



## Liczebność, zachowania łowieckie i preferencje żerowiskowe ptaków szponiastych Accipitriformes i sokołowych Falconiformes zimujących w krajobrazie rolniczym Kotliny Sandomierskiej

Konrad Krasoń, Jerzy Michalczyk

**Abstrakt:** Zimą 2015/2016 w Kotlinie Sandomierskiej oceniono liczebność, zachowania łowieckie i preferencje żerowiskowe ptaków szponiastych Accipitriformes i sokołowych Falconiformes. Stwierdzono zimowanie ośmiu gatunków ptaków. Najwyższe średnie zagęszczenia osiągnęły myszołów zwyczajny *Buteo buteo* (15,5 os./10 km<sup>2</sup>), myszołów włochaty *B. lagopus* (1,0 os./10 km<sup>2</sup>) i pustułka *Falco tinnunculus* (2,5 os./10 km<sup>2</sup>). Oba gatunki myszołowów liczniej notowano w grudniu niż w pozostałych miesiącach badań, a liczebność pustułki w badanym okresie była względnie stała. Wymienione gatunki najczęściej spotykano czatujące (odpowiednio 74,5, 56,0 i 41,9% obserwacji). Myszołowy zwyczajny i włochate wykorzystywały w tym celu przeważnie drzewa (31,8 i 21,4%) i powierzchnię gruntu (33,3 i 64,3%), a pustułka głównie słupy i linie napowietrzne (43,5%). Ptaki najczęściej żerowały samotnie – odpowiednio 70,1, 63,2 i 83,7% obserwacji myszołowa zwyczajnego, włochatego i pustułki. Zgrupowania złożone z dwóch osobników notowano rzadziej (22,8%), a największy ich udział obserwowano w grudniu i 2. połowie lutego. Dla ptaków drapieżnych zimujących w krajobrazie rolniczym Kotliny Sandomierskiej ważna była mozaika agrocenoz zawierających znaczny udział ściernisk, łąk i pastwisk oraz luźnych zadrzewień, które są wykorzystywane przez ptaki jako czatownie. Choć myszołów zwyczajny i pustułka często żerowały przy szlakach komunikacyjnych, to na występowanie ptaków drapieżnych negatywnie może wpływać obecność zabudowy mieszkaniowej, jak również oziminy i zaoranych gruntów.

**Słowa kluczowe:** szponiaste, okres poza lęgowy, preferencje siedliskowe, zachowania żerowiskowe, krajobraz rolniczy

**Numbers, hunting behaviour and feeding preferences of birds of prey (Accipitriformes and Falconiformes) wintering in agricultural landscape in the Kotlinia Sandomierska.** **Abstract:** We studied numbers and feeding preferences of birds of prey wintering in the Kotlinia Sandomierska (SE Poland) throughout the winter 2015/2016. Eight species of raptors were found during the study. Common Buzzard *Buteo buteo* (density of 15.5 individuals/10 km<sup>2</sup> of the entire study area), Rough-legged Buzzard *B. lagopus* (1.0 ind./10 km<sup>2</sup>) and Common Kestrel *Falco tinnunculus* (2.5 ind./10 km<sup>2</sup>) were the most numerous species. Perching (respectively 74.5, 56.0 and 41.9% observations of studied species) was the most common hunting strategy. Buzzards chose mostly trees and the ground as perching sites, while Common Kestrel anthropogenic elements. The Common Buzzard was recorded in December more frequently than in other months, while the numbers of Rough-legged Buzzard and Common Kestrel were relatively constant in winter. Birds

of prey most often hunted individually – respectively 70.1, 63.2 and 83.7% of observations for Common Buzzard, Rough-legged Buzzard and Common Kestrel. Groups of two individuals were noted less frequently (22.8%), the most often in December and in the second half of February. The most important conservation measure for birds of prey wintering in the agricultural landscape is to maintain a mosaic of diversified agrocenoses, containing a considerable part of stubble fields, meadows and pastures as well as scattered tree stands used by birds as perching sites. Although Common Buzzards and Common Kestrels often forage in the vicinity of roads, birds of prey seemed to avoid built-up areas, as well as winter corns and arable fields.

**Key words:** birds of prey, non-breeding period, habitat preferences, feeding behaviour, agriculture landscape, SE Poland

Krajobraz rolniczy stanowi ważne miejsce zimowania wielu gatunków ptaków (Tryjanowski et al. 2009). Badania dotyczące wykorzystania agrocenoz przez ptaki podczas zimy były obiektem zainteresowania badaczy w wielu regionach kraju (np. Tryjanowski 1995, Goławski & Kasprzykowski 2008). Celem większości opracowań było określenie składu gatunkowego i liczebności całego zespołu ptaków zimujących (Tryjanowski 1995, Goławski & Kasprzykowski 2008, Krasoń & Michalczyk 2015, Fröhlich et al. 2017). Tego typu badania często prowadzone były na niewielkich powierzchniach badawczych, które nie odzwierciedlają wymagań przestrzennych ptaków drapieżnych (szponiastych Accipitriformes i sokołowatych Falconiformes). Badania liczebności zimujących ptaków drapieżnych wykonywano m.in. w agrocenozach Śląska (Lontkowski 1994), Podlasia czy Lubelszczyzny (Kitowski 2000, Kasprzykowski & Rzępała 2002, Polakowski et al. 2013). Takie oceny prowadzono również w rozległych dolinach rzecznych, np. Wisły (Kawa & Wilk 2002) czy Narwi (Polakowski et al. 2013), oraz w pasie pogórzy (np. Kunysz 1995). Dane o zimowaniu ptaków drapieżnych w południowej Polsce dotyczyły badań skoncentrowanych na ocenach ilościowych i jakościowych omawianej grupy ptaków (np. Kunysz 1995, Kawa & Wilk 2002, Grzybek 2007, Guzik 2018), natomiast rzadko analizowano preferencje i zachowania żerowiskowe (Wuczyński 2003, 2005, Wikar et al. 2008).

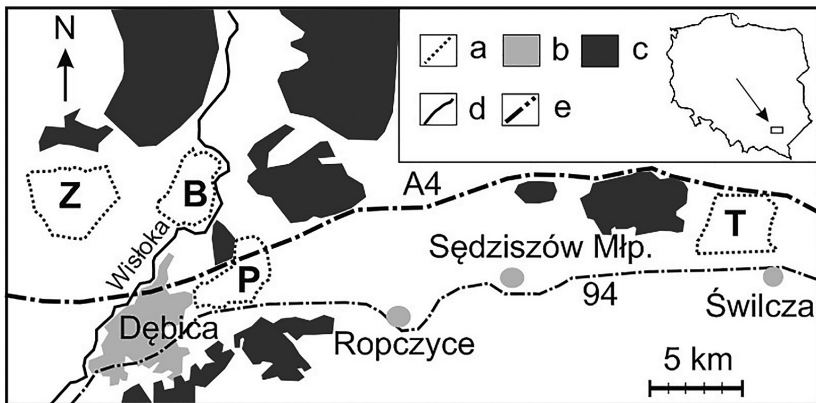
Na występowanie i liczebność ptaków drapieżnych w okresie zimowym wpływa głównie dostępność zasobnych w pokarm żerowisk, którymi mogą być różne składowe agrocenoz (Wuczyński 2005, Nemcek 2013, Baltag et al. 2014). Badania w zachodniej części kraju wykazały silny związek zimujących ptaków drapieżnych, zwłaszcza myszółowa zwyczajnego *Buteo buteo* i włochatego *B. lagopus*, z uprawami roślin motylkowych (Jermaczek et al. 1995, Wuczyński 2005). W innych częściach Polski (Lubelszczyzna, Mazowsze) ptaki drapieżne wykazywały silniejsze przywiązanie do obszarów charakteryzujących się dużym udziałem łąk i pastwisk (Kitowski 2000, Kasprzykowski & Rzępała 2002). Istotną funkcję dla tej grupy ptaków mogą też pełnić w krajobrazie struktury liniowe, np. miedze, zadrzewienia oraz elementy pochodzenia antropogenicznego – słupy, ogrodzenia i trakcje energetyczne, które często wykorzystywane są do czatowania na ofiary (Kitowski 2000, Wuczyński 2005, Wikar et al. 2008). Na obecność ptaków drapieżnych w okresie zimy istotnie mogą wpływać też warunki pogodowe, takie jak temperatura lub opady, a zwłaszcza grubość pokrywy śnieżnej (Dobler et al. 1991, Wuczyński 2003, Baltag et al. 2013, Wuczyński & Wuczyński 2019). Wszystkie te czynniki wpływają na dostępność ofiar, którymi w okresie zimowym są najczęściej drobne gryzonie (Jankowiak 2013).

