

ORNITOLOGIA POLSKA NA PROGU XXI STULECIA – DOKONANIA I PERSPEKTYWY

J.J. NOWAKOWSKI, P. TRYJANOWSKI, P. INDYKIEWICZ (red.)
Sekcja Ornitologiczna PTZool., Kat. Ekologii i Ochrony Środowiska UWM, Olsztyn
s. 103:119

JAROSŁAW K. NOWAKOWSKI

Stacja Badania Wędrówek Ptaków, Uniwersytet Gdański, Przebendowo, 84-210 Choczewo,
e-mail: jaroslaw.nowakowski@gazeta.pl

Wahania czy trendy? – 45 lat badań parametrów wędrówek ptaków

Fluctuations or trends?
– 45 years of studying parameters of bird migration

Abstract: Our knowledge about long-term changes in bird populations is still limited, and in the times of observed climate changes the need for collecting information of this type is obvious. Only changes in population size and migration timing followed by many-year monitoring programs have been described better. However, also in this case our knowledge is constrained to local populations or the presented results raise reservations considering methods used. Moreover, a several-year decrease in the population size is interpreted by conservational organisations as a signal to raise alarm for the protection of an endangered species. Such a fall can be indeed a reason of concern, but it well may reflect a short-term decrease phase in continuously oscillating numbers of the population. A unique opportunity to study long-term wildlife phenomena (including large-scale monitoring of populations) is provided by data collected for several tens of years at constantly operating bird ringing stations (including 45-year data from the Operation Baltic stations). In the present paper I discuss possibilities and conditions in which this type of data can be used as indices of long-term population changes, and also problems with interpretation of data on long-term changes in migration timing.

Key words: bird migration, multi-year monitoring, cycles of population numbers, timing of migrations.

Wstęp

Współczesna nauka oparta na dwu-, trzyletnich grantach w słabym tylko stopniu penetruje zagadnienia długofalowych zmian parametrów zjawisk

przyrodniczych. W ornitologii lepiej poznane są jedynie wieloletnie zmiany daty przylotu różnych gatunków (np. TRYJANOWSKI *et al.* 2002, GORDO *et al.* 2005, MITRUS *et al.* 2005), zmiany parametrów lęgów (np. WINKEL & HUDDE 1997, TRYJANOWSKI *et al.* 2004), oraz zmiany liczebności populacji śledzone w ramach wieloletnich programów monitoringowych (np. SILLETT *et al.* 2000, JULLIARD *et al.* 2003, MITRUS *et al.* 2005). W pierwszym wypadku, wiele prac opiera się na danych pierwszego wiosennego stwierdzenia. Interpretacja danych zebranych tą metodą nastrocza jednak duże trudności i nie pozwala najczęściej odpowiedzieć na stawiane przez autorów pytanie o zmiany czasu przylotu poszczególnych gatunków (SPARKS *et al.* 2001). O wiele lepsze dane uzyskiwane są na stacjach obrączkowania ptaków – pozwalają one uchwycić nie tylko najwcześniejsze pojawy, ale również kwartyle i mediany przelotu – miary pozwalające o wiele precyzyjniej opisywać zmiany fenologii ptasich wędrowek (SPARKS *et al.* 2005). Okres lęgowy nie należy do tematu niniejszego opracowania. Jeśli chodzi o monitoring liczebności populacji, to nasza wiedza ogranicza się najczęściej do lokalnych populacji, a dane rzadko mogą być interpretowane w szerszym kontekście geograficznym. Doskonałego przykładu dostarczają prowadzone z wielką starannością metodyczną i trwające nieprzerwanie od roku 1975 liczenia ptaków w Białowieskim Parku Narodowym (TOMIAŁOJĆ *et al.* 1984, TOMIAŁOJĆ & WESOŁOWSKI 1994, 1996, WESOŁOWSKI *et al.* 2002). Pomimo, że w tym wypadku prace prowadzone są na imponującej powierzchni blisko dwustu hektarów, wyniki dają nam tylko bardzo ogólne pojęcie o trendach i zagrożeniach w populacjach ptaków leśnych północnego Podlasia; szacowanie tylko na ich podstawie stanu populacji w północno wschodniej części Europy jest oczywistym absurdem. Unikalnych danych o liczebnościach ptaków na wielkich obszarach, dostarczają od 1961 roku prace Akcji Bałtyckiej – programu chwywania i obrączkowania ptaków w czasie migracji na polskim wybrzeżu Bałtyku. Podobnych stacji obrączkowania, choć rzadko prowadzonych od tak dawna i z taką konsekwencją metodyczną jest w Europie wiele. W tym kontekście, zdziwienie musi budzić fakt, że w literaturze mamy tak nieliczne dobre analizy danych naukowych zbieranych w ten sposób. Przyczyna leżała w trudnościach metodycznych, ale ostatnio, jak się wydaje, trudności te zostały w dużej mierze przełamane. Coraz więcej dowodów świadczy o tym, że odpowiednio zbierane dane stacji obrączkowania mogą stanowić pełnowartościowy materiał do analiz zmian liczebności populacji na wielkich obszarach. Dyskusja tego zagadnienia, w której znaczący jest wkład polskiej ornitologii, jest przedmiotem pierwszej części niniejszego artykułu. Pod koniec tej części przedyskutuję również trudności związane z długoterminowymi badaniami nad zmianami fenologii migracji. W drugiej części chciałbym scharakteryzować dane uzyskiwane w takich długookresowych badaniach – w tym wypadku nie tylko te dotyczące wielkości populacji i dat migracji poszczególnych gatunków, ale także opisujące parametry przelotu, czy dane biometryczne.

Material

Dane analizowane w niniejszej pracy pochodzą z dwu stacji obrączkowania ptaków zlokalizowanych na polskim wybrzeżu Bałtyku: Mierzei Wiślanej (54°21'N, 19°19'E) i Bukowa-Kopań (w różnych latach: 54°21'N, 16°17'E lub 54°28'N, 16°25'E – dla opisu środowisk i dokładnej lokalizacji obu stacji zobacz BUSSE & KANIA 1970, BUSSE 1994, NOWAKOWSKI 2001). W okresie od jesieni 1961 roku stacje te schwytały i zaobrączkowały łącznie ponad milion ptaków, głównie wróblowych. Ptaki chwywane są w sieci ornitologiczne, a po identyfikacji gatunku i, jeśli to możliwe, także płci i wieku, obrączkowane oraz ważone i mierzone (długość skrzydła, długość ogona, odległość końca drugiej do ósmej lotki pierwszorzędowej od szczytu skrzydła). Wszystkie stosowane standardy metodyczne i sposoby pobierania pomiarów były wcześniej szczegółowo opisywane i zostały zebrane w „Bird Station Manual” (BUSSE 2000).

