



Zgrupowania ptaków zimujących w borach mieszanych w północnej części Wyżyny Małopolskiej

Piotr Dębowski¹, Marcin Wężyk²

¹ Towarzystwo Badań i Ochrony Przyrody, Sienkiewicza 68, 25-501 Kielce, debowski_p@yahoo.com

^{1,2} Marcin Wężyk, Piotrkowskie Towarzystwo Przyrodnicze, 1 Maja 21 lok. 5, 97-200 Piotrków Trybunalski, mawez@wp.pl

Abstrakt: W sezonach 2016/2017 oraz 2017/2018 w północnej części Wyżyny Małopolskiej prowadzono metodą transektową liczenia awifauny zimującej w różnego typu drzewostanach z przewagą sosny. Na badanym terenie przeważały głównie drzewostany sosnowe oraz mieszane z domieszką dębu, brzozy i osiki. Wykonano 6–9 kontroli z częstotliwością co 8–12 dni. Stwierdzono łącznie 22 gatunki ptaków, średnio 29 os./km (19,2–41,6 os./km). W grupie dominantów (>5% udziału w zgrupowaniu) znalazły się: mysikrólik *Regulus regulus* (27,4%), sosnowka *Periparus ater* (18,0%), bogatka *Parus major* (8,0%), dzięcioł duży *Dendrocopos major* (7,0%), kowalik *Sitta europea* (6,8%) oraz czubatka *Lophophanes cristatus* (5,9%). Dziewięć gatunków (mysikrólik, sosnowka, bogatka, dzięcioł duży, kowalik, czubatka, paszkot *Turdus viscivorus*, modraszka *Cyanistes caeruleus*, pełzacz leśny *Certhia familiaris*) występowało w 100% frekwencji, co najmniej na jednym transekcie. W trakcie liczeń odnotowano liczne pojawy krzyżodzioba świerkowego *Loxia curvirostra* i dzięcioła dużego związane z obfitością nasion świerka i modrzewia.

Słowa kluczowe: awifauna zimująca, drzewostany sosnowe, zgrupowania ptaków, transekty leśne, wskaźnik zagęszczenia, Wyżyna Małopolska

Wintering bird communities in mixed coniferous forests in the northern part of the Małopolska Upland. Abstract: In the 2016/2017 and 2017/2018 seasons, counts of avifauna wintering in different types of stands with a predominance of Scots pine in the northern part of the Małopolska Upland were carried out using the transect method. The study area was dominated by mature fir-beech stands and pine-spruce stands with admixture of oak, birch and aspen. Six to nine visits were carried out at a frequency of every 8–12 days. A total of 22 bird species were recorded, with an average of 29 individuals/km (19.2–41.6 indiv./km). The dominant species (>5% participation in the grouping) included the Goldcrest *Regulus regulus* (27.4%), Coal Tit *Periparus ater* (18.0%), Great Tit *Parus major* (8.0%), Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* (7.0%), Nuthatch *Sitta europea* (6.8%) and Crested Tit *Lophophanes cristatus* (5.9%). Nine species (Goldcrest, Coal Tit, Great Tit, Great Spotted Woodpecker, Nuthatch, Mistle Thrush *Turdus viscivorus*, Blue Tit *Cyanistes caeruleus*, Treecreeper *Certhia familiaris*) occurred in 100% frequency. During the counts, numerous occurrences of the Common Crossbill *Loxia curvirostra* and the Great Spotted Woodpecker were recorded, associated with the abundance of spruce seeds.

Keywords: wintering avifauna, pine forests, birds community, forest transects, index of density, the Małopolska Upland

Na początku XXI w. skład awifauny zimującej lasów i zadrzewień był przedmiotem nie-licznych badań (np. Skórka & Wójcik 2003, Jermaczek & Orzechowski 2009). W krajowej literaturze faunistycznej większość publikacji odnoszących się tej pory roku dotyczyło ptaków krajobrazu rolniczego (np. Dombrowski 2001, 2004, Łukasiewicz & Kuropieska 2008, Pagórski 2010, Dębowski 2014) lub było dedykowane zachowaniom wybranych gatunków m.in. paszkota *Turdus viscivorus* (Figarski 2009). Obecnie szereg prac omawiających zespoły ptaków zimujących w różnych typach drzewostanów prowadzone są głównie w żyznych lasach wyżynnych i górskich Regionu Świętokrzyskiego (Wachecki & Wilniewicz 2015, 2018, Dukąła & Dębowski 2020, Mandziak et al. 2021, Dębowski et al. 2022, Mandziak 2022, Mandziak & Dukąła w przyg.). Niniejszy artykuł jest kolejnym podsumowaniem liczeń mających na celu charakterystykę oraz prześledzenie zmian jakościowo-ilościowych zgrupowań ptaków w uboższych troficznie borach mieszanych z przewagą sosny w północnej części Wyżyny Małopolskiej.

