

Monitoring kulika wielkiego oraz krwawodzioba, rycyka i czajki w Polsce

Raport za lata 2015-2017

Wykonano w ramach projektu pt. „*Monitoring kulika wielkiego w Polsce w latach 2015-2017*”
współfinansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Zadanie pt. „*Monitoring kulika wielkiego w dolinie Bugu*”
dofinansowano w latach 2015-2017 przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki
Wodnej w Warszawie



Warszawa, 2017

Opracowanie raportu:

Michał Żmihorski – Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków;

e-mail: michal.zmihorski@gmail.com

Dorota Kotowska – Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków

Koordynator projektu:

Dominik Krupiński - Towarzystwo Przyrodnicze „Bocian”

e-mail: dominik@bocian.org.pl

Strona projektu:

www.ochronakulika.pl/monitoring

Projekt realizowany przez:

Towarzystwo Przyrodnicze „Bocian”
ul. Radomska 22/32, 02-323 Warszawa

e-mail: biuro@bocian.org.pl;

www.bocian.org.pl

**Zalecany sposób cytowania:**

Żmihorski M, Kotowska D (2017). Monitoring kulika wielkiego oraz krwawodzioba, rycyka i czajki w Polsce. Raport za lata 2015-2017. TP Bocian, Warszawa.

Obserwatorzy terenowi w latach 2015 -2017:

Krzysztof Bach (Dolina Górnej Biebrzy), Adam Bernatowicz (Dolina Górnej Biebrzy), Paweł Białomyzy (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Urszula Biereżnoj-Bazille (Dolina Górnej Biebrzy), Adam Chwaliński (Dolina Górnej Biebrzy), Maciej Cmoch (Bagno Pulwy), Szymon Czernek (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna, Dolina Górnej Biebrzy), Piotr Dombrowski (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Natalia Dzikowska (Dolina Górnej Biebrzy), Michał Fabiszewski (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Sylwia Gadomska (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna, Dolina Górnej Biebrzy), Andrzej Górski (Kurpie), Agnieszka Grajewska (Dolina Górnej Biebrzy), Sylwia Grochowska (Dolina Górnej Noteci), Grzegorz Grygoruk (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Agnieszka Henel (Dolina Górnej Biebrzy), Krzysztof Henel (Dolina Górnej Biebrzy, Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Grzegorz Hiero (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Marek Jobda (Kurpie), Krzysztof Jurczak (Dolina Górnej Biebrzy), Dariusz Karp (Dolina Górnej Biebrzy), Michał Korniluk (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Marek Kowalski (Dolina Bugu i Liwca), Łukasz Krajewski (Dolina Górnej Biebrzy, Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Marek Małuskiewicz (Dolina Dolnej Noteci, Dolina Górnej Noteci, Ujście Warty), Piotr Marczakiewicz (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna, Dolina Górnej Biebrzy), Jarosław Mydlak (Żelizna), Przemysław Obłóza (Bagno Pulwy), Damian Ostrowski (Dolina Górnej Noteci), Zuzanna Pestka (Dolina Górnej Biebrzy), Agnieszka Piróg (Dolina Obry, Dolina Środkowej Warty), Jerzy Rolnik (Dolina Górnej Biebrzy), Zuzanna Rosin (Dolina Górnej Noteci), Mirosław Rzępała (Dolina Bugu i Liwca), Paweł Szałański (Kurpie), Piotr Szczypiński (Dolina Wkry i Mławki, Kurpie), Piotr Świętochowski (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Paweł Tomaszewski (Dolina Dolnej Noteci, Dolina Górnej Noteci, Ujście Warty), Karol Trzcński (Kurpie), Tomasz Tumiel (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Marcin Wereszczuk (Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna), Przemysław Wylegała (Dolina Obry, Dolina Środkowej Warty).

Zawartość

Streszczenie w języku polskim.....	4
1. Wstęp	5
2. Metodyka	6
2.1. Wyznaczanie kwadratów.....	6
2.2. Wyznaczanie transektów.....	7
2.3. Liczenia transektowe	7
2.4. Uzyskiwane dane.....	8
2.5. Statystyczna analiza danych	8
2.6. Wybór kwadratów do monitoringu w ramach PMŚ.....	9
3. Wyniki.....	10
3.1. Obserwacje kulika wielkiego i innych siewek łąkowych.....	10
3.1.1. Rozpowszechnienie i liczebność.....	10
3.1.2. Rozmieszczenie w ostojach	14
3.1.3. Liczba kwadratów monitoringowych zasiedlanych co roku.	24
3.2. Dynamika rozpowszechnienia i cechy środowiska wpływające na obecność kulika wielkiego i innych siewek łąkowych	27
3.2.1. Modele ogólnopolskie	27
3.2.2. Modele regionalne	28
3.3. Plan kontynuacji monitoringu w ramach PMŚ	34
4. Wnioski	35
5. Spis literatury.....	36
6. Streszczenie w języku angielskim	37
7. Załączniki w formie map.....	38

Streszczenie w języku polskim

Populacja lęgowa kulika wielkiego *Numenius arquata* w Polsce jest skrajnie nieliczna (poniżej 300 par) i w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat znacznie się zmniejszyła. Liczebność trzech innych gatunków ptaków z grupy siewek łąkowych również zmniejsza się istotnie na przestrzeni ostatnich dekad. W 2015 roku Towarzystwo Przyrodnicze "Bocian" rozpoczęło projekt „Monitoring kulika wielkiego w Polsce w latach 2015-2017”, dofinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Celem monitoringu było śledzenie zmian liczebności populacji lęgowej kulika wielkiego w najważniejszych ostojach tego gatunku w kraju oraz wskazanie cech środowiska wpływających na jego liczebność. Przy okazji monitoringu kulika wielkiego liczone były również rycyk, krwawodziób i czajka. Monitoring prowadzony był na 413 powierzchniach zlokalizowanych w 12 ostojach i polegał na trzykrotnym w ciągu sezonu lęgowego liczeniu kulików wielkich i innych gatunków siewek łąkowych wzdłuż 413 transektów (o długości 2 km każdy). Liczenia były wykonywane przez wykwalifikowanych obserwatorów, a zebrane dane podlegały interpretacji statystycznej, dostarczając wiedzy w kwestiach przedstawionych w celu monitoringu. W niniejszym raporcie podsumowującym prezentowana jest analiza trendów liczebności czterech gatunków w ciągu trzech lat badań.

W latach 2015-2017 stwierdzono 1783 kuliki wielkie (część stwierdzeń mogła dotyczyć tych samych osobników obserwowanych w różnym czasie) i co roku od 147 do 154 kwadratów było przez nie zasiedlonych. Na 188 kwadratach nie stwierdzono tego gatunku ani razu, a na 89 był obecny podczas wszystkich trzech lat badań. W ciągu trzech lat stwierdzono 1032 rycyki (część stwierdzeń mogła dotyczyć tych samych osobników obserwowanych w różnym czasie) i co roku od 80 do 111 kwadratów było przez nie zasiedlonych. Na 261 kwadratach nie stwierdzono tego gatunku ani razu, a na 48 był obecny podczas wszystkich trzech lat badań. W 2015-2017 stwierdzono 653 krwawodzioby (część stwierdzeń mogła dotyczyć tych samych osobników obserwowanych w różnym czasie) i co roku od 61 do 64 kwadratów było przez nie zasiedlonych. Na 301 kwadratach nie stwierdzono tego gatunku ani razu, a na 23 był obecny podczas wszystkich trzech lat badań. W przypadku czajki zanotowano 14139 stwierdzenia (część stwierdzeń mogła dotyczyć tych samych osobników obserwowanych w różnym czasie) i co roku od 268 do 291 kwadratów było przez nią zasiedlonych. Na 58 kwadratach nie stwierdzono czajki ani razu, a na 189 była obecna podczas wszystkich trzech lat badań.

Analiza trendów liczebności badanych gatunków siewek łąkowych wykazała, że rozpowszechnienie (liczba zasiedlonych kwadratów) w latach 2015-2017 nie zmieniało się istotnie w przypadku kulika wielkiego i krwawodzioba. Oba gatunki wykazywały podobne rozpowszechnienie w trzech kolejnych sezonach. Można zatem powiedzieć, że ogólnopolska populacja kulika wielkiego i krwawodzioba na przestrzeni lat 2015-2017 pozostawała stabilna. Należy jednak podkreślić, że uzyskane wyniki opierają się na stosunkowo krótkiej serii czasowej, dlatego mają charakter wstępny i powinny być weryfikowane w oparciu o obserwacje prowadzone w kolejnych latach. W przypadku rycyka stwierdzono spadek jego rozpowszechnienia w Polsce z roku 2016 (najwyższe rozpowszechnienie spośród trzech badanych sezonów) na 2017 (najniższe rozpowszechnienie). W przypadku czajki, rok 2017 charakteryzował się niższym rozpowszechnieniem niż dwa poprzednie lata. Te niepokojące zmiany liczebności wskazują na konieczność monitorowania ich liczebności w kolejnych latach.

Bardziej szczegółowa analiza uwzględniająca zmienność trendów między ostojami wskazuje, że różne ostoje charakteryzują się znacznie zróżnicowanym rozpowszechnieniem badanych gatunków. Poza tym, trendy rozpowszechnienia tych gatunków w poszczególnych ostojach są różne, wskazując na wagę lokalnych procesów (np. przekształceń środowiska) w kształtowaniu rozpowszechnienia badanych gatunków w Polsce.

