015 a 2016 jsme nově zjistili pět druhů. Naopak, během roku 2016 jsme nepotvrdili výskyt 16 druhů zjištěných v roce 2015. Ve většině případů se však jednalo o nepotvrzení ojedinele zaletujících druhů, jen výjimečně druhů pozorovaných v roce 2015 po celé hnízdní období (např. střízlík obecný *Troglodytes troglodytes*). Na meziroční nepoměr v počtu zjištěných druhů upozorňuje již Duben (1949) a taktéž jej vysvětluje protahujícími druhy. Šestnáctiletá studie z lesního prostředí (Holmes et al. 1986) rozebírá meziroční změny ve výskytu hnízdicích druhů - druhy, které se na lokalitě vyskytovaly jen v některých letech, se (podobně jako v naší práci) vyskytovaly spíše v nízkých denzitách.

Průměrná denzita společenstva odvozená z celoročních dat byla vyšší v roce 1978 než v letech 2015 a 2016. Naopak průměrná denzita společenstva

v hnízdním období byla v roce 1978 nižší než v letech 2015 a 2016. Rozdílný směr dlouhodobé změny denzity společenstva mezi celoročními a hnízdními daty lze dát do souvislosti s odlišným průběhem denzity během roku v jednotlivých sledovaných letech - v roce 1978 byla denzita společenstva nejvyšší na jaře a v zimě, zatímco v letech 2015 a 2016 v létě. Tento rozdíl mezi roky způsobil zvýšený výskyt zimujících ptáků na území parku, především havrana polního, který v počtech až 150 jedinců při jedné kontrole zvyšoval zimní i jarní průměrnou denzitu společenstva (obdobné výsledky uvádí i Hudec 1976) a podepsal se i na vyšší celoroční ale už ne hnízdní denzitě. V letech 2015 a 2016 však početnost havrana polního při kontrole dosahovala maximálně 40, resp. 33 jedinců.

Zatímco v letním období roku 1978 denzita společenstva poklesla, v letech 2015 a 2016 vzrostla. Pokles denzity v létě roku 1978 byl částečně způsoben opět výskytem havranů, kteří byli v parku zjišťováni ještě v průběhu března, nicméně byl mnohem rapidnější a patrný i pro některé druhy se stálým výskytem. Podobný rozdíl mezi jarními a letními měsíci zjistil i Hudec (1976). Tento pokles počtu jedinců během sezóny mohl být zčásti následkem rozdílné zachytitelnosti ptáků v jednotlivých ročních obdobích - s postupující sezonou ustávají nápadné projevy ptáků, což může vést k vynechání vzdálenějších jedinců (např. Lehikoinen 2013). Vzhledem k tomu, že v parku Lužánky se v roce 1978 nacházely husté keřové porosty, je možné, že někteří jedinci mohli s postupující sezonou unikát pozornosti ve větší míře než nyní. Vyšší podíl travnatých ploch v letech 2015 a 2016 zachytitelnost naopak zvýšil a navýšení počtu jedinců v průběhu léta mohlo být způsobeno i vyvedenými mláďaty většího počtu hnízdicích ptáků.

Zároveň je třeba při hodnocení brát v úvahu i změnu pozorovatele mezi rokem 1978 a lety 2015 a 2016.

Dlouhodobě mezi roky 1978 a 2015 prodělala většina druhů nárůst denzity (včetně druhů nově zaznamenaných v roce 2015), zatímco krátkodobě mezi roky 2015 a 2016 převažovaly druhy s poklesem denzity (včetně druhů zjištěných v roce 2015 ale nepotvrzených v roce 2016). Rozsah změn v denzitě byl několikanásobně vyšší při dlouhodobém než při krátkodobém srovnání. To je samo o sobě logické, nicméně známe-li rozsah krátkodobých změn mezi po sobě jdoucími roky, mezi nimiž nedošlo k žádné změně biotopu, můžeme „odečtením“ těchto krátkodobých změn od změn dlouhodobých realističtěji posoudit roli delšího časového odstupu zahrnujícího i změnu biotopu na sledované lokalitě. Dlouhodobé změny v zastoupení druhů a denzitách jednotlivých druhů ptáků lze proto přisoudit změnám v prostředí parku jen zčásti (byť pravděpodobně z podstatné).