Teren badań

Badany teren leży w granicach województwa świętokrzyskiego oraz łódzkiego. W ujęciu fizjograficznym zlokalizowany jest w północnej części podprovincji Wyżyna Małopolska, w makroregionach Wyżyna Przedborska i Wyżyna Kielecka, na styku mezoregionów: Wzgórz Opoczyńskich oraz Garbu Gielniowskiego (Solon et al. 2018). Pod względem geomorfologicznym dominują tu tereny równinne oraz wzniesienia zbudowane z utworów zlodowacenia środkowopolskiego, głównie glin zwałowych oraz piasków i żwirów polodowcowych. We wschodniej części wyróżniają się wapienie, margle oraz piaskowce (Klatka 1979). Omawiany obszar posiada nieregularną sieć hydrograficzną, głównie rzek o charakterze nizinnym, z największą rzeką Pilicą. W części wyżynnej znajduje się ważny obszar źródliskowy wielu cieków m.in.: Drzewiczki, Czarnej Koneckiej oraz Radomki (Chmielewski et al. 2005, Świercz et al. 2022). Według podziału przyrodniczo-leśnego teren badań znajduje się w VI Krainie Małopolskiej (Zielony & Kliczkowska 2012) i obejmuje swoim zasięgiem różnej wielkości kompleksy leśne, różnorodnie siedliskowo oraz użytkowane gospodarczo na terenie administrowanym przez Nadleśnictwa: Barycz, Stąporków, Opoczno oraz Smardzewice. Na glebach słabszych przeważały drzewostany jednorodne o niewielkim zróżnicowaniu przestrzennym, gdzie głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*. Drzewostany o wyższej bonitacji z domieszką gatunków liściastych m.in. dębu i lipy, występowały na glebach żyzniejszych obejmujących fragmenty Puszczy Pilickiej (Zielony & Kliczkowska 2012).

Charakterystyka transektów oraz warunków pogodowych przedstawiała się następująco:

Kozia Wola (KWA) (5,0 km) przebiegał wewnątrz rozległego (200 km²) kompleksu leśnego położonego na wysokości 290–290 m n.p.m. Wzdłuż transektu dominowały jednopiętrowe bory sosnowe, o uproszczonej strukturze pionowej, w wieku 70–100 lat, lokalnie z domieszką dębu, jodły, świerka, brzozy oraz modrzewia. Przeważały gleby o niskiej trofii, głównie rdzawe bielicowe, miejscami gleby glejowo-bielicowe. Nie-wielką powierzchnię zajmowały zręby oraz młodniki. Na transekcie Kozia Wola średnia temperatura powietrza w okresie od grudnia do lutego wynosiła $-3,8^{\circ}\text{C}$ ($t_{\text{max}} = 0^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} = -12^{\circ}\text{C}$), pokrywa śnieżna była nietrwała, maksymalnie 10 cm, 83% kontroli z pokrywą śnieżną.

Sędów (SED) (5,0 km) został zlokalizowany w enklawie leśnej o powierzchni ok. 45 km² (wysokość 230–238 m n.p.m.). Przeważały jednolite bory sosnowe na glebach rdzawych oraz glejowo-bielicowych, w wieku 70–90 lat, użytkowane rębnie, lokalnie z domieszką dębu, świerka, brzozy oraz osiki. W żyzniejszych fragmentach bujniej występował podszyt oraz podrost (kruszyzna, brzoza). W części zachodniej występowały niewielkie, podmokłe płaty z olszą czarną. Lokalnie występowały zręby oraz młodniki. Na transekcji Sędów średnia temperatura powietrza w okresie od grudnia do lutego wynosiła $-1,8^{\circ}\text{C}$ ($t_{\text{max}} = 6^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} = -15^{\circ}\text{C}$), pokrywa śnieżna była nietrwała, maksymalnie 12 cm, 50% kontroli z pokrywą śnieżną.

Prucheńsko (PRU) (5,0 km) został zlokalizowany w sąsiedztwie doliny Pilicy (wysokość 175–183 m n.p.m.). Dominowały tutaj, użytkowane gospodarczo, jednopiętrowe drzewostany sosnowe w wieku od 60 do 120 lat o ubogim podszyciu (świerk, jałowiec). Niewielką powierzchnię zajmowały zręby oraz młodniki sosnowe. Lokalnie występowały żyzniejsze płaty o charakterze grądów z dębem, grabem i leszczyną oraz lokalnie ols jesionowy wzdłuż koryta niewielkiego cieku. Przeważały gleby słabsze troficznie, głównie rdzawe, miejscami płaty gleb brunatnych. Na transekcji Prucheńsko średnia temperatura powietrza w okresie od grudnia do lutego wynosiła $-3,8^{\circ}\text{C}$ ($t_{\text{max}} = 5^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} = -13^{\circ}\text{C}$), pokrywa śnieżna była nietrwała, maksymalnie 10 cm, 38% kontroli z pokrywą śnieżną.