1. Wstęp

Ptaki siewkowe związane z otwartymi przestrzeniami podmokłych łąk, mokradeł i bagien stanowią jedną z najbardziej zagrożonych grup ptaków w Europie. Niekorzystne zmiany w obrębie siedlisk lęgowych, wynikające z zaniechania lub intensyfikacji użytkowania rolniczego i modyfikacji warunków hydrologicznych oraz wzmożona presja drapieżników powodują, że w ostatnich dziesięcioleciach wiele gatunków należących do tej grupy wykazuje drastyczne spadki liczebności (Pearce-Higgins et al. 2017). Z tego względu większość z nich została uznana za narażone („*Vulnerable*”) lub zagrożone wyginięciem („*Endangered*”) w skali zarówno całej Europy, jak i Unii Europejskiej (BirdLife International 2015).

Podobne trendy obserwuje się także w Polsce (Ławicki et al. 2011). Jednym z najsilniej zagrożonych wyginięciem gatunków ptaków siewkowych w kraju jest kulik wielki. Jego rodzima populacja lęgowa gwałtownie zmniejsza swoją liczebność i najprawdopodobniej obecnie nie przekracza 300 par (Chylarecki 2014; Żmihorski 2014). Znaczne załamanie liczebności dotyczy również ptaków siewkowych, które jeszcze do niedawna uznawane były za stosunkowo pospolite w krajobrazie rolniczym Polski, takich jak: rycyk, krwawodziób czy czajka. Wszystkie te gatunki często ze sobą współwystępują i są uzależnione od specyficznych cech środowiska (Żmihorski et al. 2018), ważnych dla wielu innych gatunków zwierząt, dlatego negatywna dynamika ich liczebności powinna być interpretowana jako ważny wskaźnik pogarszającej się kondycji ekosystemów łąkowych w Polsce.

W celu podjęcia skutecznego przeciwdziałania obserwowanemu zanikowi lęgowej populacji kulika wielkiego w Polsce oraz wyraźnym spadkom liczebności współwystępujących z nim siewek łąkowych kluczowe jest w pierwszej kolejności szczegółowe rozpoznanie rozmieszczenia i dynamiki populacji tych gatunków w ich najważniejszych ostojach. Wskazanie miejsc, w których spadek populacji kulika wielkiego i innych siewek następuje najszybciej oraz ostoi utrzymujących największe populacje tych gatunków, umożliwi właściwe kierowanie działań z zakresu ochrony czynnej. Ponadto, niezbędne jest wskazanie cech środowiska unikanych i preferowanych przez kuliki wielkie i inne siewki łąkowe, by projektować rozwiązania z zakresu ochrony czynnej lub proponować sprzyjające tym gatunkom rozwiązania w rolnictwie (np. poprzez system płatności rolno-środowiskowo-klimatycznych). Szczegółowa i aktualna wiedza dotycząca rozmieszczenia, zmian i preferencji środowiskowych kulika wielkiego oraz współwystępujących z nim gatunków ptaków siewkowych jest zatem niezbędna dla skutecznej ich ochrony.

W latach 2015-2017 Towarzystwo Przyrodnicze "Bocian" realizowało monitoring kulika wielkiego w Polsce, w ramach projektu pt. „*Monitoring kulika wielkiego w Polsce w latach 2015-2017*”. Projekt został dofinansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu priorytetowego nr 6.1 „Ochrona przyrody i krajobrazu”. W projekcie monitoringiem objęto również inne gatunki siewek łąkowych: rycyka, krwawodzioba oraz czajkę. Monitoring zainicjowany przez Towarzystwo Przyrodnicze „Bocian” pełnił funkcję pilotażu, a wypracowane w ramach projektu metody zostaną włączone do systemu Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) realizowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ). Celem Monitoringu jest:

1. Śledzenie zmian liczebności populacji lęgowej kulika wielkiego w najważniejszych ostojach gatunku oraz innych, współwystępujących z nim gatunków ptaków siewkowych
2. Wskazywanie cech środowiska, które wpływają na liczebność i zmiany liczebności kulika wielkiego oraz współwystępujących z nim gatunków ptaków siewkowych.

2. Metodyka

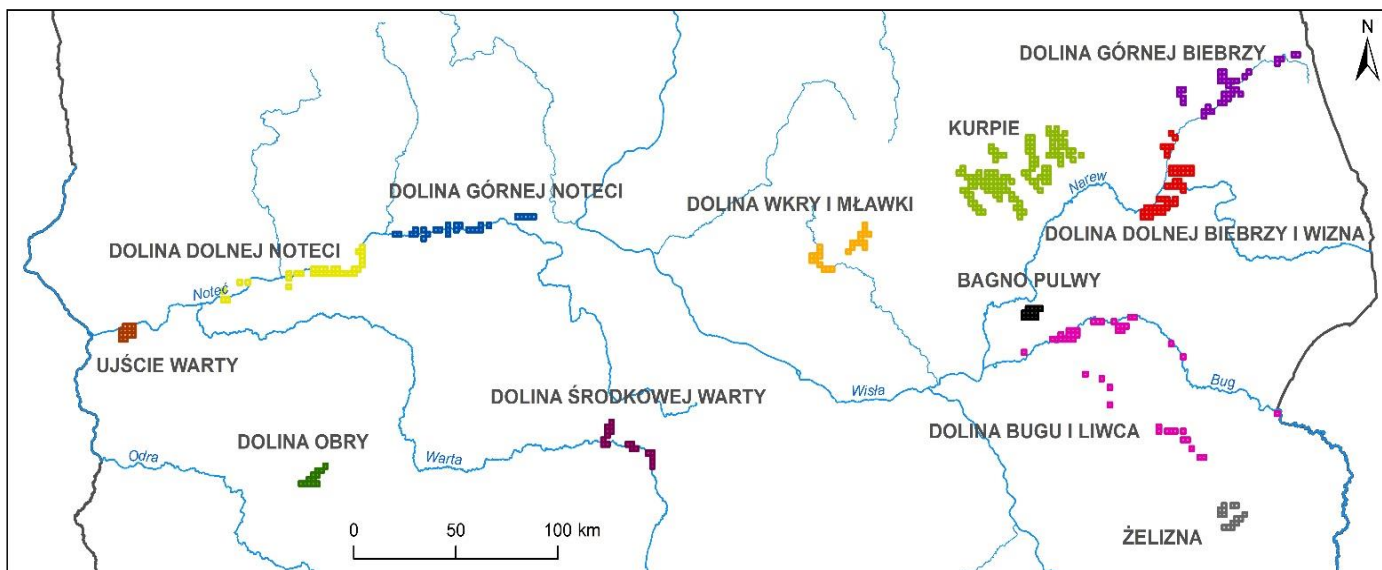
Badania terenowe były prowadzone wzdłuż wyznaczonych transektów zlokalizowanych w głównych ostojach kulika wielkiego w Polsce, zgodnie z metodyką zaprojektowaną specjalnie na potrzeby monitoringu (Żmihorski 2015).

2.1. Wyznaczanie kwadratów

Monitoringiem zostały objęte najważniejsze ostoje kulika wielkiego w Polsce. Prace terenowe prowadzono na 413 powierzchniach monitoringowych, zlokalizowanych w 7 województwach: woj. mazowieckie - 179 kwadratów, woj. podlaskie - 110 kwadratów, woj. warmińsko-mazurskie - 3 kwadraty, woj. lubelskie - 16 kwadratów, woj. wielkopolskie - 77 kwadratów, woj. lubuskie - 18 kwadratów, woj. kujawsko-pomorskie - 10 kwadratów. Powierzchnię monitoringową stanowi jeden kwadrat o wymiarach 2 km x 2 km, zdefiniowanych w układzie PUWG 1992.

Sposób wyboru 413 kwadratów do monitoringu był realizowany dwutorowo. W 2013 roku w głównych ostojach kulika wielkiego w Polsce wyznaczono 898 kwadratów o boku 2 km oraz pokryciu przez użytki zielone przekraczającym 30% (Chylarecki 2013). W latach 2013 i 2014 na 323 spośród wyznaczonych kwadratów przeprowadzono inwentaryzację kulika wielkiego i ekstrapolowano oczekiwaną liczebność tego gatunku na pozostałe 575 powierzchni monitoringowych. Do monitoringu wybrano arbitralnie 398 kwadratów (z łącznej puli 898), dla których obserwowana lub ekstrapolowana liczebność kulika wielkiego była wysoka. Dodatkowo do monitoringu włączono również 15 kwadratów zlokalizowanych na Lubelszczyźnie, w granicach ostoi "Żelizna", inwentaryzowanej inną metodą w 2014 roku (patrz: Chylarecki, Żmihorski 2014).

Monitoring był realizowany w latach 2015-2017 na wszystkich 413 kwadratach, obejmując tym samym powierzchnię 165 200 ha siedlisk kulika wielkiego (1 kwadrat = 400 ha). Kwadraty były zlokalizowane przede wszystkim w obrębie rozległych kompleksów łąk położonych w pasie nizin i w dolinach rzecznych (o różnym stopniu przekształcenia). Przestrzennie kwadraty te zgrupowano w 12 ostoi (Rycina 1). Niektóre z nich zajmowały stosunkowo duży obszar, najczęściej wzdłuż cieków wodnych (np. Dolina Bugu i Liwca), inne były przestrzennie ograniczone do pojedynczych torfowisk lub niewielkich fragmentów dolin rzecznych (np. Bagno Pulwy; Rycina 1). Znacząca część powierzchni monitoringowych znajdowała się w granicach obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, dla których kulik wielki był gatunkiem kwalifikującym i jest przedmiotem ochrony.



Rycina 1. Rozmieszczenie powierzchni monitoringowych w 12 ostożach, kontrolowanych w latach 2015-2017 w Polsce. Poszczególne ostożki zaznaczono odrębnymi kolorami.