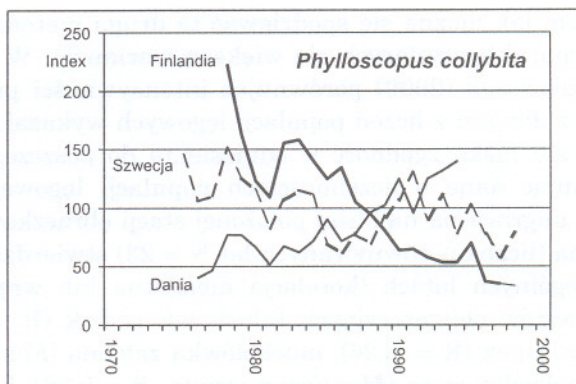
Dla porównania użyto danych uzyskiwanych podczas monitoringu populacji lęgowych prowadzonego w Białowieskim Parku Narodowym (TOMIAŁOJC *et al.* 1984, TOMIAŁOJC & WESOŁOWSKI 1994, 1996, WESOŁOWSKI *et al.* 2002). Badania te prowadzone są przy pomocy tak zwanej metody kartograficznej pozwalającej względnie precyzyjnie ustalać liczbę par lęgowych na 187,5 ha zróżnicowanych biotopowo powierzchni (dla ogólnego opisu metodyki stosowanej w cytowanych pracach, oraz opisu środowisk na powierzchniach badawczych zobacz w TOMIAŁOJC *et al.* 1984; dla opisu i dyskusji metody kartograficznej zobacz w TOMIAŁOJC 1980, NOWAKOWSKI 1994).

Czy wyniki obrączkowania ptaków w czasie przelotu można interpretować jako wskaźnik stanu ich populacji lęgowych?

Czy chwywania ptaków żerujących na miejscach odpoczynku odzwierciedlają rzeczywistą intensywność przelotu nad danym obszarem? Czy wieloletnie i sezonowe dynamiki liczebności obrazują rzeczywistą zmienność intensywności przelotu, czy tylko uwarunkowaną licznymi czynnikami skuteczność odłowów? W jakim stopniu intensywność przelotu w konkretnym miejscu obrazuje ogólną intensywność migracji w regionie? Na takie pytania musi odpowiedzieć sobie badacz, który przystępuje do analizy danych ze stale działających stacji obrączkowania ptaków. Różni autorzy zajmowali w przeszłości skrajne stanowiska. Jedni sądzili, że tego typu materiał jest do tego stopnia obciążony przez lokalnie działające czynniki (głównie pogodowe), że w praktyce uniemożliwia to poprawne wnioskowanie (ALERSTAM *et al.* 1973, SVENSSON 1978). Po drugiej stronie stał BUSSE (1990), który wyrażał przekonanie, że zarówno wieloletnie, jak i sezonowe dynamiki chwytań mogą być szczegółowo analizowane i interpretowane w szerszej skali populacyjno-geograficznej.

Obecnie coraz więcej danych wskazuje, że należy zgodzić się z tym drugim stanowiskiem. Porównanie danych z obrączkowania nocnych migrantów i obserwacji radarowych przelotu dały ogólnie zadawalającą zgodność (ZEHNDER & KARLSSON 2001). Podobnie obserwacje dziennego przelotu sikor zgadzały się z wynikami chwytań w tym samym miejscu (COFTA 1985). W dwu pracach poświęconych przelotowi bogatki (NOWAKOWSKI 2002, 2003) przeanalizowałem wyniki prac 6 stacji obrączkowania położonych na obszarze od Estonii do północnej Polski. Na wszystkich tych stacjach wykazałem wysoką zgodność zarówno sezonowych jak i wieloletnich dynamik chwytań, co wskazuje, że – przynajmniej w wypadku tego gatunku – dane z konkretnej stacji obrączkowania mogą być interpretowane jako reprezentatywne dla dużego obszaru, a więc spełniają wymogi monitoringu wielkoobszarowego. Jednak u wielu gatunków nie notuje się tak wielkiej zgodności wyników uzyskiwanych w różnych, często stosunkowo blisko siebie położonych obszarach badań (WOŹNIAK 1997, NOWAKOWSKI & BUSSE 2002). Dlaczego?

Teren Europy Środkowej, jest miejscem kluczowym dla poznania wędrówek długo i średnio dystansowych migrantów lęgnących się na północy i wschodzie naszego kontynentu. Trasy przemieszczeń poszczególnych populacji u wielu gatunków krzyżują się w tym rejonie: w Polsce możemy obserwować przelot populacji podążających ze Szwecji na Bałkany i dalej na Bliski Wschód, ale także tych przemieszczających się z Rosji do Hiszpanii czy z Finlandii na Półwysep Apeniński. Doskonałego przykładu dostarcza rudzik *Erithacus rubecula*, u którego stwierdzono krzyżowanie się w północnej Polsce przynajmniej 4 tras przelotu tworzących razem niezwykle skomplikowany układ przestrzennie czasowy (REMISIEWICZ *et al.* 1997, REMISIEWICZ 2002). Podobne zjawisko krzyżowania tras przelotu występuje na przykład u śpiewaka (*Turdus philomelos* – BUSSE & MAKSALON 1986), drożdżika (*Turdus iliacus* – ALERSTAM 1993) i gajówki (*Sylvia borin* – BUSSE 2001). Jak z tego wynika na stacjach obrączkowania bardzo często chwytamy mieszaną populację pochodzących z różnych rejonów geograficznych. Na przykładzie pierwiosnka *Phylloscopus collybita* (SVENSSON 2000) pokazał, że nawet jeśli takie populacje nie są od siebie zbyt odległe i nie oddzielają je znaczące bariery geograficzne, mogą wykazywać odmienne wieloletnie trendy liczebności (ryc. 1). Tak więc, w przypadku wielu gatunków, wieloletnie trendy liczebności używane na stacjach obrączkowania, mogą być wypadkową różnych, i często przeciwnych, trendów w populacjach pochodzących z różnych rejonów geograficznych (WOŹNIAK 1997, NOWAKOWSKI & BUSSE 2002). Dla gatunków o bardzo skomplikowanym systemie wędrówkowym pomocna jest jednoczesna interpretacja wyników pracy wielu stacji obrączkowania. I tak dla rudzika na 20 stacjach obrączkowania położonych w północnej i środkowej Europie (Finlandia, Szwecja, Estonia, Łotwa, Litwa, Obwód Kaliningradzki, Polska, Niemcy, Austria) odnotowano 7 istotnych statystycznie wieloletnich trendów dodatnich i 5 ujemnych (pozostałe nieistotne – NOWAKOWSKI & BUSSE 2002).