Jaksonek (JAK) (5,0 km) zlokalizowany w dojrzałym, dwupiętrowym drzewostanie w wieku 100–120 lat z przewagą sosny oraz dębu, w domieszce występował modrzew, lipa szerokolistna, osika, jodła (208–220 m n.p.m.). Około 30% transektu zajmowały żyzniejsze płaty obejmujące siedliska grądowe z gęstym podszytem. Niewielką powierzchnię zajmowały zręby oraz młode nasadzenia. Przeważały gleby rdzawe brązowe, miejscami gleby płowe brunatne. Na transekcji Jaksonek średnia temperatura powietrza w okresie od grudnia do lutego wynosiła $-0,4^{\circ}\text{C}$ ($t_{\text{max}} = 3^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{min}} = -5^{\circ}\text{C}$), pokrywa śnieżna rzadka, maksymalnie 5 cm, 22% kontroli z pokrywą śnieżną.

Metodyka badań

Badania awifauny zimującej prowadzono w sezonach 2016/2017 (PRU) oraz 2017/2018 (KWA, SED, JAK), w okresie od grudnia do lutego, zgodnie z propozycją Skórki i Wójcika (2003) wykorzystując powierzchniową metodę transektu liniowego. Ptaki rejestrowano na czterech transektach, w pasie o szerokości 100 m (50 m po każdej ze stron transektu szacowano wizualnie), wykonując 6–9 liczeń z częstotliwością co 8–12 dni w okresie od grudnia do lutego. Przy wyznaczaniu linii przejścia korzystano z sieci dróg oddziałowych oraz szlaków zrywkowych. W trakcie powolnego przejścia rejestrowano wszystkie ptaki związane z lasem, bez uwzględnienia ptaków wyraźnie przemieszczających się nad drzewostanem. Czas trwania pojedynczej kontroli wynosił średnio 150 min, a tempo przemieszczania się ok. 30–40 min/km. Liczenia rozpoczynano w godzinach porannych (8.00–9.30) i kończono ok. 11.00–11.30. Prace terenowe prowadzono w sprzyjających warunkach atmosferycznych, bez opadów śniegu, deszczu i porywistego wiatru. Ptaki w trakcie kontroli były oznaczane na podstawie obserwacji wizualnych oraz rejestracji głosów kontaktowych. W przypadku braku jednoznacznego oznaczenia, co do gatunku pęczarki traktowano je zbiorczo, jako *Certhia* sp. Podczas każdej kontroli zapisywano warunki pogodowe oraz mierzono pokrywę śnieżną.

Do porównań bogactwa gatunkowego zgrupowań ptaków pomiędzy poszczególnymi transektami użyto wskaźników podobieństwa: Sorensena (QS), zagęszczeń (Pt) oraz struktury dominacji Renkonena (RE) (Tomiałojć 1970). Do analizy różnorodności awifaun-

ny zastosowano wskaźniki różnorodności (H') i równomierności (J') Shannona-Wienera (Krebs 1996). Grupę dominantów w zgrupowaniu wydzielono wg Trojana, jako $D > 5\%$ (Trojan 1975). Dla każdego gatunku wyliczono frekwencję, tj. częstość występowania względem liczby kontroli.

Wyniki

W trakcie badań stwierdzono łącznie 3 012 osobniki należące do 30 gatunków ptaków (tab. 1). Najwyższe bogactwo gatunkowe odnotowano na transekcji PRU (24 gatunki), a najniższe na KWA (19 gatunków). Wskaźnik średniego zagęszczenia uzyskany na poszczególnych transektach był zmienny, najwyższy na transekcji JAK (23,9 os./km), najniższy na KWA (16,6 os./km) (tab. 1). Grupę dominantów ($D > 5\%$) tworzyły: dzięcioł duży *Dendrocopos major* (4 transekty), modraszka *Cyanistes caeruleus* (4), mysikrólik *Regulus regulus* (3), paszkot *Turdus viscivorus* (2), bogatka *Parus major* (2), krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra* (2), czubatka *Lophophanes cristatus* (2), sosnowka *Periparus ater* (2), czyż *Spinus spinus* (1), kowalik *Sitta europaea* (1) oraz raniuszek *Aegithalos caedatus* (1). Łączny udział dominantów w poszczególnych zgrupowaniach był bardzo wysoki (81,3–90,3%). 100% frekwencję w zależności od transektu wykazano łącznie dla dziesięciu gatunków (dzięcioł duży, krzyżodziób świerkowy, mysikrólik, sosnowka, bogatka, dzięcioł duży, kowalik, czubatka, paszkot, modraszka). Jedynym gatunkiem odnotowanym na transektach w trakcie wszystkich kontroli był mysikrólik. Wskaźnik podobieństwa (tab. 2) między badanymi zespołami ptaków był bardzo wysoki (wskaźnik Sorensena, $Q_s = 77,0\text{--}87,2\%$), gdy podobieństwo dominacji było zróżnicowane (wskaźnik Renkonnena, $Re = 27,9\text{--}79,4$). Niskie wartości charakteryzowały współczynnik podobieństwa zagęszczeń ($P_t = 13,3\text{--}40,8\%$). Wskaźnik różnorodności oraz równomierności (tab. 3) był wyższy w drzewostanach mieszanych o złożonej budowie (transekty JAK, PRU, SED, $H' = 3,20\text{--}3,30$; $J' = 0,73$) niż w typowych monokulturach sosnowych na siedliskach borowych (transekt KWA, $H' = 2,6$; $J' = 0,61$).