2.2. Wyznaczanie transektów

W każdym spośród 413 kwadratów wyznaczonych do monitoringu wytyczono jeden transekt o długości 2 km, składający się z czterech 500-metrowych odcinków. W optymalnych warunkach transekty były proste i lokalizowane w środku kwadratu, w środowisku dogodnym dla kulika wielkiego. Jednak w licznych przypadkach warunki terenowe (np. obecność rowów melioracyjnych, podtopień) wymuszały przesunięcia lokalizacji transektu względem środka kwadratu, jego załamanie lub nawet przerwanie. Szczegółowe zasady wyznaczania transektów i przykładowe ich lokalizacje są przedstawione w osobnym opracowaniu metodycznym (Żmihorski 2015).

2.3. Liczenia transektowe

W każdym z trzech lat monitoringu doświadczeni obserwatorzy wykonywali trzy kontrole na każdym transekcie, w terminach: 10-20 kwietnia, 01-10 maja, 01-10 czerwca. Każdorazowo kontrola polegała na przejściu obserwatora wzdłuż transektu i notowaniu wszystkich osobników kulika wielkiego, a także kilku innych gatunków ptaków: siewek łąkowych (czajka, krwawodziób, rycyk) oraz krukowatych (wrona i kruk), stwierdzonych po obu stronach transektu. Wszystkie obserwacje przypisywane były do jednej z trzech kategorii odległości od transektu (0-100 m, 100-300 m, 300-1000 m) i notowane w podziale na cztery 500-metrowe odcinki. Dla każdego odcinka notowano również informacje o obecności ssaków drapieżnych (pies, kot, lis) i pasącego się bydła oraz dominującym typie użytkowania gruntów w pasie 300 m od transektu. Ponadto określano widoczność w pasie 300 m po obu stronach 500-metrowego odcinka transektu, a także szczegółowe parametry kontroli, takie jak datę, godzinę oraz współrzędne początku i końca każdego odcinka. Dodatkowo określano zagrożenia dla kulika wielkiego zaobserwowane na danym odcinku transektu, korzystając w tym celu z uprzednio przygotowanej listy potencjalnych zagrożeń. Szczegółowa metodyka monitoringu jest przedstawiona w osobnym opracowaniu (Żmihorski 2015). Wszystkie notatki prowadzono na specjalnych formularzach.

2.4. Uzyskiwane dane

Wynikiem prowadzonych kontroli są dane o liczebności kulików wielkich wzdłuż poszczególnych transektów. Na ogół nie jest to jednak całkowita liczebność gatunku na monitorowanej powierzchni (kwadracie), a jedynie jej wskaźnik, gdyż 2-kilometrowy transekt nie jest wystarczający by zaobserwować wszystkie obecne na powierzchni ptaki. Jednak w odróżnieniu od inwentaryzacji (cenzusu), której celem jest policzenie wszystkich osobników, na potrzeby monitoringu wystarczające są wskaźniki liczebności gatunku, a ich zmienność w kolejnych latach jest wysoce wiarygodnym wskaźnikiem dynamiki całej populacji.

Ponieważ obserwatorzy notują wszystkie obserwacje osobno dla każdej wizyty i każdego 500-metrowego odcinka każdego transektu, w wyniku kontroli uzyskiwane są dane o stosunkowo dużej dokładności. Dzięki temu, w toku późniejszych analiz statystycznych, możliwe jest szukanie zależności między lokalnymi cechami środowiska a lokalnym występowaniem kulików wielkich.

2.5. Statystyczna analiza danych

Analiza danych dotyczących występowania czterech gatunków ptaków z grupy siewek łąkowych opierała się na modelach klasy GAMM (uogólnione mieszane modele addytywne). W pierwszej kolejności dopasowano modele GAMM na poziomie transektu, osobno dla każdego gatunku: kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki (odpowiednio: GAMM 1, 2, 3, 4). Te modele w dalszej części są określane jako **modele ogólnopolskie**. W modelach tych analizowano rozpowszechnienie (obecność, zapisaną jako „jest” lub „nie ma”) tych gatunków, używając dwumianowego rozkładu błędu i logitowej funkcji wiążącej. W przypadku modeli GAMM 1-4 założono, że trend rozpowszechnienia badanych gatunków (tu rozumiany jako zmiana między latami) jest taki sam dla wszystkich 12 wyróżnionych ostoi. Założenie takie może być słuszne, gdy subpopulacje z różnych ostoi stanowią w rzeczywistości jedną łączną populację i reagują jako całość na zmieniające się warunki środowiskowe. W tej sytuacji można oczekiwać jednego, wspólnego trendu rozpowszechnienia we wszystkich badanych ostojach, a tym samym całej ogólnopolskiej ich populacji. Zatem modele GAMM 1-4 testują czy na poziomie całego kraju (wszystkich analizowanych ostoi łącznie) zachodzą istotne zmiany rozpowszechnienia badanych gatunków łącznie. Jako jedyny predyktor (zmienna potencjalnie tłumacząca rozpowszechnienie gatunków) wykorzystano tu rok, dodany jako czynnik kategoriyczny, zatem model zakłada, że rozpowszechnienie w danym roku jest niezależne od tego w pozostałych latach. Ponadto, w tych modelach ostoja i numer kwadratu były uwzględnione jako czynniki losowe (dopasowane z wykorzystaniem *ridge spline*) a widoczność (zlogarytmowana) jako offset, celem standaryzacji wyników z kwadratów różniących się widocznością.

Drugą grupą modeli były mieszane modele addytywne GAMM, w których dopuszczono, że zmiany rozpowszechnienia między latami są różne w różnych ostojach. Te modele w dalszej części raportu są określane jako **modele regionalne**. Założenie o różnicach w trendach rozpowszechnienia mogą być słuszne, gdy badane subpopulacje zasiedlające różne ostoje reagują mniej lub bardziej niezależnie na lokalne zmiany środowiskowe. W takim modelu możliwe jest, że dana populacja staje się w kolejnych latach coraz liczniejsza (tym samym rozpowszechnienie gatunku w kontrolowanych kwadratach w kolejnych latach rośnie), mimo że sąsiednia populacja wykazuje trend odwrotny. W tych modelach (odpowiednio: GAMM 5, 6, 7, 8 dla kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki) dopuszczono interakcję między efektem roku a efektem ostoi. Ponadto, w modelach regionalnych jako potencjalne czynniki determinujące rozpowszechnienie gatunków wykorzystano trzy zmienne: obecność krów (zamienna kategoriyczna) i udział powierzchni gruntów ornych oraz lasu w pasie 300m od

transektu (zmienne ciągle z dopasowaniem liniowym). Poza tym, pozostałe założenia modeli regionalnych nie różniły się od tych dla modeli ogólnopolskich (czyli GAMM 1-4, patrz wyżej).

Efekty wszystkich wykonywanych modeli obrazowano rysując średnie oczekiwane prawdopodobieństwo obecności danego gatunku na losowo wskazanym transekcie osobno dla każdego roku, a w przypadku modeli regionalnych – również osobno dla każdej ostoi. Wszystkie analizy statystyczne wykonano w programie R (R Core Team 2017).

2.6. Wybór kwadratów do monitoringu w ramach PMŚ

W celu kontynuacji monitoringu kulika wielkiego, ale też pozostałych gatunków siewek łąkowych, spośród 413 kwadratów kontrolowanych w latach 2015-2017 wybrano 100 kwadratów. W ich granicach planuje się prowadzić monitoring w kolejnych latach w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowanego przez GIOŚ. Wybór 100 spośród 413 kwadratów został zrealizowany według następującej procedury:

W pierwszej kolejności odrzucono dwie ostoje (Dolina Górnej Noteci oraz Dolina Środkowej Warty), w których w latach 2015-17 stwierdzono bardzo niskie liczebności kulika wielkiego, a częściowo też innych gatunków. Ograniczenia logistyczne nowego programu monitoringowego uniemożliwiają włączenie wszystkich dotychczas kontrolowanych powierzchni, a odrzucenie dwóch wspomnianych ostoi pozwoli skoncentrować monitoring w rejonach najważniejszych dla badanych gatunków.

Z okrojonej w ten sposób puli kwadratów wybrano 10, w których łączna liczba (suma wszystkich obserwowanych osobników w ciągu 3 lat badań) kulików wielkich obserwowanych podczas trzech lat monitoringu była najwyższa.

Spośród pozostałych kwadratów, na których choć raz w latach 2015-17 stwierdzono kuliki wielkie (w sumie 215 kwadratów), dla każdej ostoi wylosowano od 2 do 19 kwadratów, proporcjonalnie do liczby kwadratów z kulikiem w danej ostoi. Liczba losowanych kwadratów wynosiła ok. 30% liczby zasiedlonych w danej ostoi, zatem każdy zasiedlony przez kulika kwadrat miał takie samo prawdopodobieństwo bycia wylosowanym, niezależnie od przynależności do tej, czy innej, ostoi. W ten sposób wylosowano 60 kwadratów.

Dalszych 30 kwadratów wylosowano spośród kwadratów niezasiedlonych przez kulika (brak obserwacji ptaków w latach 2015-17). Włączenie puli kwadratów niezasiedlonych jest konieczne, gdyż to one będą zasiedlane przez kuliki, gdy ich populacja będzie rosła (uwzględnienie w monitoringu wyłącznie kwadratów już zasiedlonych uniemożliwia wykrycie wzrostu rozpowszechnienia gatunku). Spośród kwadratów niezasiedlonych z losowania wyłączono jednak te, dla których przewidywana liczebność (policzona w oparciu o osobny model GLM, skonstruowany wyłącznie na potrzeby losowania i nieprzedstawiony w niniejszym raporcie) była bardzo mała (te kwadraty najprawdopodobniej nigdy nie zostaną zasiedlone, nie ma więc sensu ich monitorować).