Rycina 1. Zmiany liczebność populacji pierwiosnka w Danii, Szwecji i Finlandii na podstawie liczeń populacji lęgowej (za SVENSSON 2000)

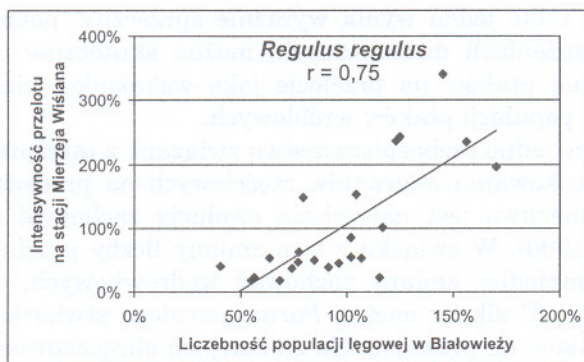
Figure 1. Changes in the size of the population of the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* in Denmark, Sweden and Finland based on counts of breeding birds (after SVENSSON 2000)

WOŹNIAK (1997) rekalkulując wszystkie te dane dochodzi do wniosku, że sytuacja tego gatunku na badanym obszarze jest stabilna od kilkudziesięciu lat. Zwróćmy uwagę, że jeśli interpretujemy te dane oddzielnie dla poszczególnych stacji w 12 na 20 wypadków dojdziemy do błędnych wniosków stwierdzając, że liczebność populacji rudzika zmienia się znacząco w tej części Europy. Na dwu stacjach położonych zaledwie 130 km jedna od drugiej rudzik pokazał istotne statystycznie, długookresowe trendy przeciwne – na Mierzei Wiślanej 37-letni trend ujemny, a w Rybachy 35-letni trend dodatni (NOWAKOWSKI & BUSSE 2002). Tak więc prawidłowe wnioskowanie wymaga porównywania wyników z różnych stacji obrączkowania. Jednocześnie zebranie danych z dużej liczby stacji, przy dobrej znajomości tras wędrówki danego gatunku, pozwala formułować wnioski bardziej szczegółowe – na podstawie położenia geograficznego poszczególnych stacji z dodatnimi i ujemnymi trendami można ocenić, w których rejonach geograficznych populacje rudzika (lub innego gatunku dla którego dysponujemy odpowiednimi danymi) są zagrożone, a w których wykazują tendencje wzrostowe lub są stabilne.

Porównując dane z monitoringu prowadzonego na stacjach obrączkowania i na obszarach lęgowych musimy zdawać sobie sprawę z jeszcze jednego faktu. Dane uzyskane w okresie lęgowym opierają się głównie na liczbie par przystępujących do lęgów lub liczby gniazd. Tymczasem dane zbierane na stacjach obrączkowania opisują stan populacji jesienią, kiedy dominują ptaki młode, wylęgłe ostatniej wiosny. Oczywiście jest, że o liczebności jesiennej populacji decyduje sukces lęgowy w danym roku oraz przeżywalność piskląt w krytycznym okresie po wylocie z gniazda i nie ma prostego przełożenia między liczbą ptaków gniazdujących i wędrujących jesienią (szerzej zobacz BUSSE 1980). Z drugiej strony w dłuższym okresie badań wyniki liczeń populacji lęgowej i populacji w okresie jesiennej wędrówki muszą dać podobne

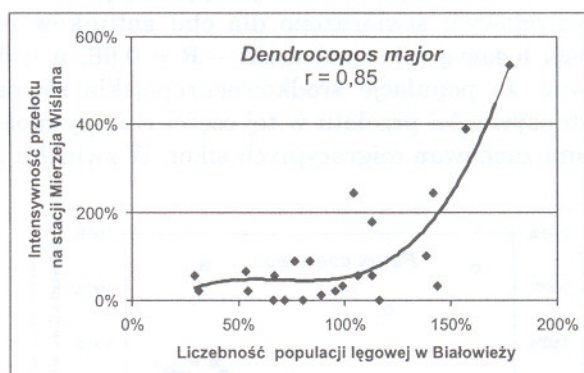
trendy, przy czym jak można się spodziewać ta druga metoda będzie dostarczać wyników charakteryzujących się większą wariancją. W tej sytuacji nie dziwi fakt, że SVENSSON (2000) porównując intensywności przelotu dla różnych gatunków z danymi z liczeń populacji lęgowych wykazał podobne trendy długookresowe, ale niską zgodność w odniesieniu do poszczególnych lat. Podobnie, porównując dane o liczebnościach populacji lęgowej w Białowieży i intensywności migracji na najbliższej położonej stacji obrączkowania ptaków – Mierzeja Wiślana (liczba porównywanych lat $N = 23$) stwierdziłem brak zależności w poszczególnych latach (korelacja nieistotna lub wręcz ujemna) dla gatunków migrantów obligatoryjnych takich jak rudzik ($R = 0,30$) śpiewak ($R = 0,30$), pierwiosnek ($R = -0,26$), muchołówka żałobna (*Ficedula hypoleuca*, $R = 0,38$), muchołówka szara (*Muscicapa striata*, $R = 0,26$), kapturka (*Sylvia atricapilla*, $R = 0,09$), zięba (*Fringilla coelebs*, $R = -0,22$). Jednocześnie u 5 na 7 wymienionych gatunków wystąpiły trendy wieloletnie o tych samych znakach, u śpiewaka brak trendu na przelocie i dodatni trend w populacji lęgowej i tylko u pierwiosnka trendy przeciwne (ujemny na przelocie i dodatni w populacji lęgowej). Co więcej u kosa *Turdus merula* wystąpiła nie tylko ogólna zgodność trendów, ale również zbieżność wieloletnich dynamik liczebności lęgowej i intensywności przelotu ($R = 0,63$, $p < 0,001$). Jeśli połączymy fakty, że Białowiecki Park Narodowy leży ponad 300 kilometrów na południowy wschód od Mierzei Wiślanej i że ptaki z tego obszaru z pewnością nie wędrują przez побереże Bałtyku - taką zgodność trendów można uznać za interesującą. Powyższy przykład jest zresztą doskonałą ilustracją prawdy, że nie wszystkie związki korelacyjne można i należy interpretować jako układy przyczynowo skutkowe (szerzej o tym zagadnieniu zobacz – SPARKS & TRYJANOWSKI 2005)

