

Metoda kartograficzna a metoda szybkiego mapowania

Ludwik Tomiałojć

Od 50 lat zajmuję się badaniami ilościowymi ptaków, stosując głównie doskonałą z upływem czasu metodę kartograficzną (MK), a rzadziej próbując liczeń metodą transektową i punktową. Pełniąc funkcję sekretarza International Bird Census Committee wielokrotnie dyskutowaliśmy o metodach liczenia ptaków i ich przydatności do różnych celów (Tomiałojć 1970, 1987, 2010, Tomiałojć & Verner 1990). Ewolucję podejść w Europie można ująć następująco: poszukiwanie „najlepszej metody”, potem dominacja metody kartograficznej (służącej opisywaniu składu zespołów ptaków występujących na względnie jednorodnych niewielkich powierzchniach próbnych), z możliwością wsparcia jej wyników danymi z powierzchni drugo- i trzeciorzędowych. W ostatnim dwudziestolecu nasiliło się poszukiwanie metod „szybkich”, o mniejszym nakładzie pracy terenowej na jednostkę powierzchni. W każdym wyborze metody liczeń coś zyskujemy (np. możliwość skontrolowania większych obszarów), ale i coś tracimy (np. możliwość proporcjonalnego opisywania składu ilościowego zespołów gatunków).

Pewien problem z wynikami względnymi polega jednak na tym, że zwykle nie podawano ich próbom określenia stopnia dokładności i proporcjonalności międzygatunkowej ich wyników, choć bywały wyjątki zwłaszcza w odniesieniu do ptaków wodnych, np. Ranoszek (1984) lub Kosiński & Kupczyk (1998). Badacze tworzący nowe metody zwykle uchylają się od ich kosztownego sprawdzania i np. fińska odmiana transektu była sprawdzana empirycznie dopiero po 40 latach stosowania. W przypadku lokalnej metody szybkiego mapowania (Kopij 2004, 2008, 2010 i inne tego autora), której także nie sprawdzano, ani nie powtórzono na tym samym obszarze choćby przez kilka sezonów, dochodzi jeszcze niezdecydowanie, do jakich celów tego typu wyniki mają służyć: do oszacowania zagęszczenia populacji, składu zespołu ptaków, monitoringu, czy do oceny rozmieszczenia gatunków rzadszych (Tomiałojć 2010, 2013).

Aby dokładniej ocenić jakość i przydatność wyników otrzymywanych za pomocą szybkiego mapowania podjąłem kilka prób przetestowania tej metody (Tomiałojć 2010, 2013, 2014, tab. 1–2), co może być pomocne w zorientowaniu się, dla ilu i których gatunków wyniki te są porównywalne z metodą kartograficzną, a dla których mocno niepewne, i jak można by je poprawić.

Metody i miejsce badań

W latach 2014 i 2015 powtórzyłem oszacowanie liczebności ptaków lęgowych, z wyjątkiem siedmiu najliczniejszych, na kolejnym obszarze wcześniej (w r. 2004) objętym szybkim mapowaniem przez G. Kopiję (2008). Wykonanie sprawdzianu w tym samym sezonie nie było możliwe, wobec utrzymywania pierwszych badań w tajemnicy. W obu sezonach wykonałem liczenia ptaków lęgowych stosując, jak w poprzednich testach (Tomiałojć 2013, 2014) kombinowaną metodę kartograficzną. Rozległy obszar (282 ha)

rozdzieliłem na 3–4 podpowierzchnie przeszukiwane w kolejnych dniach. Wszędzie wykonano po 8–11 kontroli 4–6 godzinnych (w lesie i zadrzewieniach pomiędzy drugą połową marca a połową czerwca, gdy na terenie półotwartym od początku kwietnia do końca czerwca). Natomiast w roku 2004 jeszcze większy obszar ok. 1000 ha został objęty szybkim mapowaniem opartym na 5-krotnym skontrolowaniu go pomiędzy końcem marca a lipcem (Kopij 2008). Tamte wyniki gatunkowe, ograniczone do powtórzonej przeze mnie mniejszej części, wydobyto z mappek rozmieszczenia znajdujących się w owej publikacji.