3. Wyniki

3.1. Obserwacje kulika wielkiego i innych siewek łąkowych

3.1.1. Rozpowszechnienie i liczebność

Na przestrzeni trzech lat monitoringu rozpowszechnienie i liczebność kulika wielkiego w kontrolowanych lokalizacjach ulegało nieznacznym zmianom. Gatunek występował w 2017 roku w granicach 154 kwadratów (37,3%). Podobne było rozpowszechnienie kulika wielkiego obserwowane w dwóch poprzednich latach. W 2016 roku obecność ptaków stwierdzono w granicach 152 kwadratów (36,8%), natomiast w 2015 roku kuliki wielkie występowały na 147 powierzchniach (35,6%). W 2017 roku zaobserwowano wzdłuż kontrolowanych transektów łącznie 539 osobników kulików wielkich. Były to wartości nieco niższe od tych uzyskanych w 2016 i 2015 roku (odpowiednio 587 i 657 osobników; Tabela 1).

Poszczególne ostoje różniły się pod względem liczebności i rozpowszechnienia kulika wielkiego. Ogólnie we wschodniej części kraju kulik wielki występował w większej liczbie lokalizacji, był również bardziej liczny niż na zachodzie. Najwięcej zasiedlonych kwadratów i najwięcej osobników stwierdzono w ostoi Kurpie i w dolinie Biebrzy. Znajdowała się tam ponad połowa spośród wszystkich powierzchni, w których stwierdzono obecność kulików wielkich w każdym z trzech lat monitoringu. Ostoja Kurpie i dolina Biebrzy skupiały również ponad 40% wszystkich obserwacji kulików wielkich odnotowanych na kontrolowanych powierzchniach w latach 2015-2017. Różnice w liczbie kwadratów, w których stwierdzono obecność ptaków oraz bezwzględnej liczbie osobników obserwowanych w poszczególnych ostojach wynikają w dużej mierze z ich zróżnicowanej powierzchni. Jednak zdecydowanie największy udział kwadratów zasiedlonych przez kulika wielkiego i najwięcej osobników w przeliczeniu na kwadrat stwierdzano rokrocznie w ostojach Bagno Pulwy i Żelizna – dwóch stosunkowo niewielkich obszarach, utrzymujących względnie liczne populacje tego gatunku (Tabela 1).

Tabela 1. Liczba kwadratów, w których obserwowano kulika wielkiego (rozpowszechnienie) oraz sumaryczna liczba osobników stwierdzonych w czasie trzech kontroli wzdłuż transektów w 12 ostojach w latach 2015-2017.

Ostoja	Liczba kwadratów	Rozpowszechnienie			Liczba osobników		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
Dolina.Obry	12	5	6	4	27	23	14
Ujście.Warty	13	6	5	4	41	20	11
Dolina.dolnej.Noteci	35	16	17	20	64	56	60
Dolina.górnej.Noteci	27	3	2	0	6	6	0
Dolina.środkowej.Warty	18	2	3	3	13	8	10
Dolina.Wkry.i.Mławki	24	9	10	8	52	55	30
Bagno.Pulwy	12	8	9	8	48	53	37
Kurpie	128	41	40	49	136	124	161
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	49	21	25	19	81	96	55
Dolina.górnej.Biebrzy	37	12	13	13	60	43	32
Dolina.Bugu.i.Liwca	43	14	11	15	52	46	68
Żelizna	15	10	11	11	77	57	61
Łącznie	413	147	152	154	657	587	539

W latach 2015-2017 rycyk obserwowany był w monitorowanych lokalizacjach mniej licznie i w mniejszej liczbie kwadratów niż kulik wielki. W 2017 roku obecność tego gatunku stwierdzano 262 razy na 80 powierzchniach monitoringowych (19,4%). Rycyk był nieco bardziej rozpowszechniony w latach 2015 i 2016. Jego występowanie odnotowano wówczas w granicach odpowiednio 101 (24,5%) i 111 (26,9%) powierzchni. Również liczba zaobserwowanych rycyków w dwóch pierwszych latach monitoringu była wyższa niż w 2017 roku (374 osobniki w 2015 roku i 396 osobników w 2016 roku; Tabela 2).

Występowanie rycyka w monitorowanych lokalizacjach było nierównomierne. Najwięcej osobników tego gatunku oraz najwięcej zasiedlonych przez niego powierzchni obserwowano głównie we wschodniej części Polski, przede wszystkim w dolinie Biebrzy i na bagnie Wizna. W ostojach tych odnotowano łącznie około 40% wszystkich osobników rycyka stwierdzonych na kontrolowanych powierzchniach w latach 2015-2017. W każdym z trzech lat badań powierzchnie zasiedlone przez rycyka, położone w dolinie Biebrzy i na bagnie Wizna stanowiły blisko 40% wszystkich kwadratów, w których występował ten gatunek. Poza tymi ostojami najwięcej obserwacji rycyka w przeliczeniu na kwadrat oraz największy udział zasiedlonych powierzchni odnotowano Dolinie Wkry i Mławki, Dolinie Środkowej Warty oraz w Dolinie Bugu i Liwca (Tabela 2).

Tabela 2. Liczba kwadratów, w których obserwowano rycyka (rozpowszechnienie) oraz sumaryczna liczba osobników stwierdzonych w czasie trzech kontroli wzdłuż transektów w 12 ostojach w latach 2015-2017.

Ostoją	Liczba kwadratów	Rozpowszechnienie			Liczba osobników		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
Dolina.Obry	12	0	0	0	0	0	0
Ujście.Warty	13	0	2	1	0	4	2
Dolina.dolnej.Noteci	35	2	3	1	7	6	8
Dolina.górnej.Noteci	27	3	2	1	4	4	2
Dolina.środkowej.Warty	18	6	6	7	21	26	31
Dolina.Wkry.i.Mławki	24	8	10	8	47	34	16
Bagno.Pulwy	12	2	3	2	3	3	2
Kurpie	128	20	19	12	67	89	46
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	49	25	23	22	93	99	66
Dolina.górnej.Biebrzy	37	14	22	13	57	62	41
Dolina.Bugu.i.Liwca	43	18	16	11	60	44	46
Żelizna	15	3	5	2	15	25	2
Łącznie	413	101	111	80	374	396	262

Krwawodziób był najmniej rozpowszechnionym i najmniej licznie stwierdzanym gatunkiem spośród wszystkich monitorowanych siewek łąkowych. W każdym z trzech lat badań obserwacje tego gatunku miały miejsce jedynie w około 15% kontrolowanych powierzchni. W 2017 roku krwawodziób obserwowany był 259 razy, natomiast w dwóch wcześniejszych latach liczba stwierdzeń była nieco mniejsza (183 w 2016 roku i 211 w 2015 roku, Tabela 3).

Podobnie jak w przypadku pozostałych siewek, obserwacje krwawodzioba w latach 2015-2017 miały miejsce głównie we wschodniej części Polski. Łącznie podczas trzech lat badań w czterech najbardziej na zachód wysuniętych ostojach gatunek stwierdzono zaledwie 6 razy w granicach trzech powierzchni monitoringowych. Najwięcej stwierdzeń i zasiedlonych

kwadratów odnotowano natomiast w ostoi Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna. Stosunkowo dużą liczbę obserwacji zarejestrowano również w Dolinie Bugu i Liwca oraz ostoi Kurpie. Ponadto ważną ostoją krwawodzioba była dość niewielka Dolina Środkowej Warty. Notowano w niej najwyższy udział powierzchni monitoringowych, w których występował krwawodziób oraz najwyższą liczbę stwierdzeń gatunku w przeliczeniu na kwadrat (Tabela 3).

Tabela 3. Liczba kwadratów, w których obserwowano krwawodzioba (rozpowszechnienie) oraz sumaryczna liczba osobników stwierdzonych w czasie trzech kontroli wzdłuż transektów w 12 ostojach w latach 2015-2017.

Ostoją	Liczba kwadratów	Rozpowszechnienie			Liczba osobników		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
Dolina.Obry	12	0	0	1	0	0	3
Ujście.Warty	13	0	0	0	0	0	0
Dolina.dolnej.Noteci	35	0	0	0	0	0	0
Dolina.górnej.Noteci	27	0	2	0	0	3	0
Dolina.środkowej.Warty	18	8	11	10	30	41	78
Dolina.Wkry.i.Mławki	24	2	3	6	2	3	15
Bagno.Pulwy	12	3	4	1	9	4	1
Kurpie	128	9	6	7	33	12	43
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	49	22	22	18	82	76	67
Dolina.górnej.Biebrzy	37	5	5	6	20	12	13
Dolina.Bugu.i.Liwca	43	11	11	12	32	32	39
Żelizna	15	3	0	0	3	0	0
Łącznie	413	63	64	61	211	183	259

W przeciwieństwie do krwawodzioba, obserwacje czajki notowano najczęściej i w największej liczbie lokalizacji ze wszystkich badanych gatunków. Najwięcej obserwacji miało miejsce w 2016 roku, kiedy to stwierdzono 5235 osobników czajki, czyli ponad czterokrotnie więcej stwierdzeń niż w przypadku pozostałych siewek łącznie. W latach 2015 i 2017 ptaki obserwowano nieco mniej licznie (odpowiednio: 4788 i 4116 osobników). W każdym z trzech lat monitoringu czajka stwierdzana była w granicach większości kontrolowanych powierzchni. W 2015 roku występowała w 291 kwadratach (70,5%), natomiast w dwóch kolejnych latach jej rozpowszechnienie było nieznacznie mniejsze (65,9% kwadratów w 2016 roku i 64,9% w 2017 roku; Tabela 4).