Dla migrantów częściowych wyniki obrączkowania na przelotach i liczeń na powierzchni lęgowej były jeszcze bardziej zgodne. Typowy przedstawiciel tej grupy, mysikrólik (*Regulus regulus*; NOWAKOWSKI & VĀHĀTALO 2003), wykazywał ścisłą korelację między liczbą ptaków na powierzchni lęgowej w Białowieży i intensywnością jesiennego przelotu na Mierzei Wiślanej ($R = 0,75$ $p < 0,001$; ryc. 2) i to pomimo bardzo skomplikowanego wzoru przemieszczeń u tego gatunku (REMISIEWICZ & BAUMANIS 1996). Mysikrólik jest obligatoryjnym migrantem częściowym, czyli odsetek migrujących ptaków jest z roku na rok mniej więcej stały. W tym wypadku można się więc spodziewać korelacji prostoliniowej i taką w istocie otrzymano (ryc. 2). Inaczej jest u dzięcioła dużego – to gatunek inwazyjny (NOWAKOWSKI & VĀHĀTALO 2003), a więc taki którego migracja następuje tylko w niektóre lata - te o wysokim zagęszczeniu populacji, podczas gdy w latach o niskim i średnim zagęszczeniu olbrzymia większość osobników jest osiadłych. I rzeczywiście w latach ze średnią i niską populacją lęgową w Białowieży nie obserwowano przelotu na Mierzei Wiślanej (wyłapywano tylko osobniki miejscowe), podczas gdy wzrost zagęszczenia populacji lęgowej powyżej średniej łączył się z szybkim wzrostem intensywności przelotu na wybrzeżu Bałtyku ($R = 0,85$ $p < 0,001$; ryc. 3).



Rycina 2. Korelacja między liczebnością populacji lęgowej mysikrólika w Białowieckim Parku Narodowym, a wynikami chwytań tego gatunku na Stacji Obrączkowania Mierzeja Wiślana najbliższej jesieni

Figure 2. Correlation between the size of the breeding population of the Goldcrest *Regulus regulus* in Białowieża National Park, and the results of catches of this species in the ringing station Mierzeja Wiślana following autumn
100% = mean from the studied period



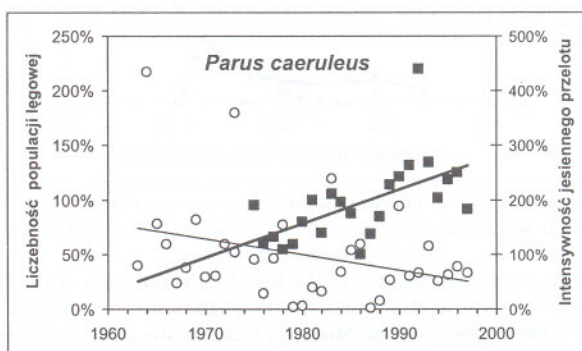
Rycina 3. Korelacja między liczebnością populacji lęgowej dzięcioła dużego w Białowieckim Parku Narodowym, a wynikami chwytań tego gatunku na Stacji Obrączkowania Mierzeja Wiślana najbliższej jesieni

Figure 3. Correlation between the size of the breeding population of the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* in Białowieża National Park and the results of catches of this species in the ringing station Mierzeja Wiślana the following autumn
100% = mean from the studied period

Wyniki te wskazują, że przynajmniej dla niektórych migrantów częściowych czynniki decydujące o liczebności populacji lęgowej działają w podobny sposób na dużych obszarach i jednocześnie, że u gatunków tych istnieje przełożenie liczebności populacji lęgowej na zagęszczenie populacji jesienią. Generalnie zadowalająca zgodność długookresowego monitoringu populacji lęgowej i tej migrującej jesienią (w sumie dla migrantów obligatoryjnych i częściowych w 8 na 10 przeanalizowanych przypadków stwierdziłem przynajmniej

te same trendy i tylko jeden wynik wyraźnie sprzeczny) pokazuje, że przy wszystkich zastrzeżeniach metodycznych, można skutecznie używać wyników obrączkowania ptaków na przelocie jako wskaźnika wielkoskalowych zmian liczebności populacji ptaków wróblowych.

Istnieje jeszcze jedno niebezpieczeństwo związane z interpretacją danych dotyczących obrączkowania migrantów częściowych na przelotach. U grupy tej potencjalnie możliwa jest najszybsza ewolucja zachowań migracyjnych (BERTHOLD et al. 1990). W związku z tym zmiany liczby przelatujących ptaków mogą odzwierciedlać zmiany zachowań wędrowkowych, a nie zmiany wielkości populacji. U sikory modrej *Parus caeruleus* stwierdzono znaczące zmiany liczby ptaków na przelocie. Na 20 stacjach obrączkowania zanotowano 6 spadkowych trendów liczebności w środkowej Europie (w Austrii, Niemczech i Polsce) oraz 13 wzrostowych w północnej Europie (Kraje Bałtyckie, Szwecja, Finlandia) i tylko jeden trend nieistotny (NOWAKOWSKI & BUSSE 2002, ryc. 4). Podobne (spadki na północy, wzrosty na południu), choć nie aż tak wyraźne tendencje, stwierdzono u bogatki (NOWAKOWSKI & BUSSE 2002). Czy oznacza to, że północnoeuropejskie populacje modraszek i bogatek są w ekspansji, a środkowoeuropejskie zmniejszają swoją liczebność? W Białowieskim Parku Narodowym stwierdzono dla obu gatunków istotny wzrost liczebności populacji lęgowej (dla modraszki – $R = 0,66$, $p < 0,001$, ryc. 4), co może wskazywać, że populacje środkowoeuropejskie również wykazują wzrost. Spadki intensywności przelotu w tej części Europy można natomiast tłumaczyć zmianami zachowań migracyjnych sikor. W związku z ociepleniem



Rycina 4. Zmiany liczebności populacji lęgowej modraszki w Białowieskim Parku Narodowym (czarne kwadraty, pogrubiona linia trendu) i intensywności jesiennego przelotu (mierzonego liczbą schwytanych ptaków) na Stacji Obrączkowania Mierzeja Wiślana (puste kółka, cienka linia trendu)

100% = średnia z badanego okresu

Figure 4. Changes in the size of the breeding population of the Blue Tit *Parus caeruleus* in Białowieża National Park (black squares, thick line of trend) and the intensity of its autumn migration (measured by the number of caught birds) in the ringing station Mierzeja Wiślana (open circles, thin line of trend)

100% = mean from the studied period

klimatu w populacjach Europy środkowej zmniejsza się prawdopodobnie udział ptaków wędrujących, równocześnie zaś skraca się dystans wędrówki tych z Europy północnej. Te dwa czynniki mogą w efekcie powodować spadek intensywności migracji nawet przy wzroście populacji. Inaczej w północnej części naszego kontynentu – zimy są tam nadal wystarczająco surowe, żeby zmuszać sikory do migracji, a wzrost intensywności przelotu odzwierciedla rzeczywisty wzrost wielkości populacji.

Jakie trudności metodyczne napotkamy przy badaniu zmian fenologii migracji?