Testowany obszar (282 ha) objął podmiejski liściasty Las Strachociński (135 ha) oraz otaczające go tereny półotwarte lub podmokłe (w tym trzcinowiska i szuwały) leżące w strefie rzadkich zalewów Odry na jej wschodnim brzegu.

Wyniki

Pełne przedstawienie wyników i zmian historycznych w tej lokalnej awifaunie będzie przedmiotem osobnego opracowania. Tu omówiono tylko najjaskrawsze różnice pomiędzy metodami (i latami). Jak w poprzednich testach (Tomiałojc 2013, 2014), dla około połowy łatwiejszych gatunków wyniki z obu metod były zbliżone, choć mogła to być niekiedy zbieżność przypadkowa. Jednak dla innych gatunków rozbieżności między obu sposobami liczenia (i latami: 2004 kontra 2014–2015) były niekiedy bardzo duże (tab. 1). Średnio dla siedmiu najtrudniejszych gatunków różnica była 4–5 krotna, a sporadycznie nawet 25 krotna.

Grupę ptaków o wyraźnej tendencji do bycia przeschacowanymi stanowiły gatunki o rozległych terytoriach lub słabo terytorialne i wylatujące daleko po pokarm, a także późno powracające z zimowisk. W przypadku przykładowych takich sześciu gatunków (tab. 2), średnia różnica pomiędzy wynikami obu metod w dwóch porównaniach międzysezonowych była 3,7–4,3-krotna, gdy między latami sąsiednimi tylko 0,14-krotna.

Czy niedoszacowania lub przeschacowania liczebności są tylko skutkami kontrolowania po kilku latach?

Wykonanie liczeń w różnych latach jest często postulowaną przyczyną rozbieżności między szybkim mapowaniem i metodą kartograficzną (Kopij 2010, 2015). Bez wykonania sprawdzianów w tym samym sezonie arbitralnie bagatelizuje się jedyne (Tomiałojc 2013 oraz tab. 1 i 2 w niniejszej pracy) dostępne wyniki empiryczne. Tymczasem, symetrycznie, nie ma także pewności (brak dowodów bezpośrednich), że przyczyną rozbieżności są tu tylko różnice międzysezonowe. W przypadku kilkunastu gatunków ptaków szuwarowych, paru późnych migrantów, albo gatunków skrytych, jak dziękiśrodek średni *Dendrocopos medius*, zaistniała znamienna powtarzalność znacznych rozbieżności tak w skali (kilka- lub wielokrotność), jak i w ukierunkowaniu odchylenia między wynikami porównanych metod (Tomiałojc 2013). Silne niedoszacowanie lub przeschacowania liczebności kilku z tych gatunków potwierdził też nowy sprawdzian (tab. 1, 2).

Rozbieżności między obu sposobami liczenia (rok 2004 kontra 2014–2015) okazały się znacznie silniejsze niż zwykłe zakresy fluktuacji rocznych. W naszym klimacie tylko po surowych zimach (1962/1963) odnotowano dla wrażliwych na mrozy gatunków nagłe zmiany liczebności rzędu 5–10-krotnych (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Deppe 1990), czyli zakres fluktuacji częstszy w Arktyce i lasach borealnych. Istotną kwestią jest jednak fakt, że różnice w ocenach liczebności odnotowane w rejonie Lasu Stracho-

Tabela 1. Liczba wyróżnionych terytoriów w rejonie Strachocina. Wybrano gatunki w roku 2004 (Kopij 2008) prawdopodobnie silnie niedoszacowane w porównaniu z wynikami z lat 2014–2015 z kombinowanej metody kartograficznej

Table 1. Species numbers (mapping territories in the Strachocin sample) possibly underestimated during 5-visit quick counts in 2004 against the results from more laborious counts (combined mapping technique, up to 11 visits) in 2014 and 2015. (1) – species, (2) – total, (3) – possible reason of underestimation: a – too few visits, b – secretiveness, c – no counts at twilight, d – no stimulation to singing by a noise