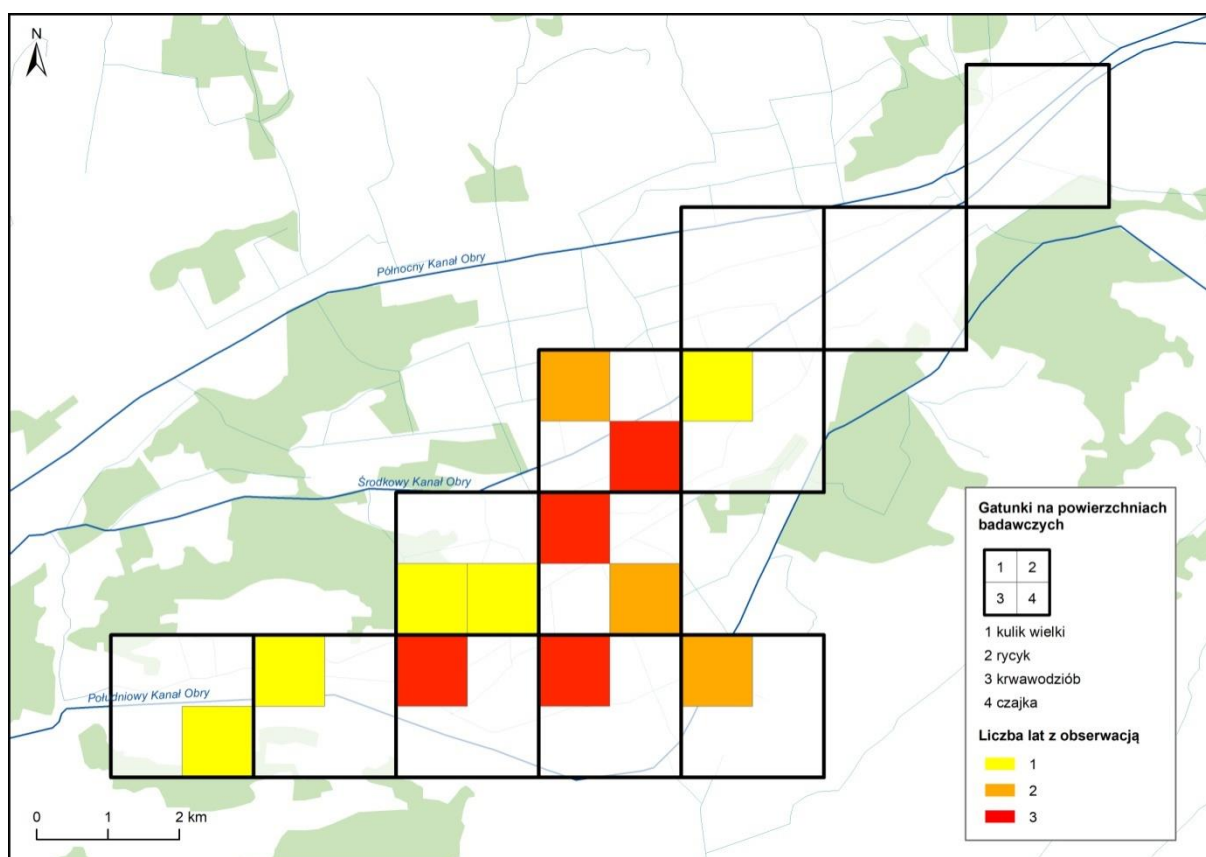
Najwięcej obserwacji czajek odnotowano we wschodniej części kraju, w dolinie Biebrzy, ostoi Kurpie oraz w dolinie Bugu i Liwca. Czajka była gatunkiem rozpowszechnionym w większości monitorowanych obszarów. W niemal wszystkich ostojach udział kwadratów zasiedlonych przez ten gatunek był w każdym roku większy niż 50%, a w Dolinie Środkowej Warty oraz w Dolinie Bugu i Liwca w niektórych latach przekraczał 90% (Tabela 4).

Tabela 4. Liczba kwadratów, w których obserwowano czajkę (rozpowszechnienie) oraz sumaryczna liczba osobników stwierdzonych w czasie trzech kontroli wzdłuż transektów w 12 ostojach w latach 2015-2017.

Ostoja	Liczba kwadratów	Rozpowszechnienie			Liczba osobników		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
Dolina.Obry	12	1	3	3	5	8	91
Ujście.Warty	13	11	7	5	174	110	98
Dolina.dolnej.Noteci	35	20	21	21	133	240	224
Dolina.górnej.Noteci	27	17	15	10	197	123	84
Dolina.środkowej.Warty	18	17	16	17	459	294	538
Dolina.Wkry.i.Mławki	24	22	19	20	216	311	347
Bagno.Pulwy	12	10	9	11	44	54	85
Kurpie	128	81	69	56	1237	909	767
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	49	34	33	36	427	1053	574
Dolina.górnej.Biebrzy	37	29	26	35	716	846	440
Dolina.Bugu.i.Liwca	43	38	42	41	663	619	641
Żelizna	15	11	12	13	517	668	227
Łącznie	413	291	272	268	4788	5235	4116

3.1.2. Rozmieszczenie w ostojach

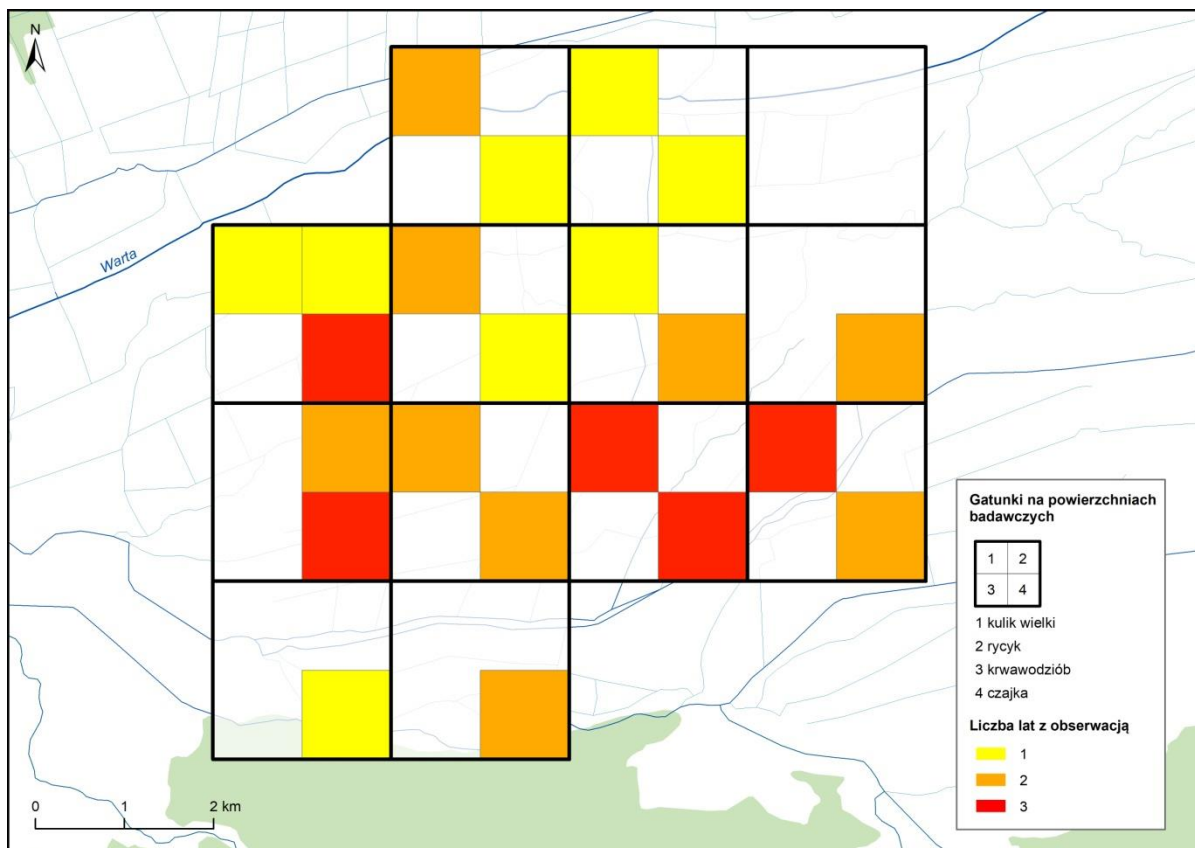
Rozmieszczenie kulików wielkich oraz innych siewek łąkowych obserwowanych podczas kontroli przeprowadzonych w latach 2015-2017 na poszczególnych powierzchniach monitoringowych w 12 ostojach było nierównomierne. W Dolinie Obry kuliki wielkie były notowane regularnie w środkowej części ostoi, natomiast nie stwierdzono ptaków na transektach zlokalizowanych w jej północno-wschodniej części, gdzie obszary łąk zajmują nieco mniejszą powierzchnię (Rycina 2). Podobnie jak w przypadku kulika, obecność czajki i krwawodzioba zarejestrowano głównie w centralnej części ostoi. Ich rozpowszechnienie w monitorowanych kwadratach było jednak zdecydowanie mniejsze. Krwawodziób obserwowany był tylko w jednym roku, w granicach jednej powierzchni badawczej. Podczas trzech lat monitoringu nie odnotowano natomiast w Dolinie Obry rycyka, co potwierdza obserwowane w tym rejonie drastyczne załamanie liczebności populacji tego gatunku (Wylegała i in. 2012).