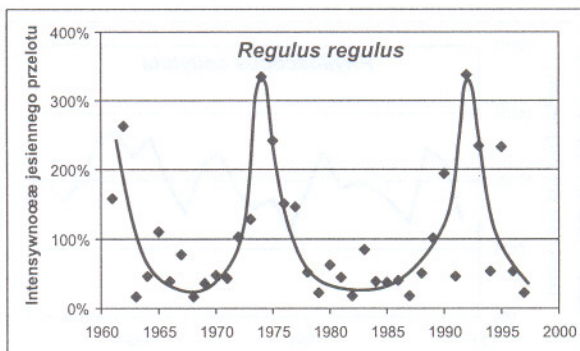
Najczęściej stosowanym kryterium do oceny długoterminowych zmian daty przylotu jest data pierwszego wiosennego pojawu (np. ASKEYEV *et al.* 2002, GORDO *et al.* 2005). Dane tego typu mają kilka ważnych zalet: na wielu obszarach obserwacje dat pierwszego przylotu prowadzone są od końca XIX wieku co daje niepowtarzalną szansę śledzenia naprawdę długookresowych zmian terminu migracji na przykład w kontekście zmian klimatycznych (ASKEYEV *et al.* 2002); ponadto fakt pierwszego w danym roku stwierdzenia jakiegoś gatunku, od dawna fascynował ornitologów amatorów, w związku z czym nietrudno o współczesne dobre (oparte na pracy wielu obserwatorów) dane na ten temat. Niestety dane tego typu obarczone są również poważnymi wadami a obserwowane zmiany daty pierwszych wiosennych stwierdzeń wcale nie muszą oznaczać zmian terminu przelotu. Przede wszystkim „pierwsze stwierdzenie” jako zjawisko o charakterze incydentu jest bardzo silnie zależne od intensywności obserwacji oraz sprawności i umiejętności obserwatora (SPARKS *et al.* 2001). Intensywność obserwacji jest zmienna nie tylko w długich okresach czasu, ale może zależeć od wielu czynników wpływających na aktywność obserwatorów amatorów – takich jak pogoda, czy daty występowania dni wolnych (TRYJANOWSKI *et al.* 2005). Trudno znaleźć dane naprawdę długoterminowe, co do których nie mielibyśmy metodycznych wątpliwości w tym względzie. Po drugie, wzrost liczebności populacji w oczywisty sposób zwiększa szansę na stwierdzenia bardzo wczesne, a spadek zmniejsza taką szansę przy stałym średnim czasie przelotu (HUIN & SPARKS 2000, SPARKS *et al.* 2001, TRYJANOWSKI & SPARKS 2001). Tak dzieje się w wypadku każdego zjawiska mało prawdopodobnego (jakim jest bardzo wczesne stwierdzenie jakiegoś gatunku ptaka) – przy zwiększeniu próby szansa jego zaistnienia jest większa. Co więcej zmiany środowiskowe (szczególnie klimatyczne) mogą powodować zwiększenie zmienności terminów migracji w populacji, przy stałym średnim terminie. To oczywiście również spowoduje przyspieszenie pierwszych stwierdzeń przylotu. Reasumując: nawet zachowując staranność metodyczną, nie możemy być pewni, że odnotowywane zmiany czasu pierwszego stwierdzenia wiosennego odzwierciedlają odpowiadające im zmiany średniego terminu migracji.

Wymienione problemy metodyczne nie występują, jeśli analizujemy dane dotyczące dynamiki przelotu w całym sezonie migracyjnym lub chociażby w jego znacznej części. Takich danych dostarczają stale działające stacje obrączkowania ptaków. Niestety i w tym wypadku napotykamy pewne trudności metodyczne. Aby precyzyjnie obliczyć średnią, medianę czy kwartyle daty przelotu, musimy dysponować narzędziami umożliwiającymi rozróżnienie osobników rzeczywiście migrujących, od lokalnych ptaków koczujących na danym terenie po zakończeniu (wiosna) lub przed rozpoczęciem przelotu (jesień). Na podstawie samych dynamik liczebności jest to często niemożliwe. Dobrym wskaźnikiem czy chwywane ptaki to migranty, czy osobniki z lokalnych populacji jest analiza otłuszczenia. Powszechnie wiadomo, że ptaki na przelocie są lepiej otłuszczone, w szczególności dotyczy to dalekodystansowych nocnych migrantów. Jak wykazałem dla pokrzewek (NOWAKOWSKI 1999) udział ptaków otłuszczonych (otłuszczenie 3 i więcej w 9 stopniowej skali SEEN – zobacz BUSSE 2000) gwałtownie rośnie z początkiem migracji, co pozwala dość precyzyjnie ten początek wyznaczyć. Metoda ta okazała się również skuteczna dla wyznaczania początku przelotu dziennych migrantów przemieszczających się metodą od krzaka do krzaka, które nie otłuszczają się tak znacznie w czasie wędrówki. W tym wypadku początek przelotu nie jest tak wyraźnie zaznaczony przez wzrost udziału osobników mocno otłuszczonych (których w ogóle jest bardzo mało), ale analiza zmian średniego otłuszczenia dla bogatki pokazała wyraźny wzrost tego parametru w momencie rozpoczęcia przemieszczeń (NOWAKOWSKI w przygotowaniu).

Charakterystyki długookresowych zmian parametrów wędrówki

W roku 1990 Busse przedstawił zmiany intensywności przelotu mysikrólika na Mierzei Wiślanej. Jak wynika z prezentowanych przez autora danych intensywność przelotu na początku badań (od 1961) była wysoka, ale szybko spadła do roku 1971. Następnie w połowie lat siedemdziesiątych nastąpił gwałtowny wzrost i ponowny spadek z bardzo niską intensywnością przelotu w latach osiemdziesiątych. Generalnie dla całego 28 letniego okresu zanotowano niewielką tendencję spadkową (BUSSE 1990). Dalsze lata przyniosły dalsze dane: kolejny silny wzrost z maksimum w roku 1992 i „katastrofalny spadek” w końcu lat dziewięćdziesiątych (ryc. 5). Analizując materiał z całego 37-letniego okresu stwierdzimy brak trendu wieloletniego, ale badacz rozpoczynający pracę np. w roku 1963 i kontynuujący badania przez 13 lat (okres trudny do wyobrażenia w dobie mody na krótkie 2-3 letnie projekty badawcze) stwierdzi gwałtowną ekspansję mysikrólika w Europie. Jednak, jeśli ten sam badacz rozpocząłby zbieranie materiałów w roku 1975, po 15 latach nabrałby pewności, że mysikrólik w Europie jest gatunkiem skrajnie

zagrożonym, wymagającym najpilniejszej pomocy (ryc. 5). W istocie jednak – co stało się oczywiste dopiero po blisko 40 latach badań – mysikrólik jest gatunkiem o wyraźnym kilkunastoletnim cyklu liczebności. A trend? Na dwadzieścia stacji obrączkowania położonych w Europie środkowej i północnej zanotowano dla tego gatunku 5 trendów ujemnych, pięć dodatnich i 10 nieistotnych statystycznie (NOWAKOWSKI & BUSSE 2002). U modraszki w latach 1963-1997 zanotowano 4 wyraźne cykle, każdy charakteryzujący się dwoma szczytami – pierwszym większym i drugim mniejszym (ryc. 6).