Dyskusja

Zgrupowanie ptaków w borach mieszanych północnej części Wyżyny Małopolskiej w okresie zimowania charakteryzowało się stosunkowo niskim bogactwem gatunkowym (19–24 taksonów na poszczególnych transektach, łącznie 30) w porównaniu do szeregu badań przeprowadzonych w skali regionu w 2. dekadzie XXI w., m.in. w wielogatunkowych lasach mieszanych o charakterze puszczańskim: Lasy Suchedniowskie (33 taksony), Łysogóry (32) oraz pasmo Cisowsko-Orłowińskie (32) (Wachecki & Wilniewicz 2018, Mandziak et al. 2021, Dębowski et al. 2022). Zbliżoną liczbę gatunków stwierdzono w jednopiętrowych drzewostanach bukowo-sosnowych Lasów Przysuskich (22) (Dukała & Dębowski 2020) oraz w buczynie na Górze Kamieniec (23) (Dębowski et al., mat niepubl.). Pomimo iż wyniki z niniejszej pracy wskazują na dość jednorodny skład jakościowy ptaków ($Q_s = 77,0\text{--}87,2\%$), to jednak różnice w drzewostanach z dominującą sosną dotyczące zagęszczeń oraz struktury dominacji wydają się znaczące. Zauważalne jest większe zróżnicowanie zespołów ptaków w drzewostanach o bardziej złożonej strukturze przestrzennej, tj. na transektach JAK, PRU, SED ($H' = 3,2\text{--}3,3$), względem monokultur reprezentowanych na transekcji KWA ($H' = 2,6$). Prawdopodobnie jednak nawet niewielkie fragmenty żyzniejszych płątów olsów oraz kęp starodrzewu liściastego mogą istotnie wpłynąć na wzrost różnorodności biologicznej uboższych troficznie i struk-

Tabela 1. Liczebność, wskaźnik zagęszczenia średniego (os./km) i maksymalnego, dominacja (D) oraz frekwencja (F) na poszczególnych transektach. W tabeli pogrubiono gatunki dominujące na poszczególnych transektach

Table. 1. Number, average and maximum density index (ind./1 km/10 ha), dominance (D) and frequency (F) on the transects. The dominant species on each transect are bolded in the table. (1) – species, (2,9) – number of individuals, (3) – average density index, (4) – maximum density index, (5) – dominance, (6) – frequency, (7) – total, (8) – share, (10) – number of species