Rycina 2. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Obry na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

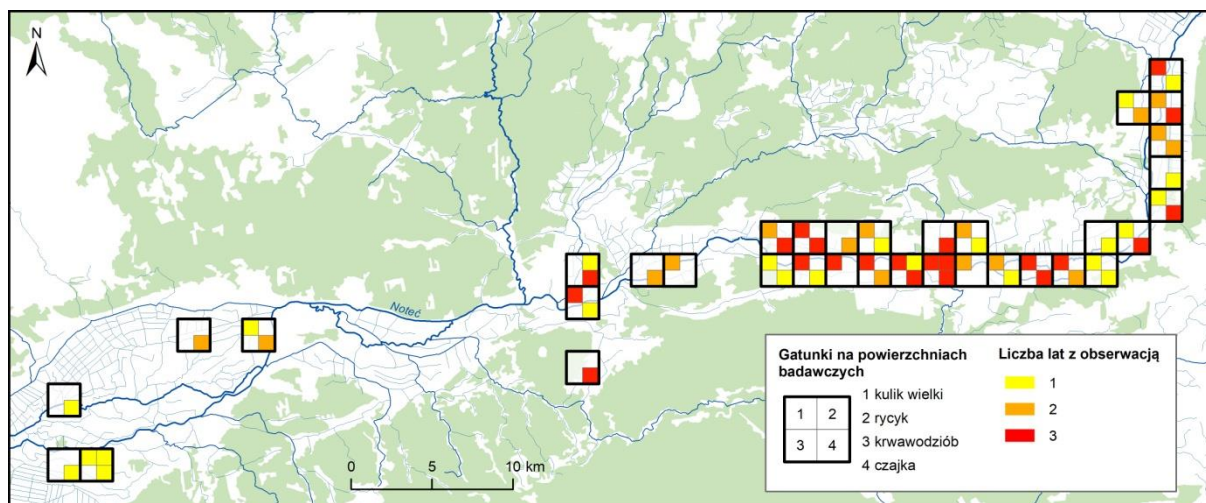
Kuliki wielkie obserwowano w granicach większości powierzchni monitoringowych zlokalizowanych w Ujściu Warty. Najczęściej notowano je w kwadratach położonych w południowo-wschodniej części ostoi. Nie stwierdzono ich natomiast podczas kontroli prowadzonych w jej północno-wschodnim i południowo-zachodnim rejonie, gdzie sąsiedztwo zwartej kompleksu leśnego mogło dodatkowo zmniejszać atrakcyjność łąk dla tego gatunku (Rycina 3). Spośród pozostałych siewek łąkowych, najbardziej rozpowszechniona w kwadratach kontrolowanych w Ujściu Warty była czajka. Nie obserwowano jej jedynie w jednym kwadracie zlokalizowanym w północno-wschodniej części ostoi. Ponadto, w granicach dwóch powierzchni położonych w zachodniej części obszaru obserwowano rycyka. Natomiast obecność

krwawodzioba nie była odnotowana w żadnym z kwadratów monitorowanych w Ujściu Warty w latach 2015-2017.



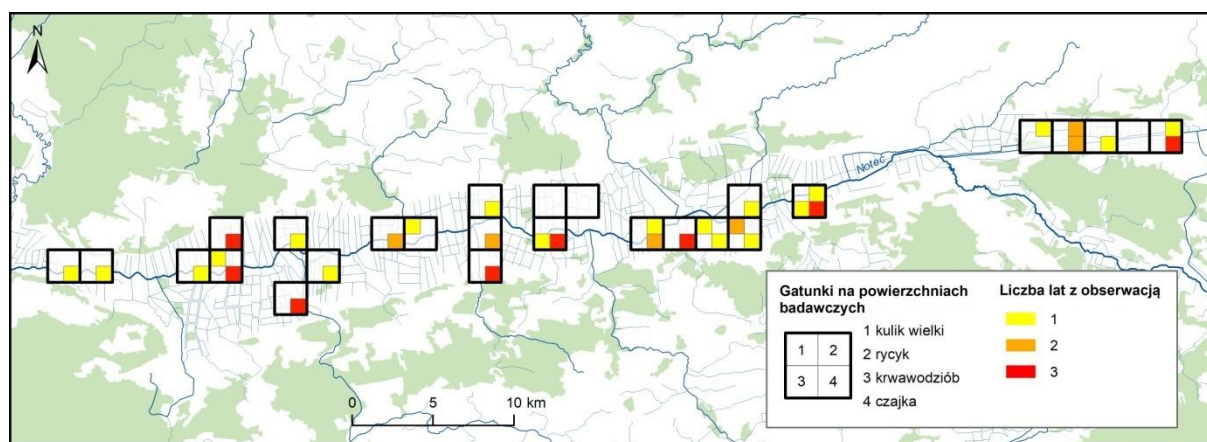
Rycina 3. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Ujściu Warty na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

Na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Dolnej Noteci, podobnie jak w Ujściu Warty, kulik wielki był gatunkiem rozpowszechnionym, przy czym jego regularne obserwacje miały miejsce głównie w środkowej i wschodniej części ostoi, gdzie dolina jest stosunkowo wąska. W większości kontrolowanych kwadratów obserwowano również czajkę, a powierzchnie, na których gatunek ten notowany był w każdym z trzech lat monitoringu skupiały się we wschodniej części obszaru. Zdecydowanie mniejsza była natomiast liczba transektów, wzdłuż których zarejestrowano obecność rycyka. Gatunek ten stwierdzono tylko w trzech kwadratach. W trakcie trzech lat monitoringu w Dolinie Dolnej Noteci nie obserwowano zaś krwawodzioba (Rycina 4).



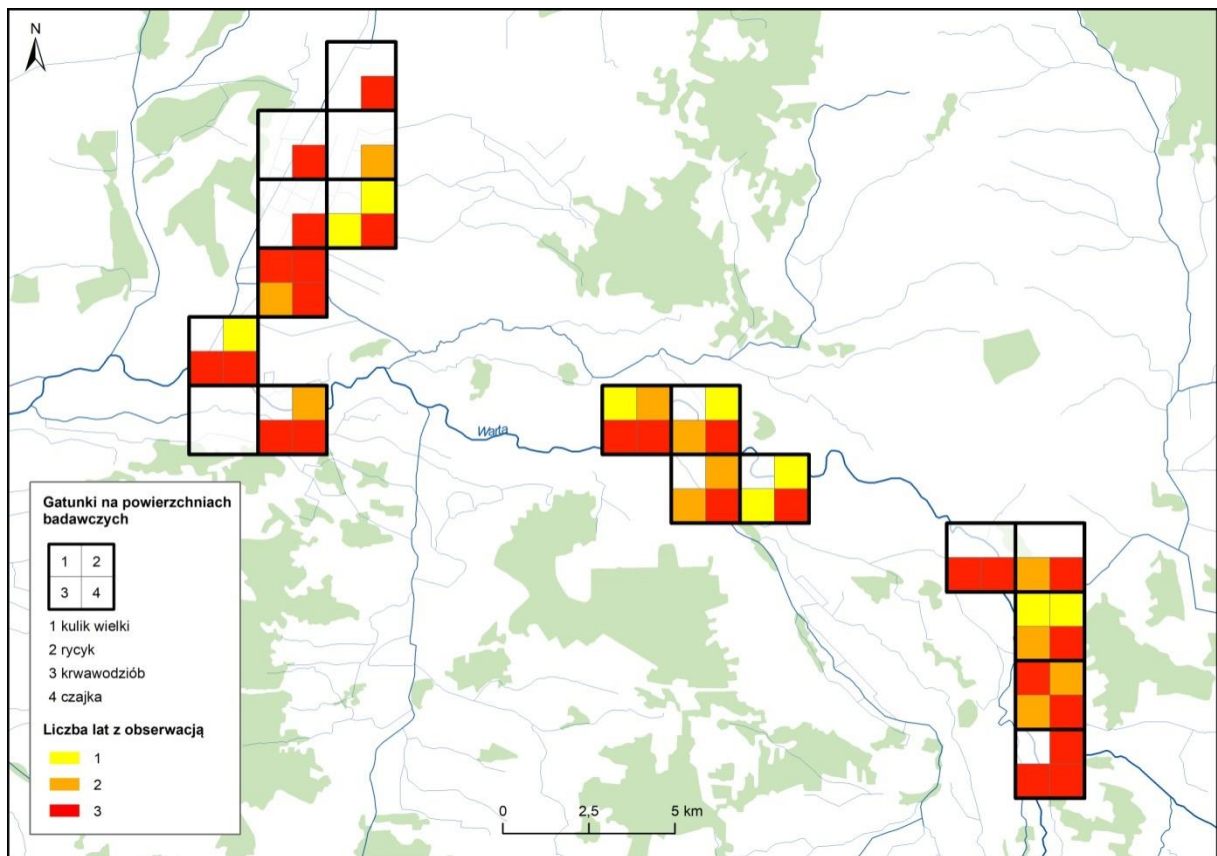
Rycina 4. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Dolnej Noteci na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

W przypadku znacznie szerszej Doliny Górnej Noteci kuliki wielkie stwierdzano nieregularnie w czterech kwadratach zlokalizowanych w centralnej i zachodniej części ostoi. Obecność rycyka i krwawodzioba również odnotowano w niewielu lokalizacjach (odpowiednio: cztery powierzchnie we wschodniej części obszaru i jedna powierzchnia w centralnej części). Spośród czterech monitorowanych gatunków jedynie czajka obserwowana była w granicach większości kontrolowanych kwadratów (Rycina 5).