Celem niniejszej pracy było określenie składu gatunkowego i liczebności ptaków drapieżnych zimujących w krajobrazie rolniczym Kotliny Sandomierskiej. W trakcie badań określono też preferencje siedlisk żerowiskowych i zachowania łowieckie trzech najlicz-

niejszych gatunków – myszołowa zwyczajnego, myszołowa włochatego i pustutki *Falco tinnunculus*, co może być pomocne w określeniu ich wymagań siedliskowych i ochronie tych ptaków.

## Teren badań

Badania przeprowadzono w południowej części Kotliny Sandomierskiej, w obrębie Płaskowyżu Tarnowskiego, Doliny Dolnej Wisłoki i Pradoliny Podkarpackiej (Kondraci 1998). Powierzchnie badawcze – „Zasów” (16 km<sup>2</sup>), „Bobrowa” (9 km<sup>2</sup>), „Pustynia” (10 km<sup>2</sup>) i „Trzciana” (11,5 km<sup>2</sup>), ulokowane były w pobliżu Dębicy i miejscowości Świlcza w pow. rzeszowskim (rys. 1, tab. 1). Na wszystkich powierzchniach dominowały zaorane pola (średnio 29,8%) i oziminy (średnio 28,8%), które jedynie na powierzchni „Trzciana” ustępowały swoim udziałem nieużytkom stanowiącym 37% tej powierzchni (tab. 1). Powierzchnia łąk i pastwisk nie przekraczała 10%, a największy ich odsetek zanotowano na powierzchni „Pustynia”. Obszar charakteryzował się rozdrobnioną strukturą działek rolnych, których wielkość najczęściej mieściła się w zakresie 1–3 ha (odczyt z ortofotomapy, geoportal.gov.pl). Powierzchnie próbne pozbawione były też większych terenów zalesionych oraz zurbanizowanych, a ich udział nie przekraczał 4% (tab. 1). Różniły się natomiast zagęszczeniem szlaków komunikacyjnych, których najwięcej znajdowało się na powierzchni „Pustynia” (tab. 1). Warunki pogodowe w okresie badań były stosunkowo łagodne pomimo tego, że badany obszar jest pod wpływem klimatu kontynentalnego (Partyka 1989, Woś 1996). Średnia temperatura powietrza z dnia, w którym przeprowadzano kontrole wyniosła +1,1°C (SD=6,3; zakres od -14°C do +10°C), a znaczące spadki temperatury poniżej 0°C odnotowano jedynie w styczniu (temperaturę dla powierzchni „Trzciana” odnotowywano ze stacji w Rzeszowie, dla pozostałych powierzchni ze stacji w Dębicy – <http://www.tutiempo.net>). Pokrywa śnieżna zalegała tylko na przełomie stycznia i lutego: 21.01.2016 – 5 cm, 22.01.2016 – 5 cm, 23.01.2016 – 15 cm, 5.02.2016 – 2 cm, 11.02.2016 – 5 cm.



**Rys. 1.** Rozmieszczenie powierzchni badawczych w Kotlinie Sandomierskiej: Zasów (Z), Bobrowa (B), Pustynia (P), Trzciana (T). a – granice powierzchni, b – miasta/miejscowości, c – lasy, d – rzeka, e – główne drogi

**Fig. 1.** Location of study plots: Zasów (Z), Bobrowa (B), Pustynia (P), Trzciana (T) in the Kotlinia Sandomierska. (a) – study plot, (b) – town/village, (c) – forests, (d) – river, (e) – major roads

**Tabela 1.** Użytkowanie gruntów na terenie badań w rejonie Kotliny Sandomierskiej podczas zimy 2015/2016 ocenione na podstawie powierzchni losowych (N – liczba powierzchni losowych, % – udział procentowy siedlisk)

**Table 1.** Land use (in %) in the research area in the Kotlina Sandomierska Region in winter 2015–2016 estimated on randomly selected plots. (1) – type of habitat, (2) – average, (3) – arable fields, (4) – winter crop, (5) – meadows and pastures, (6) – stubble fields, (7) – fallows, (8) – plantations of fruit trees and bushes, (9) – communication routes, (10) – forests and tree stands, (11) – buildings, (12) – balks, (13) – other habitats

Typ siedliska (1)	Zasów (N=100)	Bobrowa (N=100)	Pustynia (N=100)	Trzciana (N=100)	Średnio (2) (N=400)
	%	%	%	%	%
Zaorane pola (3)	44,5	20,6	32,4	21,5	29,8
Ozimina (4)	25,0	45,2	22,0	22,9	28,8
Łąki, pastwiska (5)	6,0	10,5	14,8	6,1	9,4
Ścierniska po zbożach (6)	1,2	3,4	6,4	2,4	3,4
Nieużytki (7)	2,5	11,5	4,2	37,4	13,9
Plantacje drzew i krzewów owocowych (8)	8,5		7,7		4,0
Szlaki komunikacyjne (9)	0,1	0,3	6,8	1,5	2,2
Lasy i zadrzewienia (10)	4,4	1,6	0,1	3,4	2,4
Zabudowa (11)	5,5	4,3	3,0	2,9	3,9
Miedze (12)]	0,8	0,8	0,7	1,1	0,8
Inne (13)	1,6	2,0	2,0	0,9	1,6

## Materiał i metody

W sezonie zimowym 2015/2016 na każdej z czterech powierzchni badawczych przeprowadzono sześć kontroli, wykonywanych przez pojedynczego obserwatora. Liczenia prowadzono od grudnia do lutego, dwukrotnie w każdym miesiącu. Liczenia wykonywano wzdłuż transektów umożliwiających kontrolę całej powierzchni próbnej; pole widzenia obejmowało co najmniej 400–600 m na boki w zależności od ukształtowania terenu. Pozwalało to na sprawne wyszukiwanie ptaków i śledzenie ich przelotów, co znacznie ograniczało ryzyko powtórnej liczenia tych samych osobników. Obserwacji dokonywano przy pomocy lornetki 10×42. Kontrole rozpoczynano rano, a transekty pokonywano pieszo unikając głównych szlaków komunikacyjnych (Kasprzykowski & Rzepała 2002). Kontrola jednej powierzchni zajmowała od 4,5 do 7 godzin. W danym dniu prowadzono liczenia tylko na jednej powierzchni. Kontrolę starano się wykonywać przy dobrych warunkach pogodowych, tj. braku opadów śniegu, deszczu lub mgieł. Miejsca obserwacji ptaków lub przeloty notowano na mapie w skali 1:25 000. Na podstawie maksymalnej liczby osobników poszczególnych gatunków stwierdzonych w trakcie pojedynczej kontroli na danej powierzchni obliczono ich zagęszczenie, a następnie ich średnie zagęszczenie w okresie zimowym.