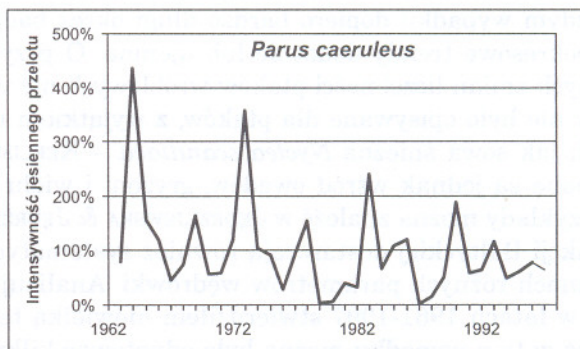


Rycina 5. Fluktuacje intensywności jesiennego przelotu mysikrólika na Stacji Obrączkowania Mierzeja Wiślana

100% = średnia z badanego okresu

Figure 5. Fluctuations of the intensity of the autumn passage of the Goldcrest *Regulus regulus* in the ringing station Mierzeja Wiślana

100% = mean from the studied period



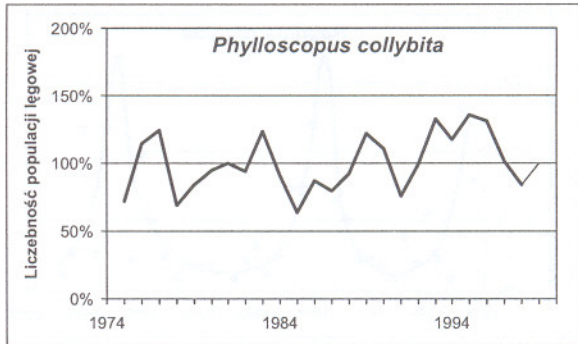
Rycina 6. Fluktuacje intensywności jesiennego przelotu modraszki na Stacji Obrączkowania Mierzeja Wiślana

100% = średnia z badanego okresu

Figure 6. Fluctuations of the intensity of the autumn passage of the Blue Tit *Parus caeruleus* in the ringing station Mierzeja Wiślana

100% = mean from the studied period

Dopiero tak długi okres badań pokazuje, że opisany cykl kryje w sobie generalną tendencję spadkową (o jej przyczynach pisałem wcześniej), co w krótszym okresie skutecznie maskują kolejne maksima i minima (ryc. 6). Czy opisywane cykle długookresowe są charakterystyczne tylko dla jesiennych populacji migrantów częściowych, czy występują również u migrantów obligatoryjnych na łągowiskach? Analiza 25 lat zmian liczebności pierwiosnka w Puszczy Białowieskiej pokazuje wyraźny cykl z 7 maksimumami i brak trendu wieloletniego. Oczywiście nie wszystkie gatunki wykazały tak wyraźną

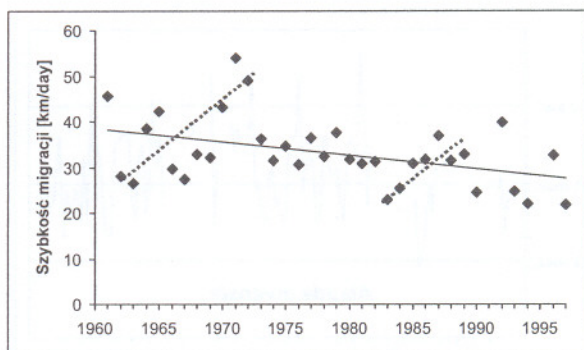


Rycina 7. Fluktuacje liczebności populacji łągowej pierwiosnka w Białowieżskim Parku Narodowym
100% = średnia z badanego okresu

Figure 7. Fluctuations of the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* breeding population in Białowieża National Park
100% = mean from the studied period

cykliczność zmian liczebności – u wielu zmiany te miały charakter „chaotyczny”, ale w każdym wypadku dopiero bardzo długi okres badań ujawniał rzeczywiste długookresowe trendy dodatnie lub ujemne. O przyczynach powstawania cyklicznych zmian liczebności ptaków wróblowych nie wiemy nic. Zjawisko do tej pory nie było opisywane dla ptaków, z wyjątkiem migrantów inwazyjnych (takich jak sowa śnieżna *Nyctea scandiaca* – KERLINGER *et al.* 1985). Cykle takie znane są jednak wśród owadów, gryzoni i wielu ssaków drapieżnych (liczne przykłady można znaleźć w JĘDRZEJEWSKA & JĘDRZEJEWSKI 2001).

Badania Akcji Bałtyckiej dostarczają również systematycznie zbieranych danych o zmianach różnych parametrów wędrowki. Analizując szybkości migracji bogatki w latach 1961-1997 stwierdziłem niewielką tendencję spadkową, ale również w tym wypadku można było odnotować kilku- kilkunastoletnie okresy wzrostu wartości tego parametru (ryc. 8, NOWAKOWSKI 2001). Analizowane przeze mnie dane biometryczne pokazały kilkudziesięcioletnie istotnie statystycznie trendy dodatnie i ujemne, przy braku zmian systematycznych w okresie 37 lat. Taki charakter miały zmiany długości skrzydła (dla całego okresu $R = 0,05$, ryc. 9), ale także otłuszczenia, masy ciała bez tłuszczu itp.

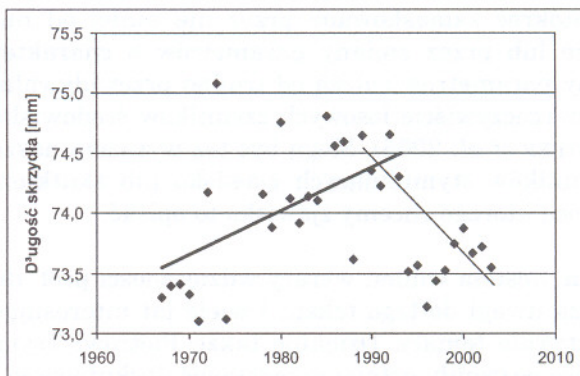


Rycina 8. Szybkość migracji bogatki (za NOWAKOWSKI 2001)

Linia ciągła – ogólny 35 letni trend malejący; linie przerywane – dwa lokalne trendy rosnące: 11 i 7 letni

Figure 8. Migration speed in the Great Tit *Parus major* (after NOWAKOWSKI 2001)

Continuous line – general 35-year decreasing trend; dashed lines – two local increasing trends: 11- and 7-year.