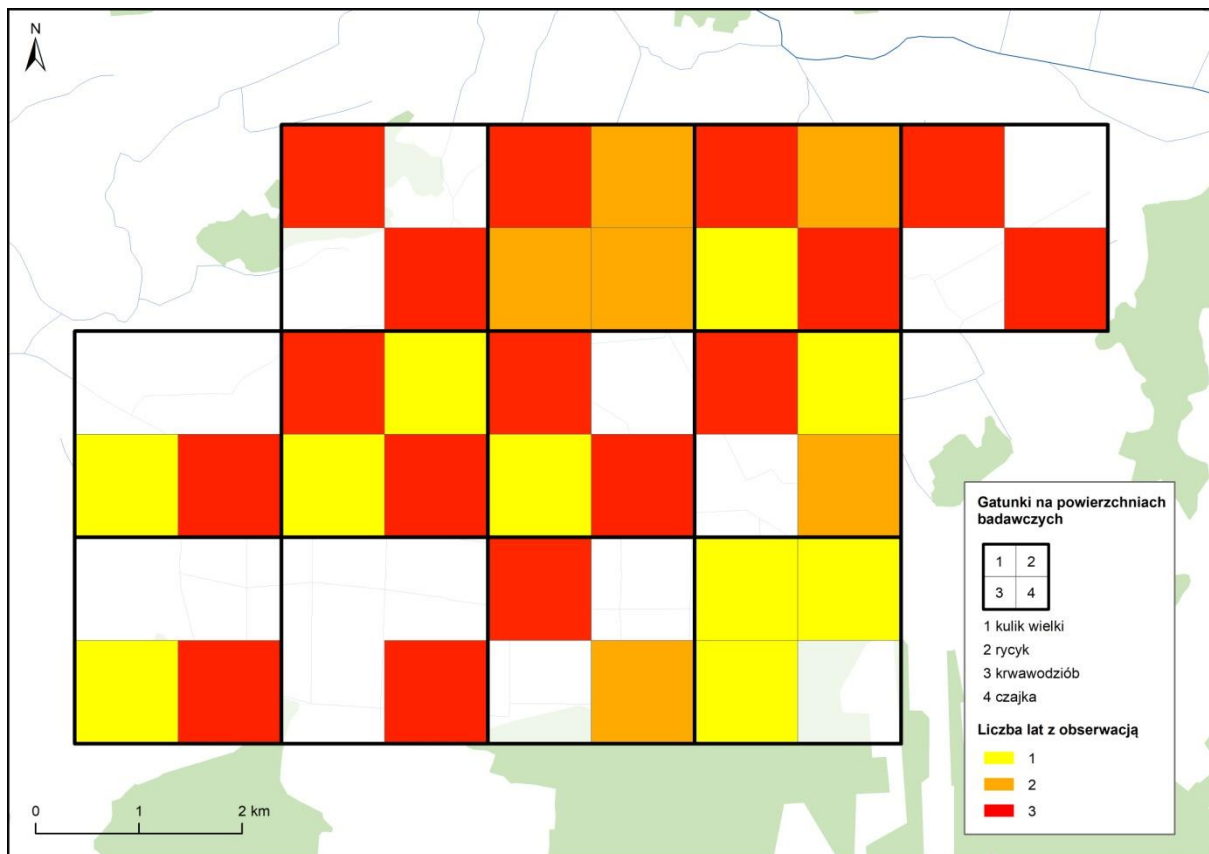
Rycina 5. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Górnej Noteci na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

Nieliczne obserwacje kulików wielkich miały miejsce także w Dolinie Środkowej Warty. W latach 2015-2017 obecność ptaków odnotowano wyłącznie w granicach czterech powierzchni monitoringowych. Zlokalizowane były one w zachodniej części ostoi, w okolicach Konina, na zachód od Koła oraz we wschodniej części obszaru, w sąsiedztwie ujścia Neru do Warty. Gatunkami stosunkowo rozpowszechnionymi były natomiast rycyk i krwawodziób – obserwowano je w większości monitorowanych kwadratów. Ponadto stwierdzenia czajki notowano regularnie w granicach niemal każdej z kontrolowanych powierzchni (z wyjątkiem jednej powierzchni w południowo-zachodniej części ostoi, Rycina 6).



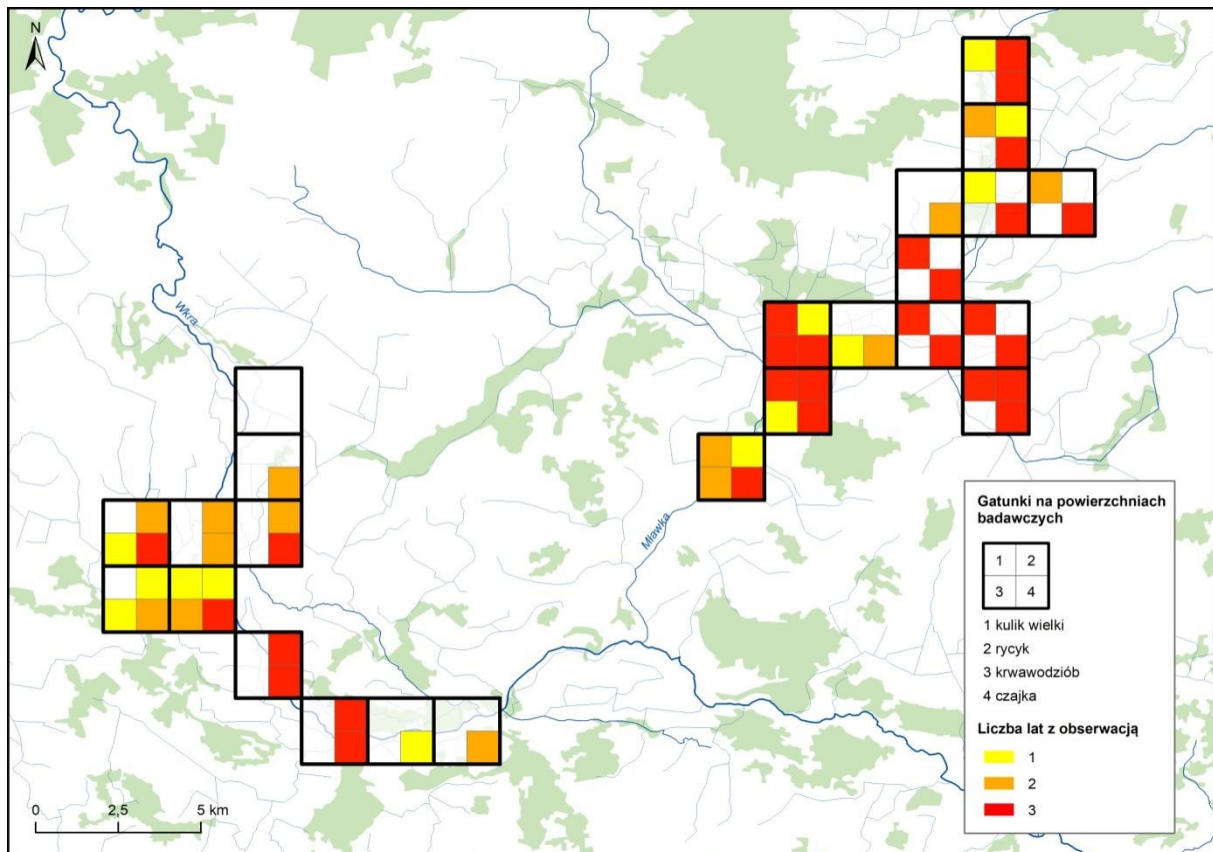
Rycina 6. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Środkowej Warty na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

Kuliki wielkie obserwowano na Bagnie Pulwy w wielu lokalizacjach, znacznie częściej w środkowej i północnej części, niż na południu i w zachodniej części ostoi, do której od południa przylegał duży kompleks leśny. W wielu miejscach kulik wielki współwystępował z rycykiem i krwawodziobem. Najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem była zaś czajka, której obecność stwierdzono w niemal wszystkich spośród monitorowanych kwadratów (Rycina 7).



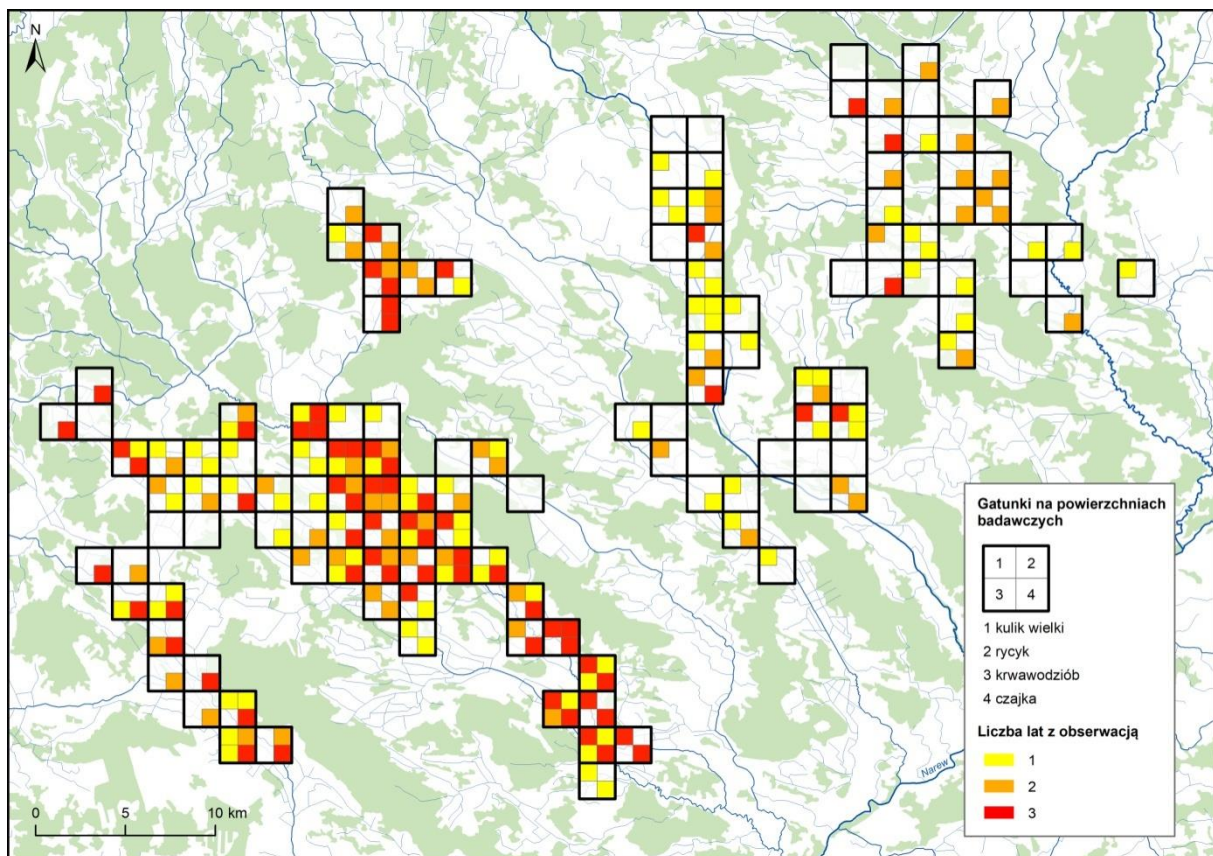
Rycina 7. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych na Bagnie Pulwy na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