Wielkości powierzchni badawczych określono przy pomocy oprogramowania QGIS 2.2 (QGIS Development Team 2016). Oprogramowanie to wykorzystano do określenia struktury agrarnej badanych powierzchni krajobrazowych, co było niezbędne do oceny preferencji żerowiskowych ptaków. W tym celu w obrębie każdej powierzchni badawczej wylosowano 100 powierzchni kołowych o promieniu 20 m, które nie zachodziły na

siebie i łącznie pokrywały 0,8–1,4% poszczególnych powierzchni. Wylosowane punkty lokalizowano następnie w terenie przy użyciu odbiornika GPS. W obrębie powierzchni kołowych oceniano procentowy udział 11 występujących siedlisk (tab. 1). Zebrane w ten sposób dane posłużyły do obliczenia udziału siedlisk w obrębie każdej powierzchni krajobrazowej, a także do określenia średniego udziału siedlisk w regionie badań (tab. 1). Oceny tej dokonano w lutym. Mimo że w grudniu, na nielicznych polach, incydentalnie obserwowano prace agrotechniczne polegające głównie na przeorywaniu ściernisk, to zabiegi te w niewielkim stopniu zmieniły udział poszczególnych siedlisk na powierzchniach badawczych.

Podczas badań notowano zachowania i miejsca żerowania trzech najliczniejszych gatunków: myszołowa zwyczajnego, pustułki i myszołowa włochatego. Zachowania poszczególnych osobników w momencie ich dostrzeżenia przez obserwatora przyporządkowano do czterech kategorii: czatowanie, lot patrolujący – ptak poruszający się lotem aktywnym na niewielkiej wysokości, lot zawisający – ptak aktywnie machający skrzydłami i pozostający przynajmniej na chwilę w jednym miejscu, krążenie – ptak krążący na dużej wysokości (Jimenez & Jakić 1989, Kitowski 2000). Ponadto w siedliskach żerowiskowych notowano informacje o typie środowiska, w obrębie których stwierdzono czatujące osobniki, bądź obserwowano ptaki „zawisające” (Kitowski 2000, Wuczyński 2005, Nemcek 2013). Zapisywano również rodzaj i wysokość czatowni wykorzystanych przez ptaki, dzieląc je na trzy kategorie wysokości: naziemne, do 3 m i powyżej 3 m wysokości (rys. 4). Wydzielono cztery typy czatowni: powierzchnia gruntu, drzewo, krzew, element antropogeniczny, np. słupy i trakcje energetyczne (rys. 5, Wuczyński 2005 zmod.). Podczas badań oceniano również wielkość zgrupowania ptaków. Za zgrupowanie uznawano przynajmniej dwa osobniki przebywające obok siebie w odległości nie większej niż 200 m (np. Kitowski 2000). Do porównania różnic w zachowaniu i wykorzystaniu czatowni pomiędzy gatunkami posłużono się testem  $\chi^2$  wykorzystując program Past 3.26 (PAST 2019).

Do analizy preferencji siedliskowych trzech najliczniejszych gatunków posłużono się współczynnikiem selektywności Jacobsa (Jacobs 1974, wzór 1), gdzie  $r$  – udział osobników żerujących w danym siedlisku,  $p$  – dostępność (udział) danego siedliska w obrębie powierzchni. Wartości wskaźnika zbliżone do  $-1$  wskazują na unikanie danej kategorii siedliska, wartości zbliżone do  $1$  wskazują na wyraźne preferencje ptaków wobec danego siedliska, a wartości bliskie  $0$  oznaczają brak preferencji ptaków wobec danego typu siedliska.

$$D = \frac{(r - p)}{(r + p - 2rp)} \quad [\text{wzór 1}]$$

## Wyniki

### Skład gatunkowy

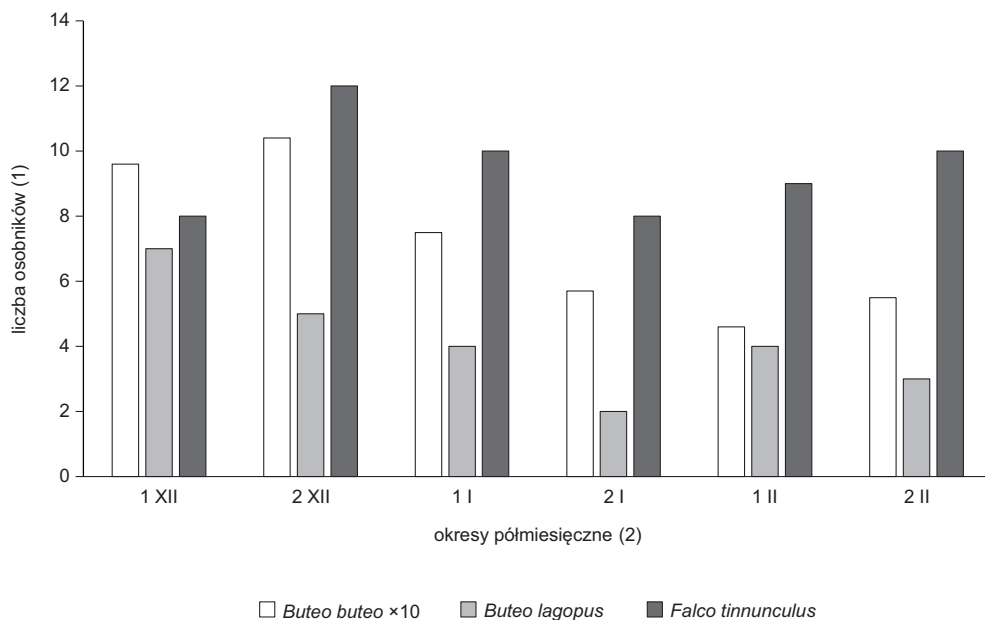
Podczas badań stwierdzono osiem gatunków ptaków – sześć z rzędu szponiastych Accipitriformes i dwa z sokołowatych Falconiformes (tab. 2). Przeciętne zagęszczenie ptaków wynosiło 20,3 os./10 km<sup>2</sup> (SD=6,2). Najwyższe wartości (38,3 os./10 km<sup>2</sup>) odnotowano na powierzchni „Pustynia”, a prawie czterokrotnie niższe na powierzchni „Trzciana”. Najliczniejszymi gatunkami były myszołów zwyczajny i pustułka, stanowiące odpowiednio 80,9% i 10,7% zespołu ptaków (tab. 2). Średnie zagęszczenie myszołowa zwyczajnego wyniosło 15,5 os./10 km<sup>2</sup>. Gatunek najliczniej występował na powierzchni „Pustynia”,

**Tabela 2.** Liczebność i zagęszczenie ptaków szponiastych na powierzchniach badawczych zimą 2015/2016. N – liczba osobników, D% – dominacja (% osobników), Z – zagęszczenie (osobników/10 km<sup>2</sup>), (+) – zagęszczenie poniżej 0,1

**Table 2.** Number and density of birds of prey on the study plots in winter 2015/2016. N – number of individuals, D% – dominance (in %), Z – density (n individuals/10 km<sup>2</sup>), (1) – species, (2) – study plot, (3) – total/average, (+) – density lower than 0.1