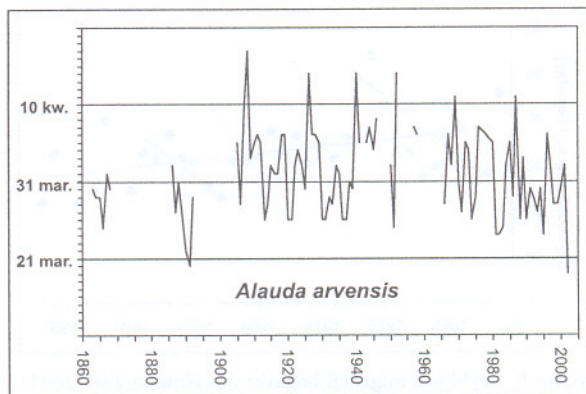
Rycina 9. Zmiany długości skrzydła w latach 1967-2003 u migrujących samic bogatek (łącznie stacje Mierzeja Wiślana i Bukowo-Kopań)

Linia pogrubiona – 27 letni trend rosnący (Korelacja Spearmana $R = 0,59$, $p = 0,002$); linia cienka – 15 letni trend malejący ($R = -0,51$, $p = 0,050$)

Figure 9. Changes during 1967-2003 in the wing length of migrating females of the Great Tit *Parus major* (stations Mierzeja Wiślana and Bukowo-Kopań jointly)

Thick line – 27-year increasing trend (Spearman rank correlation: $r_S = 0.59$, $p = 0.002$); thin line – 15-year decreasing trend ($r_S = -0.51$, $p = 0.050$)

(NOWAKOWSKI w przygotowaniu). Cykliczny charakter zmiany czasu wędrówki skowronka *Alauda arvensis* ujawniają materiały zbierane od końca XIX wieku w okolicach Kazania (ASKEYEV *et al.* 2002). Krzywa zmian daty wykazuje kilkunastoletni cykl z amplitudą dochodzącą do 20 dni (ryc. 10). Te wszystkie przykłady pokazują, że cykliczność jest cechą charakterystyczną dla wieloletnich zmian parametrów biologicznych u ptaków i dotyczy nie tylko liczebności populacji.



Rycina 10. Data przylotu skowronka w dystrykcie Kazańskim (za ASKEYEV *et al.* 2002)
 Figure 10. The arrival data of the Skylark *Alauda arvensis* in the Kazan district
 (after ASKEYEV *et al.* 2002)

Odpowiadając na tytułowe pytanie: wahania czy trendy?: oczywiście trendy, ale częstokroć zamaskowane przez nie mniej od nich interesujące cykle wieloletnie lub przez zmiany parametrów o charakterze „losowym”. „Losowe” zmiany parametrów zależą od trudno przewidywalnych i z punktu widzenia ptaków rzeczywiście losowych czynników środowiskowych – takich jak pogoda (SAETHER *et al.* 2005). Mogą być też wyrazem naszej niewiedzy co do licznych czynników stymulujących zjawisko lub skutkiem uproszczenia modelu, za pomocą którego chcemy zjawisko to opisać.

Podziękowania. Jestem winien wyrazy wdzięczności prof. dr. hab. Przemysławowi Busse za uwagi do tego tekstu i wiele lat interesującej dyskusji na poruszane w artykule tematy. Dziękuję także Piotrowi Tryjanowskiemu za komentarze, które pozwoliły pełniej przedstawić diskutowane zagadnienia.

Piśmiennictwo

- ALERSTAM T. 1993. Bird Migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- ALERSTAM T., LINDGREN A., NILSSON S. G., ULFSTRAND S. 1973. Nocturnal passerine migration and cold front passages in autumn – a combined radar and field study. *Ornis Scand.* 4: 103-111.
- ASKEYEV O., SPARKS T., ASKEYEV O. 2002. Changes in the arrival times of skylark (*Alauda arvensis*) in the Middle Volga Region (Kazan, Tatarstan Republic, Russia). Proceeding of international symposium: Long-term dynamic of bird and mammal populations and global climatic changes. 11-16 November, Kazan, Russia: 173-176.
- BERTHOLD P., MOHR G., QUERNER U. 1990. Steuerung und potentielle Evolutionsgeschwindigkeit des obligaten Teilziehverhaltens: Ergebnisse eines Zweiweg-Selektionsexperiments mit der Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*). *J. Ornithol.* 131: 33-45.

- BUSSE P. 1980. Breeding bird censuses contra counts of migrating birds – is it a real contradiction? Proceedings VI Int. Conf. Bird Census Work and Nature Conservation, Göttingen, pp. 55-65.
- BUSSE P. 1990. Studies of long-term population dynamics based on ringing data. Ring 13: 221-234.
- BUSSE P. 1994. Population trends of some migrants at the southern Baltic coast – autumn catching results 1961–1990. Ring 16: 115–158.
- BUSSE P. 2000. (red.) Bird station manual. SE European Bird Migration Network, University of Gdańsk, Gdańsk.
- BUSSE P. 2001. European passerine migration system – what is known and what is lacking. Ring 23: 3-36.
- BUSSE P., KANIA W. 1970. Akcja Bałtycka 1961–1967. Metody pracy. Acta Ornithol. 12: 231–267.
- BUSSE P. & MAKSALON, L. 1986. Migration pattern of European population of Song Thrush. Not. Ornitol. 27: 3-30.
- COFTA T. 1985. Porównanie wyników badania dynamiki przelotu bogatki (*Parus major*) i modraszki (*Parus caeruleus*) za pomocą chwytania i obserwacji wizualnych. Not. Ornitol. 26: 61–71.
- GORDO O., BROTONS L., FERRER X., COMAS P. 2005. Do changes in climate patterns in wintering areas affect the timing of the spring arrival of trans-Saharan migrant birds? Global Change Biol. 11: 12-21.
- HUIN N., SPARKS T. H. 2000. Spring arrival pattern of the Cuckoo *Cuculus canorus*, Nightingale *Luscinia megarhynchos*, and Spotted Flycatcher *Muscicapa striata* in Britan. Bird Study 47: 22-31.
- JĘDRZEJEWSKA B., JĘDRZEJEWSKI W. 2001. Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- JULLIARD R., JIGUET F., COUVET D. 2003. Common birds facing global changes: what makes a species at risk? Global Change Biol. 10: 148-154.
- KERLINGER P., LEIN M. R., SEVICK B. J. 1985. Distribution and population fluctuations of wintering Snowy owls (*Nyctea scandiaca*) in North America. Can. J. Zool. 63: 1829–1834.
- MITRUS C., SPARKS T. H., TRYJANOWSKI P. 2005. First evidence of phenological change in a transcontinental migrant overwintering in the Indian sub-continent: the Red-breasted Flycatcher *Ficedula parva*. Ornis Fennica 82: 13-19.
- NOWAKOWSKI J. K. 1994. Metoda Kartograficzna - liczebności rzeczywiste czy tylko przybliżone? Not. Ornitol. 35: 373-387.
- NOWAKOWSKI, J. K. 1999. Terms of autumn migration of the genus *Sylvia* in central Poland. Ring 21: 3-13.
- NOWAKOWSKI J. K. 2001. Speed and synchronisation of autumn migration of the Great Tit (*Parus major*) along the eastern and the southern Baltic coast. Ring 23: 55-71.
- NOWAKOWSKI J. K. 2002. Do numbers of Great Tits *Parus major* caught at ringing stations reflect the real intensity of passage? Ornis Svecica 12: 197-201.
- NOWAKOWSKI J. K. 2003. Catch numbers at ringing stations is a reflection of bird migration intensity, as exemplified by autumn movements of the Great Tit (*Parus major*). Ring 25: 3-15.
- NOWAKOWSKI J. K., BUSSE P. 2002. SEEN – bird ringing station network in central and eastern Europe, west Asia and Africa. Proceeding of international symposium: Long-term dynamic of bird and mammal populations and global climatic changes. 11-16 November, Kazan, Russia: 250-255.