Gatunek (1)	2004	2014 i 2015	Prawdopodobna przyczyna niedoszacowania (3)
<i>Dendrocopos major</i>	13	21–22 i 25	mało kontroli (a)
<i>Dendrocopos medius</i>	1	13–14 i 14–15	mało kontroli, skrytość (a, b)
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	3	c. 70 i c. 75	kontrole w południe, brak stymulacji (c, d)
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	7	19 i 26	mało kontroli, brak stymulacji (a, d)
<i>Acrocephalus palustris</i>	8	22 i 20	brak stymulacji (d)
<i>Phylloscopus collybita</i>	11	29 i 35–36	mało kontroli (a)
<i>Sylvia nisoria</i>	2	9 i 10	mało kontroli (a)
Razem (2)	45	184 i 206	

cińskiego dotyczą tych samych gatunków, co we wcześniejszym sprawdzianie na powierzchni zwanej Wielką Wyspą (Kopij 2004, Tomiałojć 2010, 2013). Ta powtarzalność błędu terenowego wydaje się być stałą cechą szybkiej metody lub sposobu postępowania obserwatora (kwestia ta wymaga wyjaśnienia).

Wśród ptaków leśnych znów wyróżnił się dzięcioł średni. Z Lasu Strachocińskiego dla r. 2004 podano jedną parę (Kopij 2008), wobec aż 14–15 par stwierdzonych w latach 2014 i 2015 (11 znalezionych zajętych dziupli). Nie jest to skutkiem cieplej zimy 2013/14, bo i przedtem liczebność była tu wysoka, np. >5 par wykrytych bez specjalnych poszukiwań (Dyrz 1964). Co więcej, równocześnie z tak niskim wynikiem G. Kopija dla Lasu Strachocińskiego, Przybycin (2004) w roku 2003, w podobnym siedliskowo wrocławskim Lesie Rędzińskim stwierdził aż 26 terytoriów tego dzięcioła. Zagęszczenie owej populacji 12,9 p/km² jest niemal identyczne z moim wynikiem z Lasu Strachociń-

Tabela 2. Gatunki (liczby stacjonarnych par/samców) w roku 2004 prawdopodobnie przeszacowane (Kopij 2008), w porównaniu do wyników z lat 2014–2015 (rejon Strachocina)

Table 2. Species possibly overestimated by quick counts in 2004 against estimates (numbers of territories/males) from laborious counts (combined mapping technique, up to 11 visits) in 2014 and 2015 at Strachocin. (1) – species, (2) – total, (3) – possible reason of overestimation: a – large territories, distant flights, b – distant flights, c – inclusion of migrants

Gatunek (1)	2004	2014	2015	Prawdopodobna przyczyna przeszacowania (3)
<i>Dendrocopos minor</i>	7	2–3	4	dalekie loty, duże terytoria (a)
<i>Oriolus oriolus</i>	7	3,5	2	dalekie loty, duże terytoria (a)
<i>Carduelis carduelis</i>	11	4	5	dalekie loty (b)
<i>Chloris chloris</i>	liczny, c. 20	4	3	dalekie loty (b)
<i>Hippolais icterina</i>	16	4	2	wliczenie niestacjonarnych? (c)
<i>Muscicapa striata</i>	16	2–3	2	wliczenie niestacjonarnych? (c)
Razem (2)	c. 77	20,5	18	

skiego (12,0 p/km²). Sugeruje to, że to nie różne lata badań są powodem znacznych rozbieżności w liczbie odnotowanych par.

Podczas mapowania w szuwarach największe różnice ponownie otrzymano dla rodzaju *Acrocephalus*, zwłaszcza dla trzcinniczka *A. scirpaceus* (tab. 1). Podobnie jak na wrocławskich nadbrzeżach Odry, tak pod Strachocinem, szybkie mapowanie par umożliwiło zarejestrowanie tylko trzech par tego gatunku (Kopij 2004, 2008), czyli aż od 10 do 25 razy mniej od wyników z metody dokładniejszej (Tomiałojć 2013) (tab. 1). Tymczasem nawet istotne zmiany w stopniu uwodnienia trzcinowisk pomiędzy latami 2014 (susza) i 2015 (poziom o 0,5 m wyższy) nie zmieniły liczebności tego gatunku.

Przeszacowania liczebności gatunków wielkoterytorialnych i późnych migrantów

Przy niewielkiej liczbie kontroli i niewielu uchwyconych stwierdzeniach równoczesnych, w przypadku ruchliwych gatunków wielkoterytorialnych, łatwo uzyskuje się nadliczbowe skupienia (pseudoterytoria). Znamienne są tu kłopoty z oceną liczby np. wilg *Oriolus oriolus* często przemieszczających się między kilkoma odległymi zadrzewieniami, ale zdaje się to dotyczyć i innych gatunków (tab. 2).