| Gatunek (1) | Kozia Wola (KW) | | | | | Sędów (SED) | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-----------|-------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| | Σ (2) | WZ _{sr.} (3) | WZ _{maks.} (4) | D (%) (5) | F (%) (6) | Σ (2) | WZ _{sr.} (3) | WZ _{maks.} (4) | D (%) (5) | F (%) (6) |
| <i>Regulus regulus</i> | 238 | 7,9 | 9,4 | 48,3 | 100,0 | 210 | 7,0 | 11,8 | 38,2 | 100,0 |
| <i>Dendrocopos major</i> | 36 | 1,2 | 2,0 | 7,3 | 100,0 | 69 | 2,3 | 4,6 | 12,5 | 100,0 |
| <i>Turdus viscivorus</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 17,0 |
| <i>Parus major</i> | 11 | 0,4 | 1,0 | 2,2 | 67,0 | 21 | 0,7 | 1,2 | 3,8 | 100,0 |
| <i>Loxia curvirostra</i> | 26 | 0,9 | 3,2 | 5,3 | 67,0 | 11 | 0,4 | 1,0 | 2,0 | 67,0 |
| <i>Cyanistes caeruleus</i> | 5 | 0,2 | 0,8 | 33,0 | 0,8 | 31 | 1,0 | 1,6 | 5,6 | 100,0 |
| <i>Lophophanes cristatus</i> | 56 | 1,9 | 3,0 | 11,4 | 100,0 | 52 | 1,7 | 3,0 | 9,5 | 100,0 |
| <i>Periparus ater</i> | 61 | 2,0 | 3,2 | 12,4 | 100,0 | 48 | 1,6 | 5,0 | 8,7 | 100,0 |
| <i>Spinus spinus</i> | 2 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 17,0 | 6 | 0,2 | 0,8 | 1,1 | 33,0 |
| <i>Sitta europaea</i> | 3 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 50,0 | 10 | 0,3 | 0,8 | 1,8 | 83,0 |
| <i>Aegithalos caudatus</i> | 28 | 0,9 | 3,6 | 5,7 | 33,0 | 37 | 1,2 | 3,4 | 6,7 | 50,0 |
| <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | 5 | 0,2 | 0,4 | 1,0 | 50,0 | 4 | 0,1 | 0,8 | 0,7 | 17,0 |
| <i>Poecile palustris</i> | 3 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 33,0 | 17 | 0,6 | 1,4 | 3,1 | 83,0 |
| <i>Garrulus glandarius</i> | 5 | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 50,0 | 3 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 50,0 |
| <i>Poecile montanus</i> | 5 | 0,2 | 0,4 | 1,0 | 50,0 | 18 | 0,6 | 1,2 | 3,3 | 83,0 |
| <i>Certhia familiaris</i> | 3 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 33,0 | 7 | 0,2 | 0,8 | 1,3 | 50,0 |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | 2 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 33,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 17,0 |
| <i>Corvus corax</i> | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 17,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Dryocopus martius</i> | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 17,0 | 2 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 33,0 |
| <i>C. coccothraustes</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Acanthis flammea</i> | 2 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 17,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Fringilla coelebs</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Buteo buteo</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Troglodytes troglodytes</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Dryobates minor</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 17,0 |
| <i>Certhia sp.</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Accipiter nisus</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Dendrocoptes medius</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Emberiza citrinella</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>Turdus merula</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 20,0 |
| <i>Astur gentilis</i> | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Suma (9) | 493 | 16,6 | 30,0 | 100,0 | | 550 | 18,3 | 38,6 | 100,0 | |
| Liczba gatunków (10) | | | 19 | | | | | 20 | | |

| Σ (2) | Prucheńsko (PRU) | | | | | Jaksonek (JAK) | | | | | Suma (7) | Udział (%) (8) |
|------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-----------|-------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-----------|-------------|------------|----------------|
| | Wz _{st.} (3) | Wz _{maks.} (4) | D (%) (5) | F (%) (6) | Σ (2) | Wz _{st.} (3) | Wz _{maks.} (4) | D (%) (5) | F (%) (6) | | | |
| 298 | 7,5 | 11,0 | 33,3 | 100,0 | 46 | 1,0 | 2,4 | 4,3 | 100,0 | 792 | 26,3 | |
| 67 | 1,7 | 2,2 | 7,5 | 88,0 | 178 | 4,0 | 6,8 | 16,6 | 100,0 | 350 | 11,6 | |
| 97 | 2,4 | 5,6 | 10,8 | 75,0 | 209 | 4,6 | 6,4 | 19,5 | 100,0 | 307 | 10,2 | |
| 94 | 2,4 | 6,0 | 10,5 | 100,0 | 171 | 3,8 | 15,9 | 15,9 | 100,0 | 297 | 9,9 | |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 173 | 3,8 | 16,1 | 16,1 | 100,0 | 210 | 7,0 | |
| 59 | 1,5 | 2,8 | 6,6 | 100,0 | 73 | 1,6 | 6,4 | 6,8 | 100,0 | 168 | 5,6 | |
| 21 | 0,5 | 0,8 | 2,3 | 88,0 | 16 | 0,4 | 0,8 | 1,5 | 89,0 | 145 | 4,8 | |
| 14 | 0,4 | 0,8 | 1,6 | 75,0 | 6 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 33,0 | 129 | 4,3 | |
| 113 | 2,8 | 14,0 | 12,6 | 63,0 | 8 | 0,2 | 1,6 | 0,7 | 11,0 | 129 | 4,3 | |
| 18 | 0,5 | 0,8 | 2,0 | 100,0 | 88 | 2,0 | 3,0 | 8,2 | 100,0 | 119 | 4,0 | |
| 6 | 0,2 | 1,2 | 0,7 | 13,0 | 18 | 0,4 | 0,8 | 1,7 | 56,0 | 89 | 3,0 | |
| 39 | 1,0 | 3,2 | 4,4 | 63,0 | 10 | 0,2 | 0,8 | 0,9 | 56,0 | 58 | 1,9 | |
| 6 | 0,2 | 0,6 | 0,7 | 38,0 | 31 | 0,7 | 1,2 | 2,9 | 78,0 | 57 | 1,9 | |
| 23 | 0,6 | 1,2 | 2,6 | 88,0 | 6 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 56,0 | 37 | 1,2 | |
| 3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 38,0 | 7 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 56,0 | 33 | 1,1 | |
| 11 | 0,3 | 0,8 | 1,2 | 63,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21 | 0,7 | |
| 3 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 25,0 | 12 | 0,3 | 0,8 | 1,1 | 67,0 | 18 | 0,6 | |
| 4 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 50,0 | 8 | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 44,0 | 13 | 0,4 | |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 25,0 | 7 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 67,0 | 12 | 0,4 | |
| 4 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 38,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 11,0 | 5 | 0,2 | |
| 3 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5 | 0,2 | |
| 4 | 0,1 | 0,6 | 0,4 | 25,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4 | 0,1 | |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 22,0 | 3 | 0,1 | |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 25,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2 | 0,1 | |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 25,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2 | 0,1 | |
| 1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 13,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 11,0 | 2 | 0,1 | |
| 1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 13,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 11,0 | 1 | 0,0 | |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | |
| 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 11,0 | 1 | 0,0 | |
| 895 | 22,4 | 54,2 | 100,0 | | 1074 | 23,9 | 67,0 | 100,0 | | 3012 | 100 | |
| | | 24 | | | | | 23 | | | | | |