Gatunek (1)		Powierzchnia (2)				Łącznie/ Średnio (3)
		Zasów (16,0 km <sup>2</sup> )	Bobrowa (9,0 km <sup>2</sup> )	Pustynia (10,0 km <sup>2</sup> )	Trzciana (11,5 km <sup>2</sup> )	
<i>Circus cyaneus</i>	N	1				1
	D%	0,8				0,2
	Z	0,1				+
<i>Accipiter nisus</i>	N	2	1	3		6
	D%	1,5	1,0	1,3		1,1
	Z	0,2	0,2	0,5		0,3
<i>Accipiter gentilis</i>	N		1			1
	D%		1,0			0,2
	Z		0,2			+
<i>Haliaeetus albicilla</i>	N		2	1		3
	D%		2,0	0,4		0,6
	Z		0,4	0,2		0,3
<i>Buteo lagopus</i>	N	9	6	5	5	25
	D%	6,8	6,0	2,2	6,8	4,7
	Z	1,0	1,1	0,8	0,7	1,0
<i>Buteo buteo</i>	N	118	64	188	63	433
	D%	89,4	64,0	81,7	86,3	80,9
	Z	12,3	11,9	33,0	9,1	15,5
<i>Buteo sp.</i>	N	1	1	6		8
	D%	0,8	1,0	2,6		1,5
	Z	0,1	0,2	1,0		0,4
<i>Falco tinnunculus</i>	N	1	25	26	5	57
	D%	0,8	25,0	11,3	6,8	10,7
	Z	0,1	4,6	4,3	0,7	2,5
<i>Falco peregrinus</i>	N			1		1
	D%			0,4		0,2
	Z			0,2		+
Łącznie (3)	N	132	100	230	73	535
	D%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Z	13,8	18,5	38,3	10,6	20,3

gdzie podczas jednej kontroli stwierdzono maksymalnie 44 osobniki. Myszołów wło-chaty występował na wszystkich badanych powierzchniach w zbliżonym zagęszczeniu, które wyniosło średnio 1,0 os./10 km<sup>2</sup> (tab. 2). Stosunkowo liczna na obszarze badań była również pustułka, której zagęszczenie wyniosło 2,5 os./10 km<sup>2</sup> (tab. 2). Liczebność pustułki w trakcie całego okresu badań utrzymywała się na zbliżonym poziomie (rys. 2). Myszołowy najliczniej występowały w grudniu, ich liczebność spadała w styczniu i utrzymywała się na podobnym poziomie do końca lutego (rys. 2). Pustułkę odnotowano na wszystkich powierzchniach, najliczniej na powierzchni „Pustynia” i „Bobrowa”, gdzie stanowiła 11,3% i 25,0% zespołu zimujących ptaków drapieżnych (tab. 2). Analizowane



**Rys. 2.** Dynamika liczebności trzech najliczniejszych ptaków drapieżnych zimujących w Kotlinie Sandomierskiej zimą 2015/2016

**Fig. 2.** The number dynamics of the three most common birds of prey wintering in the Kotlina Sandomierska in 2015/2016. (1) – number of individuals, (2) – half-month periods

gatunki najniższą liczebność osiągały w 2. połowie stycznia i 1. połowie lutego (rys. 2). Na badanym obszarze rzadziej spotykano krogulca *Accipiter nisus* i bielika *Haliaeetus albicilla*, a pozostałe gatunki – błotniaka zbożowego *Circus cyaneus*, jastrzębia *A. gentilis* i sokoła wędrownego *F. peregrinus* obserwowano tylko raz (tab. 2).

## Preferencje żerowiskowe i zachowania

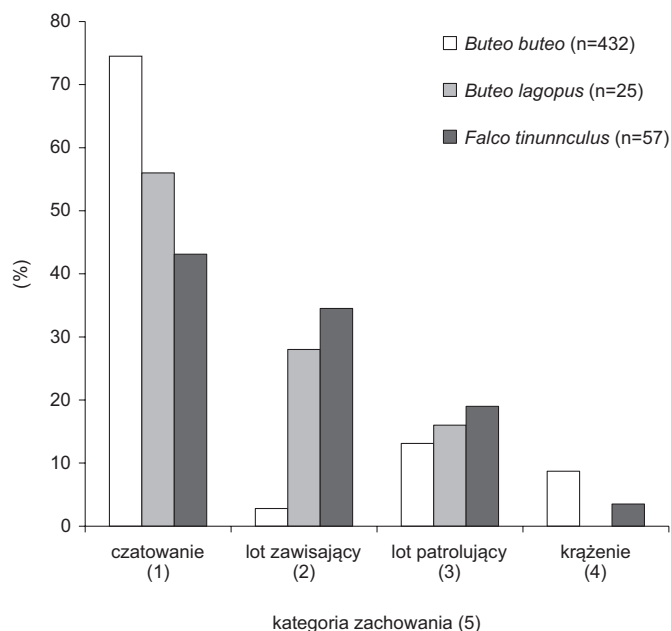
Podczas żerowania ptaki preferowały miedze oraz ścierniska i użytki zielone. Myszołów zwyczajny i pustułka często korzystały także z dróg i torowisk (tab. 3). Badana grupa ptaków omijała obszary zabudowane, unikając też żerowania w obrębie zadrzewień oraz na oziminach i zaoranych gruntach (tab. 3). Myszołów włochaty unikał również nieużytków, a zgodnie z dostępnością w krajobrazie ptaki drapieżne wykorzystywały plantacje drzew owocowych i krzewów (tab. 3).

Najczęstszą metodą łowiecką badanej grupy ptaków było czatowanie, a udział tej techniki był największy u myszołowa zwyczajnego (rys. 3). Pustułka, w przeciwieństwie do myszołowa zwyczajnego, częściej wykorzystywała lot zawisający, a różnice te były statystycznie istotne ( $\chi^2=89,1$ ;  $df=3$ ;  $P<0,0001$ ; rys. 3). Myszołów zwyczajny w sposób zróżnicowany korzystał z czatowni różnej wysokości, w przeciwieństwie do myszołowa włochatego, który znacznie chętniej czatował na gruncie ( $\chi^2=6,1$ ;  $df=2$ ;  $P=0,048$ ; rys. 4). Myszołów zwyczajny wykorzystywał też różnorodne czatownie na poszczególnych powierzchniach ( $\chi^2=43,8$ ;  $df=9$ ;  $P<0,0001$ ; rys. 5). Najczęściej do czatowania gatunek ten wybierał powierzchnie gruntu i drzewa (rys. 5). Na powierzchni „Zasów” często czatował na słupkach ogrodzeniowych przy plantacjach drzew owocowych, a na powierzchni „Pustynia” ptaki wykorzystywały elementy antropogeniczne przy autostra-

**Tabela 3.** Preferencje siedliskowe ptaków drapieżnych zimujących w krajobrazie rolniczym Kotliny Sandomierskiej. U – łączny udział siedlisk na powierzchniach badawczych, W – udział siedlisk wykorzystywanych przez ptaki, D – współczynnik selektywności Jacobsona

**Table 3.** Habitat preferences of birds of prey wintering in the agricultural landscape in the Kotlina Sandomierska. U – total share of habitats within the study area, W – share of habitats used by wintering birds, D – Jacobs selectivity index. (1) – type of habitat, (2) – arable fields, (3) – winter crop, (4) – meadows and pastures, (5) – stubble fields, (6) – fallows, (7) – plantations of fruit trees and bushes, (8) – communication routes, (9) – forests and tree stands, (10) – buildings, (11) – barks, (12) – other habitats

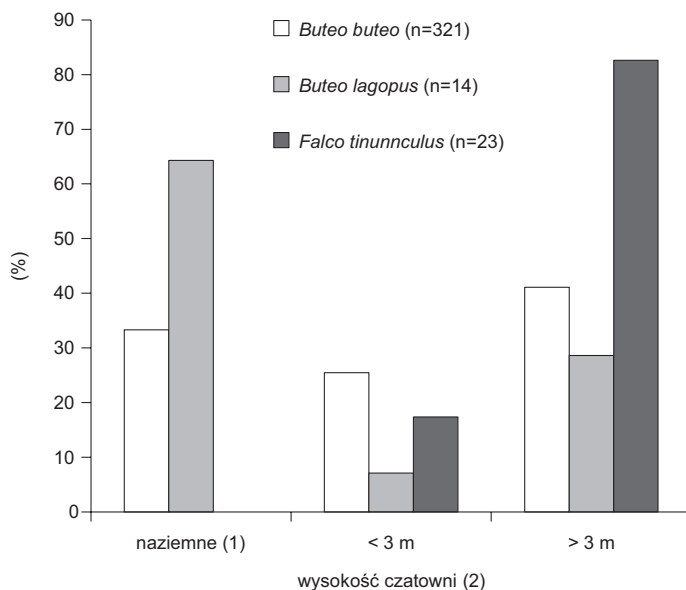
Nazwa siedliska (1)	U (%)	<i>Buteo buteo</i> (N=331)		<i>Buteo lagopus</i> (N=20)		<i>Falco tinnunculus</i> (N=42)	
		W (%)	D	W (%)	D	W (%)	D
Zaorane pola (2)	29,8	26,9	-0,072	20,0	-0,259	11,9	-0,516
Oziminy (3)	28,7	22,1	-0,177	40,0	0,245	14,3	-0,416
Łąki i pastwiska (4)	9,4	17,2	0,334	20,0	0,413	31,0	0,624
Ścierniska (5)	3,4	8,8	0,463	5,0	0,199	9,5	0,499
Nieuzytki (6)	13,9	10,0	-0,186	5,0	-0,508	11,9	-0,089
Plantacje drzew i krzewów owocowych (7)	4,0	2,4	-0,254	0,0		4,8	-0,091
Szlaki komunikacyjne (8)	2,2	8,5	0,609	0,0		11,9	0,715
Lasy i zadrzewienia (9)	2,4	0,6	-0,604	0,0		0,0	
Zabudowa (10)	3,9	0,3	-0,861	0,0		0,0	
Miedze (11)	0,8	2,7	0,552	5,0	0,734	4,8	0,722
Inne (12)	1,6	0,6	-0,456	0,0		0,0	