Dla paru gatunków późno gniazdujących odróżnienie terytoriów lęgowych od utrzymywanych okresowo podczas wędrówki stanowi znaną trudność (Tomiałojć 2010). Przy małej liczbie kontroli wzrasta losowość tego, w jakim dniu wypadnie kontrola przypadająca na czas przechodzenia fali migrantów. Część śpiewających u nas samców stanowią wtedy osobniki zdążające na północno-wschodnie lęgowiska. Liczba ich stwierdzeń może się wahać z roku na rok silniej niż liczebność par lęgowych, bo zależnie od daty kluczowej kontroli liczący może natrafić na szczyt przelotu lub nie. Ilustrują to fragmentaryczne dane własne (tab. 3), wykazujące że samców osiadłych było przeciętnie o 37% mniej niż odnotowanych w okresie przelotu.

Na podstawie wyników zawartych w tabeli 3 można przypuszczać, że przyczyną wielokrotnych różnic między ocenami liczebności tych gatunków były najprawdopodobniej także nie roczne fluktuacje, jak sugerował Kopij (2010, 2015), nie próbując powtórzyć swych badań choćby na jednej powierzchni przez dwa sezony, ale przede wszystkim

Tabela 3. Różnice między liczbą śpiewających samców w szczycie wiosennego przelotu a liczbą pozostających na lęgi (dane własne)

Table 3. Differences between numbers of early (during spring passage) singing males and subsequent numbers of well established, breeding, territories (own data). (1) – species (site and year), (2) – numbers of stationary males during passage (early or late May), (3) – numbers of longer occupied (breeding) territories, koniec V – end of May, pocz. V – beginning of May

Gatunek (miejsce i rok) (1)	Liczba śpiewających samców w okresie przelotu (terminy kluczowych kontroli) (2)	Liczba dłużej zajętych terytoriów = lęgowych (3)
<i>Hippolais icterina</i> (Park Szczytnicki 2011)	18 (koniec V)	13
<i>Hippolais icterina</i> (Park Południowy 2013)	11 (koniec V)	7
<i>Hippolais icterina</i> (Strachocin 2014)	6 (koniec V)	4
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Strachocin 2014)	15 (pocz. V)	12
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Strachocin 2015)	28 (pocz. V)	19
<i>Muscicapa striata</i> (Park Południowy 2013)	4 (pocz. V)	2

różnice w liczbie kontroli. Tam bowiem, gdzie liczba kontroli była zbliżona i badano obszar podobnej wielkości, jak we wrocławskim Parku Południowym, tam różnice nie były wielkie, mimo sprawdzianu wykonanego po 4 latach (Tomiałojć 2014).

Wykazane w tabelach 1 i 2, a wynikające z odmienności metodyki, różnice w ocenach liczebności niektórych gatunków można by zmniejszyć, gdyby wdrożyć modyfikacje odnośnie liczenia trudnych gatunków (np. Borowiec & Ranoszek 1984, Ranoszek 1984). Przy niewielkich ulepszeniach metody (powolniejsze penetrowanie terenu, kontrole o brzasku lub zmierzchu zamiast przez pół dnia, prowokowanie śpiewu samców poprzez wywoływanie hałasu, aktywne odnotowywanie stwierdzeń równoczesnych) można by uzyskać wyniki bliższe rzeczywistym. O ile takie podwyższanie wykrywalności nie jest dopuszczalne w rygorystycznie zestandaryzowanych metodach monitoringowych, to w przypadku zbliżonej do absolutnej metody kartograficznej może to skutkować uzyskaniem bliższego rzeczywistości wyniku i zarazem zwiększeniem międzygatunkowej porównywalności danych.