turalnie drzewostanów (Odum 1971, Morse 1971), na co może wskazywać relatywnie wysoka wartość tego wskaźnika na transekcje SED ($H^1 = 3,1$).

Awifauna drzewostanów mieszanych (JAK, PRU), była odmienna w stosunku do jednolitych borów sosnowych, zarówno pod względem struktury dominacji (27,9%), jak również podobieństwa zagęszczeń (13,3–30,6%). Wynika to głównie z cech drzewostanów, zwłaszcza ich struktury oraz wieku, co jest szczególnie widoczne w przypadku transektu SED, gdzie zauważalny jest pozytywny wpływ większego udziału płatów

Tabela 2. Podobieństwo składu gatunkowego, dominacji oraz zagęszczeń zespołów ptaków zimujących na Wyżynie Małopolskiej w oparciu o wskaźnik Sørensen (Qs), Renkonena (Re) oraz podobieństwa zagęszczeń (Pt).

Table 2. The value of Sorensen index (Qs), Renkonen index (Re) and density index (Pt) of wintering bird communities in the Małopolska Upland

| Qs | PRU | JAK | KWA | SED | Re | PRU | JAK | KWA | SED | Pt | PRU | JAK | KW | SED |
|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|-----|
| PRU | × | × | × | × | PRU | × | × | × | × | PRU | × | × | × | × |
| JAK | 77,0 | × | × | × | JAK | 48,2 | × | × | × | JAK | 23,9 | × | × | × |
| KWA | 83,7 | 81,0 | × | × | KWA | 53,9 | 27,9 | × | × | KWA | 28,8 | 13,3 | × | × |
| SED | 77,3 | 77,3 | 87,2 | × | SED | 61,8 | 39,5 | 79,4 | × | SED | 30,6 | 22,8 | 40,8 | × |

Tabela 3. Wartości wskaźników różnorodności (H') i równomierności (J) zespołów ptaków zimujących na Wyżynie Małopolskiej

Table 3. The value of diversity index (H') and evenness index (J') of wintering bird communities in the Małopolska Upland. (1) – area, (2) – numbers of species

| Powierzchnia (1) | JAK | PRU | SED | KWA |
|---------------------|------|------|------|------|
| Liczba gatunków (2) | 23 | 24 | 20 | 19 |
| H' | 3,30 | 3,20 | 3,10 | 2,60 |
| J' | 0,73 | 0,71 | 0,72 | 0,61 |

drzew liściastych głównie dębu, lipy, olszy czarnej, osiki oraz lokalnego występowania siedlisk olsowych i związanych z nimi pod względem pokarmowym gatunków ptaków (Re = 61,8%).

Skład jakościowo-ilościowy ptaków zimujących w poszczególnych kompleksach leśnych Wyżyny Małopolskiej jest prawdopodobnie w dużej mierze determinowany przez trofię zbiorowiska leśnego, udział gatunkowy drzew, strukturę oraz wiek drzewostanu panującego (patrz też Kricher 1975, Skórka & Wójcik 2003, Wilniewicz & Wachecki 2018). Średni wskaźnik zagęszczenia zespołu ptaków w jednolitych borach sosnowych był wyraźnie niższy (16,6–18,3 os./km), niż w zróżnicowanych siedliskowo drzewostanach mieszanych (22,4–23,0 os./km). Nieznacznie wyższe zagęszczenia odnotowano w wyżynnych lasach bukowo-jodłowych pasma Cisowsko-Orłowińskiego (25,3 os./km) (Wachecki & Wilniewicz 2018) oraz Lasach Przysuskich (29,0 os./km) (Dukała & Dębowski 2020). Największe zagęszczenia odnotowano w starszych drzewostanach o charakterze podgórskim tj. w borach jodłowych Pasma Jeleniowskiego (59,0 os./km) (Mandziak 2022), borach jodłowo-bukowych w Paśmie Poślowickim (43,2 os./km) (Wachecki & Wilniewicz 2015) oraz w grądzie na Garbie Wodzisławskim (42,9 os./km) (Wachecki & Wilniewicz 2018).