V 90. letech prodělal park Lužánky rozsáhlou rekonstrukci. Některé druhy zareagovaly na tyto změny snížením početnosti až vymizením (např. vrabec domácí, hrdlička zahradní), avšak dlouhodobě více druhů svoji početnost zvýšilo (např. holub hřivnáč, pěnice černohlavá, sýkora modřinka, pěnkava obecná, a další). Dříve zarostlý a neudržovaný prostor dostal odstraněním náletových stromů a rozsáhlých keřových porostů opět ráz anglického parku s travnatými plochami. Rozvolněním hustého porostu a opětovným zavedením travnatých ploch došlo ke zvýšení diverzity biotopů, která je důležitá pro druhovou diverzitu ptačího společenstva. Tryjanowski et al. (2017) navíc uvádějí, že kromě rozlohy městské zeleně mají na druhovou bohatost ptačích společenstev vliv i velmi staré stromy, starší než 100 let, a pokryvnost

korunového zápoje, avšak druhovou diverzitu ovlivňuje zejména rozloha parku. Ponechání keřových porostů po obvodu parku a starých stromů zajisté vytvořilo právě takové podmínky. Zároveň i vybudování umělého kanálu připomínající původní tok říčky Ponávky v severovýchodní části parku vytvořilo nové podmínky pro další druhy ptáků; v parcích s vodní plochou je obecně vyšší druhová pestrost ptáků (Chamberlain et al. 2007). Ne všechny přibývajících či naopak mizejících druhy musely reagovat na úpravy parku. U některých druhů (např. holub hřivnáč, vrána šedá *Corvus cornix*) je osidlování městského prostředí obecným trendem probíhajícím po celém území ČR i Evropě (Konstantinov et al. 1982, Šírek 1992, atp.). U mizejících druhů pak může docházet ke změnám v součinnosti všeobecného úbytku druhu se změnami prostředí (např. vrabec domácí; Shaw et al. 2008).

Zeleň je významným prvkem městského prostředí nejen z hlediska rekreačního, ale i biologického, protože je „ostrovem“ biodiverzity v urbánním prostředí (Jokimäki & Suhonen 1993, Fernández-Juricic & Jokimäki 2001). Ptáci zde využívají biotopy podobné jejich přirozenému prostředí, a to zvláště je-li aplikován vhodný management s důrazem na obnovu/udržení vodních ploch, zachování starých stromů, či ponechání porostů křovin (Chamberlain et al. 2007, Tryjanowski et al. 2017). Zároveň zde ale ptáci využívají výhod městského prostředí. Na příkladu parku Lužánky je dobře patrné, že izolovaná plocha zeleně uprostřed městské zástavby může dlouhodobě poskytovat vhodné prostředí pro hnízdící, zimující i protahující druhy.

PODĚKOVÁNÍ

Předložená studie vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci

institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862). Děkujeme kolegům za náměty a postřehy v průběhu sběru dat. Též děkujeme šéfredaktorovi a recenzentům za přínosné připomínky a komentáře.

SUMMARY

City parks are a key environment for birds in urban infrastructure. They play an important role during the breeding period when they provide suitable habitats and food resources. No less important is their function at the time of migration and in winter. They are heterogeneous habitats that can quickly change due to management practices or other human impacts. For these reasons, they provide an interesting study system for monitoring of changes in bird communities in the course of years and also within a year. Here we evaluated the composition of the bird community of the Lužánky park in Brno in the years 1978, 2015 and 2016.

The Lužánky park (49°12'23.5"N, 16°36'30.5"E, altitude 200 m a. s. l.) is the oldest city park in the Czech Republic. The park was unmanaged for many years since the early 20th century. During the 1990s, it underwent restoration of grasslands and of the Ponávka brook, while most of the old trees were preserved (Pacáková-Hošťálková et al. 2004). At the study site, birds were counted in the years 1978 (M. Šebela), 2015 and 2016 (M. Černý) on a 1.5 km long and 100 m wide belt transect. The total number of species (for each year or for all three years of the study pooled) and the mean number of species per control, the mean density of the community and of particular species from year-round data,

from the breeding period, and from three-month periods of a year (“spring”: March–May; “summer”: June–August; “autumn”: September–November; “winter”: January–February, December) were evaluated. The number of species and the mean density of particular species were evaluated in the long-term (between 1978 and 2015; with habitat change) and short-term perspectives (between 2015 and 2016; without habitat change). Sample-based rarefaction curves of species richness were constructed to control for the effect of field effort on the number of recorded species.