Szybkie mapowanie nie jest metodą kartograficzną

Zachwalając szybkie mapowania terytoriów Kopij (2015) twierdzi, że jest to wydajniejsza odmiana metody kartograficznej. Brak rzetelności demonstruje zwłaszcza streszczenie angielskie, w którym prawie każde zdanie jest nieprawdziwe, gołostowne lub niedokładne. Z tymi stwierdzeniami nie można się zgodzić biorąc pod uwagę wszystkie ważne publikacje instruktażowe (Dornbusch et al. 1968, Hustings et al. 1985, Südbeck et al. 2005). Np. w Niemczech takie szybkie liczenia zwie się „półilościowym kartowaniem”. Argumentowi o nieprzydatności wyników metody kartograficznej dla podsumowań można przeciwstawić np. monumentalne opracowanie niemieckich badań ilościowych (Flade 1994). Zarzut o silnym zniekształcaniu wskaźników liczebności w wynikach metody kartograficznej (Kopij 2015) poparty jest jedynie przykładami rzeczywiście błędnego niekiedy wyliczania zagęszczenia ze zbyt małych powierzchni, a co ignoruje możliwość stosowania powierzchni drugo- i trzeciorzędowych. Z faktu, że okres rozrodu ptaków lądowych trwa 5 miesięcy (150 dni) można też wyprowadzić błędne wnioski myląc dwie sytuacje: liczenia nastawione na pojedyncze gatunki lub grupy o podobnej biologii z liczeniami dla oceny ilościowej składu całego zespołu. Choć pewne gatunki/osobniki gniazdują w marcu lub w ciągu lipca, to stanowią one kilka procent w stosunku do tych lęgających się w szczycie sezonu¹. Na poświęcenie im dwóch kontroli (w marcu i w lipcu) można pozwolić sobie wykonując ich 10 w sezonie. Stosując tylko 4–5 kontroli dla oceny składu zespołu, z racji niepełnowartościowości dwóch skrajnych (kiedy większość ptaków nie ma lęgów), pozostaje się z 2–3 wartościowymi kontrolami. Tak niska liczba kontroli uniemożliwia zastosowanie wyróżniającego metodę kartograficzną od innych metod kryterium stacjonarności: co najmniej 2–3 stwierdzenia w terytorium. W szybkich liczeniach wiele wyróżnionych terytoriów będzie zatem wyznaczonych na podstawie tylko jednego stwierdzenia śpiewającego samca, co uniemożliwia niearbitralne wykluczenie osobników niestacjonarnych. Przyjęcie zaś jako kryterium minimum dwóch stwierdzeń powodowałoby silne niedoszacowanie liczby rzeczywiście zajętych terytoriów. Paradok-

¹ Zespołowo opracowane instrukcje dla MK (Hustings et al. 1985, Südbeck et al. 2005) dokumentują, że ok. 90% gatunków (wśród Passeriformes wszystkie oprócz jaskółek, szczygła i populacji wysokogórskich) miewa lęgi lipcowe w ilościach tylko śladowych. Okres dla pełnowartościowych liczeń zawężają one do 3–3,5 miesiąca (koniec marca–koniec czerwca). Wcześniejsze i późniejsze kontrole mogą być tylko dodatkowymi.

salnie, zastosowanie tylko czterech kontroli, ale rozmieszczonych w najlepszym okresie (jedna w kwietniu, dwie w maju i jedna w pierwszej połowie czerwca), dałoby wyniki pełniejsze niż pięć liczeń zbyt rozproszonych, bo w pierwszym przypadku pełnowartościowe są cztery kontrole, gdy w drugim tylko trzy (kwiecień, maj, czerwiec).

Podsumowując, z tych i innych powodów szybkie mapowanie nie jest metodą kartograficzną, gdyż ma nikłą zdolność kompensowania różnej wykrywalności gatunków. Jest raczej metodą dostarczającą liczebności względnych, które tylko dla gatunków „łatwych” są zbliżone z wynikami metody kartograficznej i bliskie rzeczywistości.