- NOWAKOWSKI J. K., VÄHÄTALO A. V. 2003. Is the Great Tit *Parus major* an irruptive migrant in North-east Europe? *Ardea* 91: 231-244.
- REMISIEWICZ M. 2002. The temporal pattern to Robin *Erithacus rubecola* migration: evidence from ringing recoveries. In Both C., Piersman T. (eds) The avian calendar: exploring biological hurdles in the annual cycle. Proc. 3rd Conf. European Orn. Union, Groningen, August 2001. *Ardea* 90 special issue: 489-502.
- REMISIEWICZ M., BAUMANIS J. 1996. Autumn migration of Goldcrest (*Regulus regulus*) at the eastern and southern Baltic coast. *Ring* 18: 3-36.
- REMISIEWICZ M., NOWAKOWSKI J. K., BUSSE P. 1997. Migration pattern of Robin (*Erithacus rubecula*) on the basis of Polish ringing recoveries. *Ring* 19: 3-40.
- SAETHER B. E., LANDE R., ENGEN S., WEIMERSKIRCH H., LILLEGARD M., ALTWEGG R., BECKER P. H., BREGNBALLE T., BROMMER J. E., MCCLEERY R. H., MERILA J., NYHOLM E., RENDELL W., ROBERTSON R. R., TRYJANOWSKI P., VISSER M. E. 2005. Generation time and temporal scaling of bird population dynamics. *Nature* 436: 99-102.
- SILLETT S. T., HOLMES R. T., SHERRY T. W. 2000. Impacts of a global climate cycle on population dynamics of a migratory songbird. *Science* 288: 2040-2042.
- SPARKS T. H., BAIRLEIN F., BOJARINOVA J. G., HUPPOP O., LEHIKONEN E. A., RAINIO K., SOKOLOV L. V., WALKER D. 2005. Examining the total arrival distribution of migratory birds. *Global Change Biol.* 11: 22-30.
- SPARKS T. H., ROBERTS D. R., CRICK H. Q. P. 2001. What is the value of first arrival dates of spring migrations in phenology? *Avian Ecology and Behaviour* 7: 75-85.
- SPARKS T. H., TRYJANOWSKI P. 2005. The detection of climate impacts: Some methodological considerations. *International Journal of Climatology* 25: 271-277.
- SVENSSON S. E. 1978. Efficiency of two methods for monitoring bird population levels: breeding bird censuses contra counts of migrating birds. *Oikos* 30: 373-386.
- SVENSSON S. E. 2000. European bird monitoring: geographical scales and sampling strategies. *Ring* 22: 3-23.
- TOMIAŁOJC L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. *Not. Ornitol.* 21: 33-54.
- TOMIAŁOJC L., WESOŁOWSKI T., WALANKIEWICZ W. 1984. Briding bird community of a primaeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). *Acta Ornithol.* 20: 241-310.
- TOMIAŁOJC L., WESOŁOWSKI T. 1994. Die Stabilität der Vogelgemeinschaft in einem Urwald der gemässigten Zone: Ergebnisse einer 15jährigen Studie aus dem Nationapark von Białowieża (Polen). *Orn. Beob.* 91: 73-110.
- TOMIAŁOJC L., WESOŁOWSKI T. 1996. Structure of a primaeval forest bird community during 1970s and 1990s (Białowieża National Park, Poland). *Acta Ornithol.* 31: 133-154.
- TRYJANOWSKI P., KUŹNIAK S., SPARKS T. H. 2002. Earlier arrival of some farmland migrants in western Poland. *Ibis* 144: 62-68.
- TRYJANOWSKI P., KUŹNIAK S., SPARKS T. H. 2005. What affects the magnitude of change in first arrival dates of migrant birds? *Journal für Ornithol.* 146: 200-205.
- TRYJANOWSKI P., SPARKS T. H. 2001. Is the detection of the first arrival date of migrating birds influenced by population size? A case study of the red-backed shrike *Lanius collurio*. *International Journal of Biometeorology* 45: 217-219.
- TRYJANOWSKI P., SPARKS T. H., KUCZYNSKI L., KUŹNIAK S. 2004. Should avian egg size increase as a result of global warming? A case study using the red-backed shrike (*Lanius collurio*). *Journal für Ornithol.* 145: 264-268.

- WESOŁOWSKI T., TOMIAŁOJC L., MITRUS C., ROWIŃSKI P., CZESZCZEWIK D. 2002. Breeding bird community of a primeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland) at the end of XXth century. *Acta Ornithol.* 37: 27-45.
- WINKEL W., HUDDÉ H. 1997. Long-term trends in reproductive traits of tits (*Parus major*, *P. caeruleus*) and Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca*. *J. Avian Biol.* 28: 187–190.
- WOŹNIAK M. 1997. Population number dynamics of some *Turdidae* species, caught in autumn migration in period 1961-1996 at different northern and central European ornithological stations. *Ring* 19: 105-127.
- ZEHNDER S. KARLSSON L. 2001. Do ringing numbers reflect true migratory activity of nocturnal migrants? *Journal für Ornithol.* 142: 173-183.