**Rys. 3.** Kategorie zachowań ptaków drapieżnych zimujących w Kotlinie Sandomierskiej

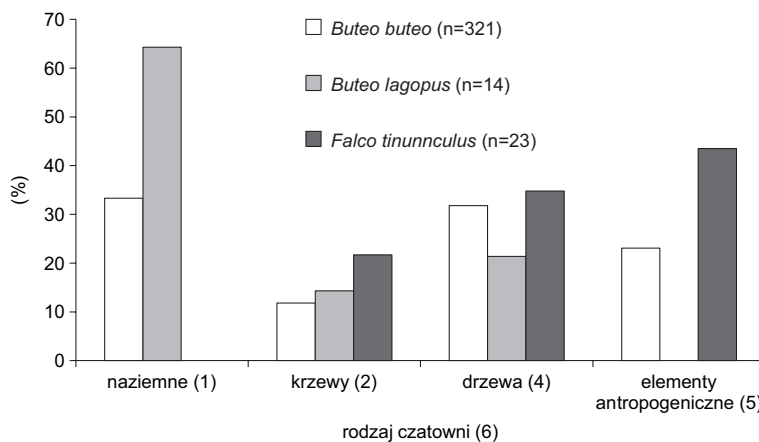
**Fig. 3.** Type of behaviour of the birds of prey wintering in the Kotlina Sandomierska. (1) – perching, (2) – hovering, (3) – active flight, (4) – gliding, (5) – type of behaviour





**Rys. 4.** Wysokość czatowni wykorzystywanych przez ptaki drapieżne do żerowania w Kotlinie Sandomierskiej

**Fig. 4.** The height classes of perches used by birds of prey wintering in the Kotlina Sandomierska. (1) – ground surface, (2) – height classes of perches



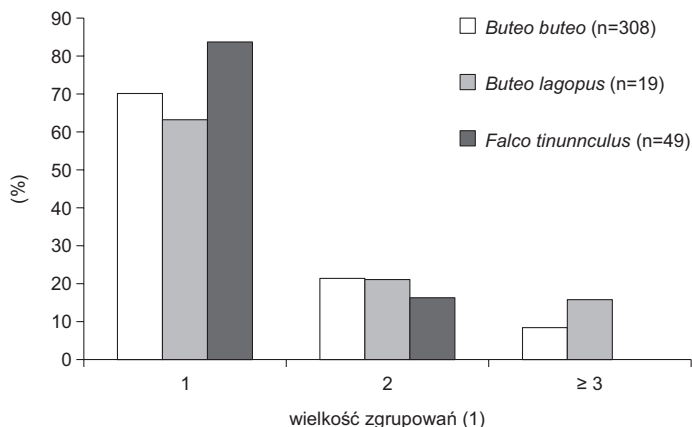
**Rys. 5.** Wykorzystanie różnych typów czatowni przez ptaki drapieżne zimujące w Kotlinie Sandomierskiej

**Fig. 5.** Type of perches used by birds of prey wintering in the Kotlina Sandomierska. (1) – ground surface, (2) – bushes, (3) – trees, (4) – anthropogenic structures, (5) – type of perches

dzie i magistrali kolejowej. Pustułka najchętniej korzystała z czatowni powyżej trzech metrów wysokości, były to głównie słupy i linie napowietrzne; gatunek ten w ogóle nie czatował na gruncie (rys. 4 i 5).

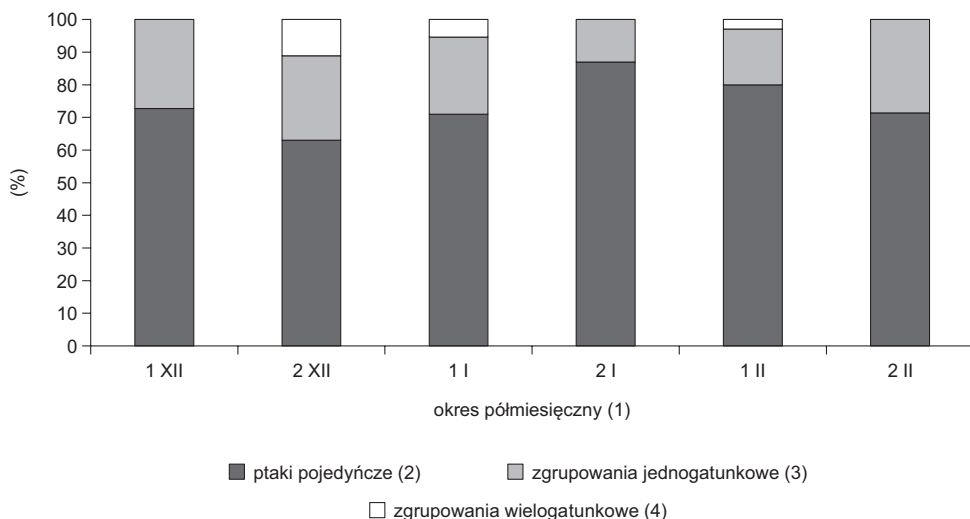
W trakcie badań obserwowano głównie żerujące pojedynczo osobniki (rys. 6 i 7). W przypadku pustułki stanowiły one 83,7% stwierdzeń, u myszołowa zwyczajnego 70,1%, a u myszołowa włochatego 63,2%. Skupiska dwóch ptaków tworzyły wszystkie analizowane gatunki, a zgrupowania trzech i więcej ptaków spotykane były jedynie u myszołowa

włochatego (15,8%) i myszołowa zwyczajnego (8,4%, rys. 6). Wśród ptaków żerujących skupiska jednogatunkowe stanowiły 22,8%, a jedynie 3,5% tworzyły zgrupowania wielogatunkowe (rys. 7). Najwięcej zgrupowań ptaki drapieżne tworzyły od grudnia do połowy stycznia, również częściej w tym okresie obserwowane były zgrupowania wielogatunkowe (rys. 7). W 2. połowie lutego obserwowano kolejny wzrost liczby zgrupowań, a tworzyły je skupiska jednogatunkowe, najczęściej składające się z dwóch ptaków (rys. 7).