We observed 72 bird species in total (58 in the breeding period) – 45 species (33 in the breeding period) in 1978, 59 species (45 in the breeding period) in 2015, and 48 species (40 in the breeding period) in 2016 (Tables 1, 2). Rarefaction curves showed a moderate increase in the number of species across years (Fig. 1), which was further supported by comparison with previous studies (Duben 1949, Hudec 1976, Honza & Prášek 1998, Zámečník 2012; see Appendix 1). We recorded 24 new species (20 in the breeding period) in 2015 compared to 1978, while 10 species (eight in the breeding period) present in 1978 were not recorded in 2015. We recorded five new species (five in the breeding period) in 2016 compared to 2015, while 16 species (10 for breeding period) present in 2015 were not recorded in 2016. The highest number of species within a year was recorded in the “spring” period in all years (Fig. 2A).

The mean community density revealed from year-round data slightly decreased in the course of years (1978: 212.6 individuals per 10 ha; 2015: 192.6; 2016: 187.5). This was mostly caused by decrease in number of wintering Rooks (*Corvus frugilegus*). The community

density varied within a year – in 1978, it was highest in the “spring” and “winter” periods (again due to higher numbers of Rooks), while in 2015 and 2016 in the “summer” period (Fig. 2B). Density of 22 species (16 in the breeding period) decreased and density of 47 species (37 in the breeding period) increased in the long-term perspective between 1978 and 2015 (Fig. 3). In the short-term perspective, density of 38 species (30 in the breeding period) decreased and density of 26 species (20 in the breeding period) increased. Short-term changes in density of particular species have a smaller span (–2.9 to +3.0 individuals per 10 ha in year-round data, or –7.3 to +8.1 in the breeding period) than long-term changes (–69.3 to +11.1 individuals per 10 ha in year-round data, or –59.1 to +18.6 in the breeding period; Fig. 3).

The long-term changes in the bird community were probably mostly caused by revitalisation of the Lužánky park – especially restoration of grasslands and water bodies, while preserving old trees – that has positively influenced the number of bird species and their breeding densities (e.g., Blackcap, *Sylvia atricapilla*, Blue Tit, *Cyanistes caeruleus*, Chaffinch, *Fringilla coelebs*). On the other hand, not all positive changes were caused by habitat modifications as some of them, though with a smaller span, happened even in the short-term perspective with no changes in habitat quality. Moreover, in some birds (e.g., Common Wood-Pigeon, *Columba palumbus*) the long-term increase in density agrees with the general trend of urbanisation or general spreading of these species. Noticeable long-term decrease in density or “extinction” were recorded e.g. in Rook or House Sparrow (*Passer domesticus*).

The city park of Lužánky provides important habitats for birds throughout

the whole year: A heterogeneous mosaic of habitats allows long-term existence of a diverse bird community in a relatively small area isolated from other greenery.

LITERATURA

- Clergeau P., Croci S., Jokimäki J., Kaisanlahti-Jokimäki M. L. & Dinetti M. 2006: Avifauna homogenisation by urbanisation: Analysis at different European latitudes. *Biological Conservation* 127: 336–344.
- Colwell R. K. 2005: *EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. Verze 9.1.0. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>. Navštíveno 7. 8. 2018.
- ČSO 2014: *Hnízdní atlas 2014–2017*. <http://bigfiles.birdlife.cz/Atlas.pdf>. Navštíveno 5. 10. 2018.
- Duben Z. 1949: Kolik opeřenců kde v naší přírodě hnízdí? *Příroda* 42: 101–104.
- Evans K. L., Gaston K. J., Sharp S. P., McGowan A. & Hatchwell B. J. 2009: The effect of urbanisation on avian morphology and latitudinal gradients in body size. *Oikos* 118: 251–259.
- Fernández-Juricic E. & Jokimäki J. 2001: A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10: 2023–2043.
- Gavareski C. A. 1976: Relation of park size and vegetation to urban bird population in Seattle, Washington. *Condor* 78: 375–382.
- Holmes R. T., Sherry T. W. & Sturges F. W. 1986: Bird community dynamics in a temperate deciduous forest: Long-term trends at Hubbard Brook. *Ecological Monographs* 56: 201–220.
- Honza M. & Prášek V. 1998: Hnízdní avifauna parku Lužánky v Brně. *Zpravodaj Jihomoravské pobočky ČSO* 12: 33–41.
- Hudec K. 1976: Der Vogelbestand in der städtischen Umwelt von Brno (ČSSR) und seine Veränderungen. *Acta Scientiarum Naturalium Academiae Scientiarum Bohemoslovacae Brno* 10: 1–56.
- Chamberlain D. E., Gough S., Vaughan H., Vickery J. A. & Appleton G. F. 2007: Determinants of bird species richness in public green spaces. *Bird Study* 54: 87–97.
- Jokimäki J. & Suhonen J. 1993: Effects of urbanization on the breeding bird species richness in Finland: A biogeographical comparison. *Ornis Fennica* 70: 71–77.
- Konstantinov V. M., Babenko V. G. & Barysheva I. K. 1982: Numbers and some ecological features of synanthropic populations of the corvidae under the conditions of intensive urbanization. *Zoologicheskii Zhurnal* 61: 1837–1845.
- Lancaster R. K. & Rees W. E. 1979: Bird communities and the structure of urban habitat. *Canadian Journal of Zoology* 57: 2358–2368.
- Lehikoinen A. 2013: Climate change, phenology and species detectability in a monitoring scheme. *Population Ecology* 55: 315–323.
- Luniak M., Mulsov R. & Walasz K. 1990: Urbanization of the European Blackbird – expansion and adaptations of urban population. In: Luniak M. (ed.): *Urban Ecological Studies in Central and Eastern Europe*. Proceedings of the international symposium, Warszawa – Jabłonna, 24–25 September 1986. Ossolineum, Wrocław: 187–200.
- McKinney M. L. 2002: Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience* 52: 883–890.
- Møller A. P. 2009: Successful city dwellers: a comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia* 159: 849–858.
- Pacáková-Hoštálková B., Petrů J., Riedl D. & Svoboda A. M. 2004: *Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Libri, Praha.
- R Core Team 2017: *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>. Navštíveno 7. 8. 2018.
- Shaw L. M., Chamberlain D. & Evans M. 2008: The House Sparrow *Passer domesticus* in urban areas: reviewing a possible link between post-decline distribution and human socioeconomic status. *Journal of Ornithology* 149: 293–299.
- Sol D., González-Lagos C., Moreira D., Maspons