Obecny sposób użytkowania borów i lasów mieszanych sprzyja kreowaniu drzewostanów z przewagą drzew szpilkowych (sosna pospolita, jodła pospolita), sprzyjających występowaniu gatunków borowych. W takich siedliskach liczniej były spotykane gatunki penetrujące wyższe partie koron w poszukiwaniu kokonów i poczwerek zimujących owadów, m.in. mysikrólik, sosnowka, czubatka, czarnogłówka. Mysikrólik w trakcie badań był najliczniej spotykanym gatunkiem w okresie zimowania, równocześnie dominował ilościowo na większości powierzchni badawczych w lasach iglastych i mieszanych, m.in. w obrębie Puszczy Niepołomickiej oraz Gór Świętokrzyskich (Skórka & Wójcik 2003, Wachecki & Wilniewicz 2015, 2018, Mandziak 2022). Wyniki uzyskane na transekcie KWA (7,9 os./km) są najwyższymi wartościami z obecnie znanych badań w centralnej i północnej części Wyżyny Małopolskiej. Mysikrólik wyraźnie unikał drze-

wostanów o cechach grądów, pozbawionych drzew iglastych (patrz też: Wachecki & Wilniewczyc 2018, Dębowski et al. 2022). Na transekcie JAK, gdzie udział sośnin był najmniejszy, wskaźnik zagęszczenia tego gatunku był siedmiokrotnie niższy (1,0 os./km) względem jednolitych drzewostanów sosnowych powszechnie występujących wzdłuż transektu KWA.

Cechy drzewostanu głównego oraz jego strukturę warunkuje bonitacja siedliska, która odgrywa istotną rolę w kształtowaniu typu zbiorowiska leśnego, różnorodności gatunkowej drzew, jak również może wpływać na jego piętrowość. W żyzniejszych lasach gospodarczych Puszczy Pilickiej (transekty JAK, PRU) występowanie dzięcioła średniego, kowalika, modraszki, bogatki, czy sikory ubogiej wynikało głównie z wyższego udziału gatunków drzew liściastych, zwłaszcza dębu oraz lipy.

Współcześnie obfitość występowania jemioli pospolitej *Viscum album* na dużych powierzchniach drzewostanów mieszanych stanowi istotny czynnik kształtujący wysoką liczebność paszkota, którego dietę w okresie zimowym stanowią głównie nasiona tej półpasożytniczej rośliny (Skórka & Wójcik 2005, Figarski 2009). Znaczne zasoby jemioli w lasach Puszczy Pilickiej kształtowały wielokrotnie wyższe zagęszczenia paszkota, średnio 2,4–4,6 os./km, niż w zagospodarowanych borach sosnowych (0,2 os./km). Porównując sąsiadujące kompleksy, bardzo wysokie wskaźniki zagęszczenia tego gatunku (4,3–5,3 os./km) stwierdzono również w Lasach Suchedniowskich (Dębowski et al. 2022), 4,5 os./km w Paśmie Pośłowickim (Wachecki & Wilniewczyc 2015), czy 3,0 os./km w Paśmie Jeleniowskim (Mandziak 2022).

W Regionie Świętokrzyskim wielokrotnie notowano bardzo duże zimowe koncentracje ptaków będące wynikiem obfitości nasion, głównie 4 gatunków drzew, tj. świerka pospolitego, sosny zwyczajnej, buka pospolitego, olszy czarnej, rzadziej graba pospolitego oraz dębów (Kusiak et al. 1997, Dębowski et al. 2022). Związane z tym zjawiskiem masowe naloty niektórych gatunków łuszczaków, które są regularnie stwierdzane w Europie Środkowej, wynikają z okresów niedoborów pokarmu w północnej i wschodniej części kontynentu europejskiego (Kuśakowski & Polakowski 2003, Dębowski et al. 2022). Podczas omawianych liczeń wielokrotnie obserwowano żerujące stada krzyżodzioba świerkowego, którego występowanie wykazano na transektach w obrębie płatów drzewostanów z udziałem świerka. Podobnie jak w Paśmie Pośłowickim (Wachecki & Wilniewczyc 2018), podaż nasion tego gatunku drzewa wpływała znacząco również na wysoką liczebność dzięcioła dużego. Cyklicznie powtarzające się lata nasienne gatunków drzewiastych są istotnym czynnikiem warunkującym tworzenie się dużych skupień ptaków, m.in. koncentracja 1 300 os. grubodzioba *Coccothraustes coccothraustes* w Lasach Przysuskich żerujących na nasionach graba (Kusiak et al. 2003), skupienie jera *Fringilla montifringilla* liczące 600 os. w buczynie na Górze Kamieniec (P. Dębowski, mat. niepubl.).

Pragniemy podziękować Piotrowi Wilniewczycowi oraz Recenzentom za cenne uwagi do wstępnej wersji pracy.