Summary: Territory mapping technique versus quick mapping. The article presents new territory mapping data (Tables 1–2) collected on a census plot (282 ha) and compares the estimated densities/abundance with the earlier Kopij's (2008) quick counts. This test confirms the similarities revealed already before (Tomiałojć 2013, 2014) and sharp differences between some species-specific results obtained with the help of two methods compared in previous my tests. My conclusion is that quick mapping fails to collect proper data for roughly a half of bird species in a community, poorly reflects bird densities and the quantitative composition of a bird community. Despite these limitations, quick mapping results may be still useful e.g. for bird conservation or monitoring purposes. Hence, quick mapping is by no means a mapping technique method and not a “better” method. Kopij (2015) claimed that his designed quick mapping of bird territories, even when performed by a single observer over the census plots as large as 5–10 km² with 4–6 visits spread over five months (March–July), still remains a version of the internationally employed mapping technique. Comparisons reported here and in my earlier works (Tomiałojć 2013, 2014) indicate that this statement is incorrect and I suggest the quick mapping to be used with care or avoided, if density or abundance estimation is the aim of the study.

Literatura

- Borowiec M., Ranoszek E. 1984. The accuracy of the combined version of the mapping method in the reed-bed habitat on the example of Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus*. Ring 118/119: 209–215.
- Deppe H.-J. 1990. Langfristige Bestandskontrollen beim Zaunkönig *Troglodytes troglodytes* im nördlichen Schleswig-Holstein. Vogelwelt 111: 238–244.
- Dornbusch M., Grun G., Koenig H., Stephan B. 1968. Zur Methode der Ermittlung von Brutvogel-Siedlungsdichten auf Kontrollflächen. Mitt. Avifauna DDR 1: 7–16.
- Flade M. 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. IHW, Eching.
- Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. (eds). 1988. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 11. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Hustings M.F.H., Kwak R.G.M., Opdam O.F.M., Reijnen M.J.S.M. (eds). 1985. Vogelinventarisatie – Achtergronden, richtlijnen en verslaglegging. Pudoc, Centrum Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Kopij G. 2004. Ptaki lęgowe Wielkiej Wyspy Szczytnickiego Zespołu Przyrodniczo-Krajobrazowego we Wrocławiu. Zesz. naukowe Akad. Rolniczej we Wrocławiu, Zootechnika L. 488: 187–204.
- Kopij G. 2008. Awifauna lęgowa Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 „Grądy Odrzańskie” we Wrocławiu. Parki Nar. Rez. Przyr. 27: 95–114.
- Kopij G. 2010. Krytyka władzy sądenia. Ornis Pol. 51: 69–76.
- Kopij G. 2015. Metoda kartograficzna: wersje uproszczone czy kombinowane? Ornis Pol. 56: 137–145.
- Kosiński Z., Kupczyk M. 1998. Dokładność metody obchodzenia w porównaniu z kombinowaną odmianą metody kartograficznej i możliwość jej zastosowania w monitoringu ptaków wodnych. Not. Orn. 39: 243–252.

- Przybycin P. 2004. Importance of woodland in the Oder River valley for the Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius*. Vogelwelt 125: 105–107.
- Ranoszek E. 1984. Weryfikacja metod oceny liczebności lęgowych ptaków wodnych w warunkach stawów milickich. Not. Orn. 24: 177–201.
- Südbeck P., Andretzke H., Fischer S., Gedeon K., Schikore T., Schoeder K., Sudfeldt C. (eds). 2005. Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- Tomiałoć L. 1970. Badania ilościowe nad synantropijną awifauną Legnicy i okolic. Acta Ornithol. 12: 293–392.
- Tomiałoć L. 1987. On the aims and strategy of the International Bird Census Committee. Acta Oecologica-Oecologia Generalis 8: 93–102.
- Tomiałoć L. 2010. Niezrozumienie zasad opisywania ilościowego zespołów ptaków lęgowych. Ornis Pol. 51: 285–295.
- Tomiałoć L. 2013. Dlaczego wyniki z metod względnych nie powinny być przeliczane na zagęszczenia i udział procentowy w zespole ptaków? Ornis Pol. 54: 292–305.
- Tomiałoć L. 2014. Metoda kartograficzna: oceny liczebności ptaków przeprowadzane w warunkach hałasu śródmiejskiego i przy niejednakowym doświadczeniu. In: Indykiewicz P., Böhner J. (eds). Urban fauna: Animal, Man, and the City – Interactions and Relationships, ss. 179–193.
- Tomiałoć L., Verner J. 1990. Do point counting and spot mapping produce equivalent estimates of bird densities? Auk 107: 447–450.

Ludwik Tomiałoć

Muzeum Przyrodnicze UWr
Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław
tomilu@biol.uni.wroc.pl