- J. & Lapiedra O. 2014: Urbanisation tolerance and the loss of avian diversity. *Ecological Letters* 17: 942–950.
- Šírek J. 1992: Příspěvek k synantropizaci holuba hřivnáče (*Columba palumbus* L.) na střední Moravě. *Moravský ornitolog* 4: 14–16.
- Tryjanowski P., Morelli F., Mikula P., Krištín A., Indykiewicz P., Grzywaczewski G., Kronenberg J. & Jerzak L. 2017: Bird diversity in urban green space: A large scale analysis of differences between parks and cemeteries in Central Europe. *Urban Forestry & Urban Greening* 27: 264–271.
- Zámečník T. 2012: *Ornitocenózy veřejné zeleně města Brna*. Bakalářská práce, Ústav ochrany lesů a myslivosti, Agronomická fakulta, Mendelova Univerzita v Brně.
- Došlo 20. září 2017, přijato 18. října 2018.
Received 20 September 2017, accepted 18 October 2018.

Příloha 1. Srovnání publikovaných údajů o druhovém složení společenstva ptáků v parku Lužánky v Brně v hnízdním období a během celého roku. Vysvětlivky: n – počet provedených kontrol, + zjištění druhu v dané studii, odkazy na literární zdroje – ¹ Duben (1949), ² tato práce, ³ Honza & Prášek (1998), ⁴ Zámečnick (2012), ⁵ Hudec (1976).

Appendix 1. Comparison of published data on the species composition of the bird community in the Lužánky park in Brno city in the breeding period and throughout the year. Legend: n – number of controls on the study plot, + the positive record of a species within a study, references to literature sources – ¹ Duben (1949), ² this study, ³ Honza & Prášek (1998), ⁴ Zámečnick (2012), ⁵ Hudec (1976).

druh / species	hnízdění období / breeding period						celoroční data / year-round data					
	1947 ¹ n = ?	1978 ² n = 6	1987 ³ n = 10	2011 ⁴ n = 3	2015 ² n = 15	2016 ² n = 9	1971 ⁵ n = 12	1972 ⁵ n = 12	1973 ⁵ n = 12	1978 ² n = 30	2015 ² n = 42	2016 ² n = 22
<i>Acanthis flammea</i>											+	
<i>Accipiter nisus</i>		+			+					+	+	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>					+					+		
<i>Aegithalos caudatus</i>						+					+	+
<i>Alauda arvensis</i>												+
<i>Alcedo atthis</i>					+						+	+
<i>Anas platyrhynchos</i>					+	+					+	+
<i>Apus apus</i>	+				+	+		+	+	+	+	+
<i>Carduelis carduelis</i>		+	+		+	+		+	+	+	+	+
<i>Certhia brachydactyla</i>						+						+
<i>Certhia familiaris</i>	+		+					+		+	+	+
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Columba livia (domestica)</i>		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Columba oenas</i>											+	
<i>Columba palumbus</i>				+	+	+				+	+	+
<i>Corvus cornix</i>					+	+				+	+	+
<i>Corvus corone</i>					+	+				+	+	+
<i>Corvus frugilegus</i>			+					+	+	+	+	+