**Rys. 6.** Wielkość zgrupowań formowanych przez ptaki drapieżne w Kotlinie Sandomierskiej w sezonie 2015/2016

**Fig. 6.** The size of aggregations formed by birds of prey in the Kotlinia Sandomierska in 2015/2016 (1) – size of aggregations



**Rys. 7.** Zmiany w zgrupowaniach ptaków drapieżnych zimujących w Kotlinie Sandomierskiej w sezonie 2015/2016

**Fig. 7.** Variability of aggregations of birds of prey wintering in the Kotlinia Sandomierska in 2015/2016. (1) – half-month periods, (2) – single individuals, (3) – individuals forming single-species groups, (4) – individuals forming multi-species groups

## Dyskusja

Skład gatunkowy ptaków szponiastych zimujących w południowej części Kotliny Sandomierskiej był zbliżony do zgrupowań ptaków notowanych w innych regionach Polski. Najliczniejszym gatunkiem zimującym był myszołów zwyczajny, który był dominantem na Lubelszczyźnie (Kitowski 2000), Śląsku (Lontkowski 1994) oraz w innych częściach kraju, np. w dolinie Narwi (Polakowski et al. 2013). Zagęszczenie trzech analizowanych gatunków (myszołowa zwyczajnego, myszołowa włochatego i pustułki) na tle kraju przyjmuje wartość średnią (np. Lontkowski 1994, Grzybek 2007). Na rzadsze występowanie pozostałych gatunków ptaków drapieżnych wpływa stan populacji i rozpowszechnienie, a przykładem może być sokół wędrowny, który nadal jest gatunkiem rzadkim, mimo że odbudowuje swoją populację po spadku liczebności w XX wieku (Lontkowski et al. 2015, Ławicki & Sielicki 2019). Jedna obserwacja błotniaka zbożowego może być efektem spadku liczebności i wycofywania się gatunku z wcześniej zajmowanego arealu, w tym również z Polski (Ławicki et al. 2013, EBCC 2019). Znaczną rolę w liczbie zimujących błotniaków zbożowych mogą odgrywać też różnice regionalne, gdyż gatunek ten liczniej zimuje w zachodniej części kraju (Lontkowski 1994, Ławicki et al. 2008). Sporadyczne pojawianie się niektórych ptaków drapieżnych na badanym terenie może wynikać też z odmienności siedlisk wykorzystywanych przez poszczególne gatunki. Przykładem może być bielik, który w krajobrazie rolniczym spotykany jest sporadycznie (Kitowski 2000, Kasprzykowski & Rzępała 2002), a jego występowanie związane jest głównie ze zbiornikami wodnymi (Grzybek & Sikora 2015). W ostatnich latach notuje się też umiarkowany spadek populacji lęgowej jastrzębia (Chylarecki et al. 2018), którego skryty tryb życia mógł wpłynąć na niewielką liczbę obserwacji na obszarze badań.

Obecność ptaków drapieżnych w skali krajobrazowej może być kształtowana przez warunki pogodowe (Wuczyński 2003, Baltag et al. 2013). Gruba pokrywa śnieżna w okresie zimowym utrudnia ptakom zdobywanie pokarmu, zwiększa śmiertelność

**Tabela. 4.** Porównanie zagęszczeń trzech najliczniejszych gatunków ptaków drapieżnych zimujących w Kotlinie Sandomierskiej z innymi regionami Polski. Zagęszczenia podano w os./10 km<sup>2</sup>, (+) – zagęszczenie poniżej 0,1 os./10 km<sup>2</sup>

**Table. 4.** Density (*n individuals/10 km<sup>2</sup>*) of wintering birds of prey in the Kotlina Sandomierska in comparison to other studied areas in Poland. (1) – region, (2) – reference, (3) – species, (4) – own data, (+) – density less than 0.1 ind. 10 km<sup>2</sup>

Region (1)	Źródło (2)	Gatunek (3)		
		<i>Buteo buteo</i>	<i>Buteo lagopus</i>	<i>Falco tinunculus</i>
Kotlina Sandomierska	Własne dane (4)	15,5	1,0	2,5
Okolice Bydgoszczy	Dylik 2019	2,4	0,1	0,2
Centralna Polska	Kasprzykowski & Rzępała 2002	2,9–13,2	4,6–9,0	+
Kraina Gór Świętokrzyskich	Wilniewicz et al. 2003	6,0	0,6	0,1
Śląsk	Lontkowski 1994	6,0–15,5	0,5–1,8	0,5–3,1
Okolice Leżajska (SE Poland)	Grzybek 2007	4,5–28,0	1,9–4,5	0,4–2,1
Okolice Przemyśla (SE Poland)	Kunysz 1995	0,2–3,8	0,5–1,8	0,7

osobników lub może powodować porzucanie zimowisk (Dobler et al. 1991, Wuczyński & Wuczyński 2019). Najprawdopodobniej było to przyczyną spadku liczebności ptaków drapieżnych na przełomie stycznia i lutego, kiedy to śnieg zalegał na badanym obszarze. Łagodniejsze warunki pogodowe notowane w okresie ostatnich zim (np. Jaagus et al. 2018) mogą również przyczynić się do nielicznych obserwacji gatunków z subpopulacji północnych. Podczas łagodnych zim ptaki skracają dystans migracji, w wyniku czego mogą prędzej powrócić na swoje lęgowiska i szybciej przystąpić do sezonu lęgowego (Visser et al. 2009). Można założyć, że tak zachowują się populacje myszołowa włochatego, który kilkadziesiąt lat temu częściej zimował w centralnej Polsce (Jędrzejewski 2000, Kasprzykowski & Rzępała 2002, Goławski & Kasprzykowski 2008), ale też w Kotlinie Sandomierskiej (Grzybek 2007). Liczebność zimujących myszołowów włochatych jest również zależna od sukcesu rozrodczego, kształtowanego przez warunki pokarmowe w okresie lęgowym – głównie liczebności drobnych gryzoni (Andrle 2011). Liczniejsze występowanie myszołowów w początkowym okresie badań prawdopodobnie związane było z obecnością ptaków migrujących.

W okresie pogorszenia warunków termicznych ptaki mogą unikać energochłonnych strategii zdobywania pokarmu stosując czatowanie jako podstawową technikę żerowania. Może to również skutkować pozornym brakiem ptaków lub spadkiem ich liczebności. Taką strategię stosowały często ptaki drapieżne zimujące w Kotlinie Sandomierskiej. Czatowanie było także dominującą techniką polowania ( $\geq 80\%$  obserwacji) w innych regionach kraju, np. na Lubelszczyźnie (Kitowski 2000), w Kotlinie Orawsko–Nowotarskiej (Wikar et al. 2008) i na Dolnym Śląsku (Wuczyński 2005). Zbliżone zachowania ptaków odnotowano też w innych rejonach Europy, m.in. Austrii (Gamauf 1987) oraz Bułgarii (Nikolov et al. 2006). Jak wykazały badania do czatowania ptaki często wybierały drzewa. Wykorzystanie zadrzewień jako czatowni, np. przez myszołowy, podkreślane jest też przez innych autorów (Gamauf 1987, Wuczyński 2005, Wikar et al. 2008). Zarówno myszołów zwyczajny, jak i włochaty mogą również powszechnie czatować na gruncie. Zbliżone wyniki uzyskano na Dolnym Śląsku, gdzie w okresie zimowym około 35% obserwowanych myszołowów czatowało na powierzchni ziemi (Wuczyński 2005). Do wypatrywania zdobyczy ptaki mogą również wykorzystywać słupy i linie energetyczne (Kitowski 2000). Dane z Kotliny Sandomierskiej wskazują, że myszołów zwyczajny jest bardzo plastyczny w wyborze czatowni, wykorzystując w tym celu także drzewa i krzewy. Wykorzystanie przez pustułkę czatowni pochodzenia antropogenicznego może być też związane z synantropizacją gatunku (Luniak et al. 2001, Kübler et al. 2005, Kečkéšová & Noga 2008). Zwiększenie pola widzenia poprzez korzystanie z wysokich czatowni powinno wpływać na wzrost skuteczności polowań, co zapewne ma istotne znaczenie w okresie zalegania pokrywy śnieżnej (Kitowski 2000, Wikar et al. 2008).