Literatura

- Chmielewski S., Fijewski Z., Nawrocki P., Polak M., Sułek J., Tabor J., Wilniewczyc P. 2005. Ptaki Krainy Gór Świętokrzyskich. Monografia faunistyczna. Bogucki Wyd. Nauk., Kielce–Poznań.
- Dębowski P., Szczepaniak W., Wilniewczyc P., Mandziak M., Szczepaniak P., Wachecki M. 2022. Awifauna. W: Świercz A. (red.). Monografia Suchedniowsko-Oblegorskiego Parku Krajobrazowego, ss. 335–352. Wyd. UJK, KTN i ZŚiNPK.
- Dombrowski A. 2001. Zimowanie ptaków na polach Wysoczyzny Siedleckiej. Kulon 6: 90–92.

- Dombrowski A. 2004. Zimowanie ptaków w zróżnicowanym krajobrazie rolniczym Wysoczyzny Siedleckiej w sezonie 2003/2004. *Kulon* 9: 217–219.
- Dukała J., Dębowski P. 2020. Zimowanie ptaków w Lasach Przysuskich (Garb Gielniowski, Wyżyna Kielecka) w sezonie 2017/2018. *Naturalia* 6: 133–137.
- Figarski T. 2009. Wybrane aspekty zimowania paszkota *Turdus viscivorus* w Puszczy Kozienickiej. *Kulon* 14: 1–7.
- Jermaczek D., Orzechowski R. 2009. Zimowanie ptaków w zadrzewieniach śródpolnych w Łągowiskim Parku Krajobrazowym i otulinie (woj. lubuskie) w sezonie 2007–2008. *Przegl. Przyn.* XX, 1–2: 83–91.
- Krams I., Cırule D., Suraka V., Krama T., Rantala M.J., Ramey G. 2010. Fattening strategies of wintering great tits support the optimal body mass hypothesis under conditions of extremely low ambient temperature. *Funct. Ecol.* 24: 172–177.
- Klatka T. 1979. Monografia regionalna. Województwo piotrkowskie. Gleby. UŁ.
- Krebs J.C. 1996. *Ekologia*. PWN, Warszawa.
- Kricher J.C. 1975. Diversity in two wintering Bird communities: possible weather effects. *The Auk* 92: 766–777.
- Kułakowski T., Polakowski M. 2003. Występowanie jemioluszki *Bombycilla garrulus* na Nizinie Północnopodlaskiej w sezonach 1981/1982–1995/1996. *Not. Orn.* 44: 220–234.
- Kusiak P., Wilniewicz P., Tabor J. 1997. Obserwacje dużych stad grubodziobów (*Coccythraustes coccythraustes*) na Mazowszu i w Krainie Gór Świętokrzyskich. *Kulon* 1: 78–79.
- Łukaszewicz M., Kuropieska R. 2008. Zimowanie ptaków w krajobrazie rolniczym Równiny Radomskiej w sezonie 2005/2006. *Kulon* 13: 94–101.
- Pagórski P. 2010. Zimowanie ptaków w sezonie 2008/2009 w otwartym krajobrazie rolniczym pod Mławą. *Kulon* 15: 35–48.
- Mandziak M. 2022. Zimowanie ptaków w lasach mieszanych w Paśmie Jeleniowskim Gór Świętokrzyskich. *Naturalia* 8: 39–47.
- Mandziak M., Wilniewicz P., Wachecki M., Dębowski P. 2021. Zimowanie ptaków w lasach mieszanych Świętokrzyskiego Parku Narodowego. *Parki nar. Rez. Przyn.* 40: 41–62.
- Skórka P., Wojcik J.D. 2003. Winter bird communities in a managed mixed oak-pine forest (Niepołomice Forest, Southern Poland). *Acta Zool. Cracov.* 46: 29–41.
- Skórka P., Wójcik J.D. 2005. Population dynamics and social behavior of the Mistle Thrush *Turdus viscivorus* during winter. *Acta Ornithol.* 40: 35–42.
- Trojan P. 1975. *Ekologia ogólna*. PWN, Warszawa.
- Wachecki M., Wilniewicz P. 2015. Zimowanie ptaków w lesie mieszanym w Paśmie Połtowickim Gór Świętokrzyskich. *Naturalia* 4: 126–135.
- Wachecki M., Wilniewicz P. 2018. Zimowanie ptaków w lasach mieszanych Gór Świętokrzyskich i Garbu Wodzisławskiego. *Chrońmy Przyn. Ojcz.* 74: 267–278.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geo. Pol.* 91: 143–170.
- Świercz A. (red.). *Monografia Suchedniowsko-Oblęgorskiego Parku Krajobrazowego*. Wyd. UJK, KTN i ZŚiNPK.
- Tomiałojć L. 1970. Badania ilościowe nad synantropijną awifauną Legnicy i okolic. *Acta Ornithol.* 12: 293–392.
- Zielony R., Kliczkowska A. 2010. *Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski 2010*. CILP.