druh / species	hnízdění období / breeding period						celoroční data / year-round data					
	1947 ¹	1978 ²	1987 ³	2011 ⁴	2015 ²	2016 ²	1971 ⁵	1972 ⁵	1973 ⁵	1978 ²	2015 ²	2016 ²
	n = ?	n = 6	n = 10	n = 3	n = 15	n = 9	n = 12	n = 12	n = 12	n = 30	n = 42	n = 22
<i>Corvus monedula</i>		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cuculus canorus</i>	+											
<i>Cyanistes caeruleus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Delichon urbicum</i>					+			+	+	+	+	+
<i>Dendrocopos major</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dendrocopos syriacus</i>					+	+				+	+	+
<i>Dendrocopos medius</i>			+		+	+			+	+	+	+
<i>Dryobates minor</i>	+									+		
<i>Emberiza citrinella</i>											+	
<i>Erithacus rubecula</i>		+	+	+	+		+		+	+	+	+
<i>Falco subbuteo</i>		+							+	+		
<i>Falco tinnunculus</i>		+			+				+	+	+	+
<i>Ficedula albicollis</i>			+		+	+			+	+	+	+
<i>Ficedula hypoleuca</i>					+	+	+		+	+	+	+
<i>Fringilla coelebs</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Garrulus glandarius</i>			+		+	+			+	+	+	+
<i>Hippolais icterina</i>	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
<i>Hirundo rustica</i>					+	+	+		+	+	+	+
<i>Chloris chloris</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Jynx torquilla</i>						+		+				+
<i>Lanius collurio</i>											+	
<i>Linaria cannabina</i>										+		
<i>Motacilla alba</i>												+

druh / species	hnízdění období / breeding period						celoroční data / year-round data					
	1947 ¹ n = ?	1978 ² n = 6	1987 ³ n = 10	2011 ⁴ n = 3	2015 ² n = 15	2016 ² n = 9	1971 ⁵ n = 12	1972 ⁵ n = 12	1973 ⁵ n = 12	1978 ² n = 30	2015 ² n = 42	2016 ² n = 22
<i>Motacilla cinerea</i>											+	
<i>Muscicapa striata</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nycticorax nycticorax</i>					+						+	
<i>Oriolus oriolus</i>	+		+		+					+	+	
<i>Parus major</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Passer domesticus</i>	+	+	+		+		+	+	+	+		
<i>Passer montanus</i>		+			+		+	+	+	+		
<i>Periparus ater</i>				+			+				+	
<i>Phoenicurus ochruros</i>		+	+	+	+	+			+	+	+	+
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	+			+	+	+		+		+	+	+
<i>Phylloscopus collybita</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		+			+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phylloscopus trochilus</i>		+			+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Picus viridis</i>	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+
<i>Poecile palustris</i>		+	+	+			+	+	+	+		+
<i>Prunella modularis</i>			+			+			+	+	+	+
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>							+	+	+	+	+	+
<i>Regulus ignicapilla</i>									+	+	+	+
<i>Regulus regulus</i>						+			+	+	+	+
<i>Serinus serinus</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Sitta europaea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Spinus spinus</i>					+			+	+	+	+	+
<i>Streptopelia decaocto</i>		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+

druh / species	hnízdění období / breeding period						celoroční data / year-round data					
	1947 ¹ n = ?	1978 ² n = 6	1987 ³ n = 10	2011 ⁴ n = 3	2015 ² n = 15	2016 ² n = 9	1971 ⁵ n = 12	1972 ⁵ n = 12	1973 ⁵ n = 12	1978 ² n = 30	2015 ² n = 42	2016 ² n = 22
<i>Strix aluco</i>	+											
<i>Sturnus vulgaris</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sylvia atricapilla</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sylvia communis</i>			+				+					
<i>Sylvia curruca</i>	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+
<i>Troglodytes troglodytes</i>					+				+	+		+
<i>Turdus iliacus</i>									+			
<i>Turdus merula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Turdus philomelos</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Turdus pilaris</i>					+	+				+	+	+
<i>Turdus viscivorus</i>											+	