Ptaki drapieżne w Kotlinie Sandomierskiej najczęściej żerowały samotnie, podobnie jak na Lubelszczyźnie (Kitowski 2000). Takie zachowania mogły wynikać ze stosunkowo łagodnych warunków pogodowych, gdyż agregacja ptaków, np. w pobliżu dróg, obserwowana jest zazwyczaj po opadach śniegu (np. Kitowski 2000). Tworzenie zgrupowań obserwowano głównie w grudniu, miały one zarówno charakter jedno- jak i wielogatunkowy, w przeciwieństwie do zgrupowań tworzonych w drugiej połowie lutego, kiedy obserwowano wzrost liczby zgrupowań jednogatunkowych. Tworzyły je głównie dwa ptaki tego samego gatunku, co może wynikać z wiązania się osobników w pary.

Poszczególne gatunki wykazywały zbliżone preferencje siedliskowe w okresie zimy. Dla ptaków istotnymi żerowiskami były m.in. ścierniska zbożowe. Na preferencje ptaków drapieżnych wobec gruntów z pozostałościami upraw zbożowych może wpływać wyż-

sza dostępność ofiar (Sheffield et al. 2001, Aschwanden et al. 2005). Innym czynnikiem może być większe zagęszczenie gryzoni, które żerują na pozostałościach nasion zbóż oraz chwastów (Fischer & Schröder 2014). Preferencje do żerowania na ścierniskach potwierdzają również badania przeprowadzone na Słowacji (Nemcek 2013). Preferencje wobec miedz można natomiast tłumaczyć tym, że stanowią one miejsca bytowania drobnych gryzoni, np. norników polnych *Microtus arvalis*, które w okresie zimowym stanowią główny pokarm dla obu gatunków myszołowów i pustułki (Perrins 1998, Jankowiak 2013). Należy też wziąć pod uwagę fakt, że wzdłuż dróg i miedz występuje zwiększona liczba czatowni (np. drzew i krzewów), co dodatkowo może poprawiać skuteczność polowań ptaków drapieżnych. Preferencje tych gatunków względem szlaków komunikacyjnych mogą wynikać również z dostępności pożywienia w formie zwierząt zabitych przez samochody (Najbar et al. 2006) lub drobnych gryzoni zasiedlających rowy (np. Kitowski 2000). W Polsce wykazano silny związek liczebności zimującej pustułki z heterogenicznością siedlisk (Jankowiak 2013), co także można zauważyć w Kotlinie Sandomierskiej. W innych częściach Polski i Słowacji stwierdzono znaczny odsetek zimujących myszołowów i pustulek, które korzystały jednak z upraw roślin motylkowych (Jermaczek et al. 1995, Wuczyński 2005, Nemcek 2013), których na obszarze badań praktycznie nie notowano. Podobnie jak w opisywanych badaniach inni autorzy wykazali preferencje żerowiskowe obu gatunków myszołowów do łąk i pastwisk (Kasprzykowski & Rzępała 2002, Wikar et al. 2008, Schindler et al. 2012), które stanowią istotne siedliska dla ptaków w okresie zimowania (Šálek et al. 2018). Preferencje do żerowania na łąkach i pastwiskach odnotowano także u pustułki, podobnie jak w zachodniej Rumuni (Baltag et al. 2014) i na Słowacji (Nemcek 2013). Ptaki drapieżne w rejonie Kotliny Sandomierskiej, jak również w zachodniej Słowacji i na Śląsku (Wuczyński 2005, Nemcek 2013) unikały oziminy i zaoranych gruntów. Omijanie przez myszołowa włochoatego nieużytków jest zapewne następstwem ograniczonej dostępności do pokarmu na powierzchniach o wyższej roślinności (Kitowski 2000, Aschwanden et al. 2005). Wykazane w trakcie badań unikanie przez ptaki drapieżne zabudowy mieszkalnej, może wynikać nie tylko z wysokiej antropofobii gatunków drapieżnych (Anderwald et al. 2014), ale również z faktu, że obszary zurbanizowane mogą ograniczać powierzchnie i jakość żerowisk wykorzystywanych przez ptaki.

Niniejsze badania sugerują, że obecność miedz i jednocześnie mozaiki pól stanowi ważny element krajobrazu rolniczego pozytywnie wpływający na bogactwo gatunkowe zimujących ptaków (np. Wuczyński & Wuczyński 2019). Na występowanie poszczególnych gatunków w krajobrazie rolniczym negatywnie może wpływać obecność zabudowy mieszkaniowej. Ptaki drapieżne unikały oziminy i zaoranych gruntów, należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że jest to podstawowy element cyklu produkcyjnego roślin i uprawy gruntów rolnych. Dla ochrony tej grupy ptaków istotne może być zachowanie ściernisk, łąk i pastwisk oraz luźnych zadrzewień, które pozytywnie wpływają na bogactwo i liczebność gryzoni (Fischer & Schröder 2014, Benedek & Sírbu 2018).

## Literatura

- Anderwald D., Przybyliński T., Zawadzka D. 2014. Podręcznik najlepszych praktyk – Ochrona ptaków szponiastych. CKPS, Warszawa.
- Andrle K. 2011. The implications of diet composition and declining vole supply on populations of vole eating raptors. Examensarbete i ämnet biologi. Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Forestry, Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies.

- Aschwanden J., Birrer S., Jenni L. 2005. Are ecological compensation areas attractive hunting sites for common kestrels (*Falco tinnunculus*) and long-eared owls (*Asio otus*)? *J. Ornithol.* 146: 279–286.
- Baltag E.S., Pocora V., Sfičă L., Bolboacă L.E. 2013. Common Buzzard (*Buteo buteo*) population during winter season in North-Eastern Romania: the influences of density, habitat selection, and weather. *Ornis Fenn.* 90: 186–192.
- Baltag E.S., Pocora V., Bolboacă L.E., Sfičă L. 2014. Habitat use of common kestrel (Falconiformes: Falconidae) during winter season, from Eastern Romania. *J. Entomol. Zool. Stud.* 2: 108–111.
- Benedek A.M., Sirbu J. 2018. Responses of small mammal communities to environment and agriculture in a rural mosaic landscape. *Mamm. Biol.* 90: 55–65.
- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. GIOŚ, Warszawa.
- Dobler G., Schneider R., Schweis A. 1991. Die Invasion des Rauhußbussards (*Buteo lagopus*) in Baden-Württemberg im Winter 1986/87. *Volgelwarte* 36: 1–18.
- Dylik A. 2019. Zimowanie wybranych gatunków ptaków w okolicy Bydgoszczy w latach 2011–2017. *Chrońmy Przyr.* Ojcz. 75: 174–185.
- EBCC 2019. European Breeding Bird Atlas. Methodology. Guidelines from European Bird Census Council ([www.ebcc.info](http://www.ebcc.info)).
- Fischer C., Schröder B. 2014. Predicting spatial and temporal habitat use of rodents in a highly intensive agricultural area. *Agr. Eos. Environ.* 189: 145–153.
- Fröhlich A., Mrowiec W., Ciach M. 2017. Zgrupowanie ptaków zimujących w zabudowie wiejskiej południowej i południowo-wschodniej Polski. *Ornis Pol.* 58: 73–82.
- Gamauf A. 1987. Dreijährige Untersuchungen an einer Greifvogel-Winterpopulation im südlichen Burgenland. *Egretta* 30: 24–37.
- Geoportal 2019. [https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp\\_2.html?gmap=gp0](https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/lmgp_2.html?gmap=gp0) [dostęp: 10.01.2016]
- Grzybek J. 2007. Zimowanie ptaków szponiastych w północno-wschodniej części województwa podkarpackiego. *Ptaki Podkarpacia* 11: 47–53.
- Grzybek J., Sikora D. 2015. Awifauna zbiorników wodnych powiatu tarnobrzeskiego. *Ptaki Podkarpacia* 13: 45–95.
- Goławski A., Kasprzykowski Z. 2008. Ptaki zimujące w otwartym krajobrazie rolniczym wschodniej Polski. *Not. Orn.* 49: 153–161.
- Guzik W. 2018. Ptaki drapieżne Accipitriformes, Falconiformes terenów otwartych w okolicach Krosna. *Ptaki Podkarpacia* 14: 19–34.
- Jaagus J., Briede A., Rimkus R., Sepp M. 2018. Changes in precipitation regime in the Baltic countries in 1966–2015. *Theor. Appl. Climatol.* 131: 433–443.
- Jacobs J. 1974. Quantitative measurement of food selection. *Oecologia* 14: 413–417.
- Jankowiak Ł. 2013 msc. Zależności troficzne w zgrupowaniu drapieżników żyjących w ekstensywnie użytkowanym krajobrazie rolniczym. Rozprawa doktorska. Zakład Ekologii Behavioralnej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Jermaczek A., Czwałga T., Jermaczek D., Krzyśków T., Rudawski W., Stańko R. 1995. Ptaki Ziemi Lubuskiej. Monografia faunistyczna. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Jędrzejewski M. 2000. Zimowanie ptaków lądowych w dolinach wybranych rzek środkowo-wschodniej Polski w dekadzie 1984–1993. *Kulon* 5: 3–37.
- Jimenez J.E., Jakić F.M. 1989. Behavioral ecology of Grey Eagle Buzzards *Geranoetus melanoleucus* in central Chile. *Condor* 91: 913–921.
- Kasprzykowski Z., Rzepała M. 2002. Liczebność i preferencje siedliskowe ptaków szponiastych Falconiformes zimujących w środkowo-wschodniej Polsce. *Not. Orn.* 43: 73–82.
- Kawa P., Wilk T. 2002. Zimowanie ptaków wodnych i szponiastych na Wiśle pomiędzy Oświęcimiem a Niepołomicami w sezonach 1997–1999 i 2000–2002. *Not. Orn.* 43: 279–288.
- Kečkéšová L., Noga M. 2008. The diet of the common kestrel in the urban environment of the city of Nitra. *Slovak Rap. J.* 2: 81–85.

- Kitowski I. 2000. Liczebność i zachowanie myszołowa *Buteo buteo* w okresie pozalęgowym i wczesną wiosną w krajobrazie rolniczym centralnej Lubelszczyzny. Not. Orn. 41: 265–272.
- Krasoń K., Michalczyk J. 2015. Zimowanie ptaków w krajobrazie rolniczym koło Dębicy w sezonie 2013/2014. Ptaki Podkarpacia 13: 175–180.
- Kondracki J. 1998. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Kübler S., Kupko S., Zeller U. 2005. The kestrel (*Falco tinnunculus* L.) in Berlin: investigation of breeding biology and feeding ecology. J. Ornithol. 146: 271–278.
- Kunysz P. 1995. Zimowanie ptaków drapieżnych pod Przemyślem zimą 1994/1995. Bad. Orn. Ziemi Przem. 3: 5–9.
- Lontkowski J. 1994. Zimowanie ptaków drapieżnych na terenach otwartych Śląska. Ptaki Śląska 10: 70–77.
- Lontkowski J., Sielicki J., Sielicki S. 2015. Sokół wędrowny *Falco peregrinus*. W: Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.). Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wyd. 2, ss. 544–548. GIOŚ, Warszawa.
- Luniak M., Kozłowski P., Nowicki W., Plit J. 2001. Ptaki Warszawy 1962–2000. Wyd. IGiPZ PAN, Warszawa.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Sołowiec J., Staszewski A. 2008. Występowanie błotniaka zbożowego *Circus cyaneus* na Pomorzu Zachodnim w latach 1990–2007. Not. Orn. 49: 226–234.
- Ławicki Ł., Lontkowski J., Wylegała P., Zieliński P. 2013. Wymieranie populacji lęgowej błotniaka zbożowego *Circus cyaneus* w Polsce. Ornis Pol. 54: 1–11.
- Ławicki Ł., Sielicki S. 2019. Odbudowa nadrzecznej populacji sokoła wędrownego *Falco peregrinus* na Pomorzu. Ornis Pol. 60: 75–84.
- Nemcek V. 2013. Abundance of raptor and habitat preferences of the common buzzard *Buteo buteo* and the common kestrel *Falco tinnunculus* during the non-breeding season in an agricultural landscape (western Slovakia). Slovak Rap. J. 7: 37–42.
- Najbar B., Najbar A., Szuszkiewicz E. 2006. Śmiertelność wybranych grup kręgowców na drogach w rejonie Zielonej Góry. Chrońmy Przyr. Ojcz. 62: 56–66.
- Nikolov S., Spasov S., Kambourova N. 2006. Density, number and habitat use of common buzzard (*Buteo buteo*) wintering in the lowlands of Bulgaria. Buteo 15: 39–47.
- Partyka A. 1989. Warunki przyrodnicze produkcji roślinnej woj. rzeszowskie. Wyd. IUNG, Puławy. Past 3.26. (2019). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. <https://folk.uio.no/ohammer/past/>
- Perrins C. 1998. The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Oxford University Press.
- Polakowski M., Kułakowski T., Jankowiak Ł., Broniszewska M. 2013. Zimowanie ptaków wodno-błotnych i szponiastych na wybranych odcinkach rzek w północno podlaskim dorzeczu Narwi (2001–2011). Chrońmy Przyr. Ojcz. 69: 3–12.
- QGIS Development Team. 2016. Open-source cross-platform desktop geographic information system (GIS) application that supports viewing, editing, and analysis of geospatial data. <https://www.qgis.org/pl/site>.
- Šálek M., Bažant M., Žmihorski M. 2018. Active farmsteads are year-round strongholds for farmland birds. J. Appl. Ecol. 55: 1908–1918.
- Schindler S., Hohmann U., Probst R., Nemeschkal H.-L., Spitzer G. 2012. Territoriality and habitat use of Common Buzzards (*Buteo buteo*) during late autumn in Northern Germany. J. Raptor. Res. 46: 149–157.
- Sheffield L., Crait J., Edge W., Wang G. 2001. Response of American kestrels and gray-tailed voles to vegetation height and supplemental perches. Can. J. Zool. 79: 380–385.
- Tryjanowski P. 1995. The composition and dynamics of a wintering bird community in an agricultural area of western Poland. Acta Ornithol. 30: 153–160.
- Tryjanowski P., Kuźniak S., Kujawa K., Jerzak L. 2009. Ekologia ptaków krajobrazu rolniczego. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

- Wikar D., Ciach M., Bylicka M., Bylicka M. 2008. Changes in habitat use by the Common Buzzard (*Buteo buteo* L.) during non-breeding season in relation to winter conditions. Pol. J. Ecol. 56: 119–125.
- Wilniewicz P., Szczepaniak P., Sępioł B. 2003. Wyniki zimowych liczeń ptaków szponiastych *Falconiformes* i srokosza *Lanius excubitor* w wybranych dolinach Krainy Gór Świętokrzyskich. Kulon 8: 41–52.
- Woś A. 1996. Zarys klimatu Polski. Wyd. Naukowe UAM, Poznań.
- Wuczyński A. 2003. Abundance of Common Buzzard *Buteo buteo* in the Central European wintering ground in relation to the weather conditions and food supply. Buteo 13: 11–20.
- Wuczyński A. 2005. Habitat use and hunting behavior of Common Buzzards *Buteo buteo* wintering in south–western Poland. Acta Ornithol. 40: 147–154.
- Wuczyński A., Wuczyński M. 2019. Birds wintering in heterogeneous farmland of Poland: weather-dependent temporal changes in abundance and habitat associations. Acta Ornithol. 54: 105–124.
- Visser M.E., Perdeck A.C., van Balen J.H., Both C. 2009. Climate change leads to decreasing bird migration distances. Glob. Change Biol. 15: 1859–1865.

**Konrad Krasoń**

Magurski Park Narodowy  
38-232 Krempna 59  
krasonkonrad@gmail.com

**Jerzy Michalczuk**

Zakład Ochrony Przyrody i Ekologii Krajobrazu, Uniwersytet Rzeszowski,  
Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów  
jurmich@ur.edu.pl