W latach 2015-2017 kulik wielki obserwowany był w dolinie Wkry tylko w jednym roku, na jednej powierzchni monitoringowej. Stosunkowo dużo stwierdzeń miało natomiast miejsce w dolinie Mławki, szczególnie częste obserwacje dotyczyły kwadratów położonych w południowej części ostoi. W tym rejonie również najczęściej obserwowany był krwawodziób. Ponadto w stosunkowo wielu lokalizacjach obserwowano rycyka. W dolinie Mławki rokrocznie stwierdzany był północnej i południowej części ostoi, natomiast w dolinie Wkry regularnie notowano jego obecność w kwadratach położonych w centralnej części obszaru. Na powierzchniach monitorowanych w dolinie Wkry i Mławki, podobnie jak w większości ostoi, najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem była czajka (Rycina 8).



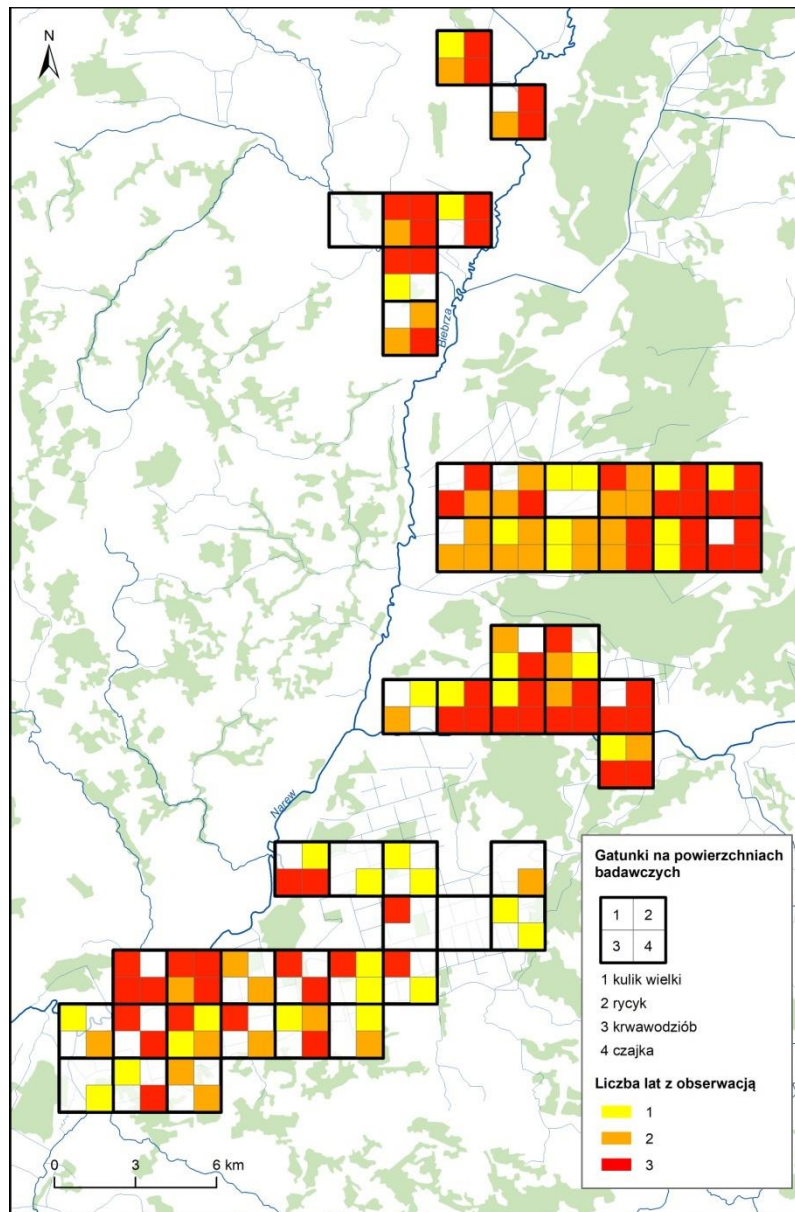
Rycina 8. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Wkry i Mławki na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

W przypadku ostoi Kurpie kuliki wielkie notowano w wielu lokalizacjach. Generalnie najwięcej kwadratów, w których zarejestrowano obserwacje tego gatunku znajdowało się w środkowej części ostoi, głównie w dolinie Omulwi, Płodownicy i Szkwy, a znacznie mniej na wschodzie. Nieliczne stwierdzenia kulików wielkich miały miejsce również w granicach najbardziej na zachód wysuniętych kwadratów, położonych w dolinie Orzyca. Podobnie jak w przypadku kulika wielkiego, obecność rycyka i krwawodzioba rejestrowano najczęściej w kwadratach zlokalizowanych w dolinie Omulwi i Płodownicy. Poza centralną częścią ostoi gatunki te obserwowane były także w dolinie Orzyca. Pojedyncze lokalizacje, w których odnotowano obecność rycyka znajdowały się również w dolinie Szkwy. W większości kontrolowanych kwadratów obserwowano natomiast czajkę, jednak podobnie jak pozostałe gatunki, regularnie stwierdzana była głównie na powierzchniach położonych w dolinie Omulwi, Płodownicy i Orzyca. (Rycina 9).



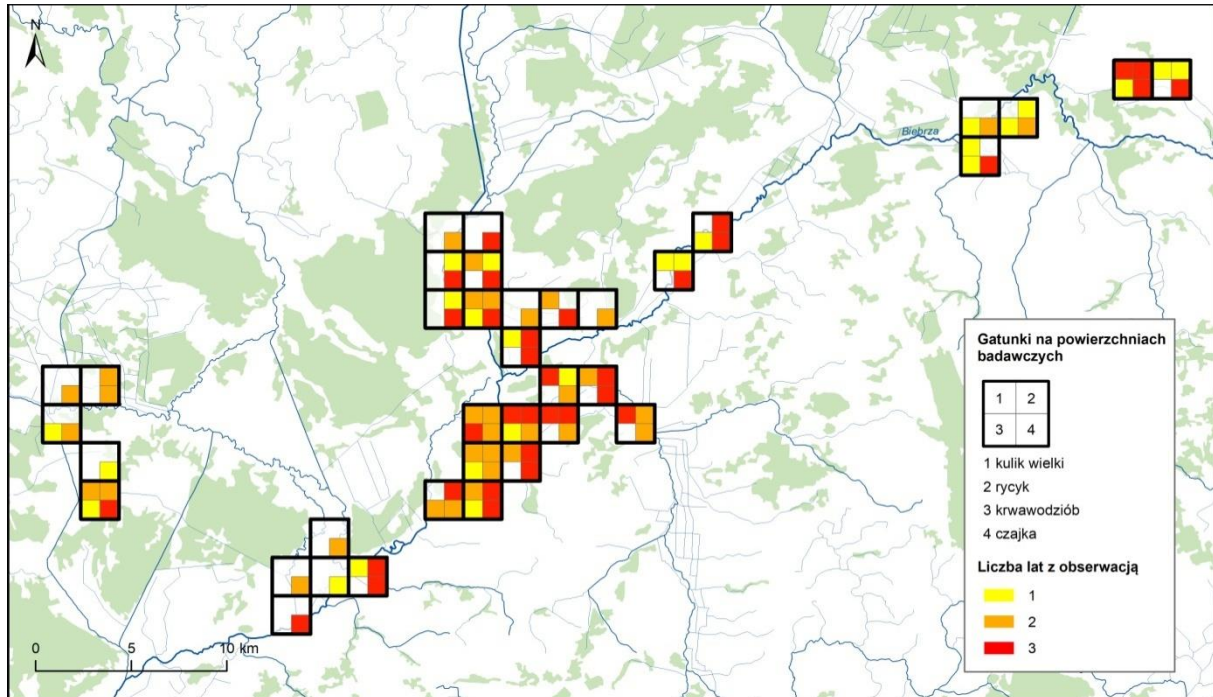
Rycina 9. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w ostoi Kurpie na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

W Dolinie Dolnej Biebrzy oraz na bagnie Wizna obserwowano kuliki wielkie oraz pozostałe siewki łąkowe w stosunkowo wielu lokalizacjach. Co ciekawe kulik wielki stwierdzony był często w kwadratach znajdujących się na silnie zmeliorowanym bagnie Wizna. Natomiast w dolnym basenie Biebrzy gatunek ten obserwowany był regularnie jedynie w kilku kwadratach, np. w okolicach ujścia Wisy do Biebrzy. Odwrotna sytuacja miała miejsce w przypadku pozostałych monitorowanych gatunków, których regularne stwierdzenia notowano w stosunkowo wielu kwadratach zlokalizowanych w Dolinie Dolnej Biebrzy (Rycina 10).



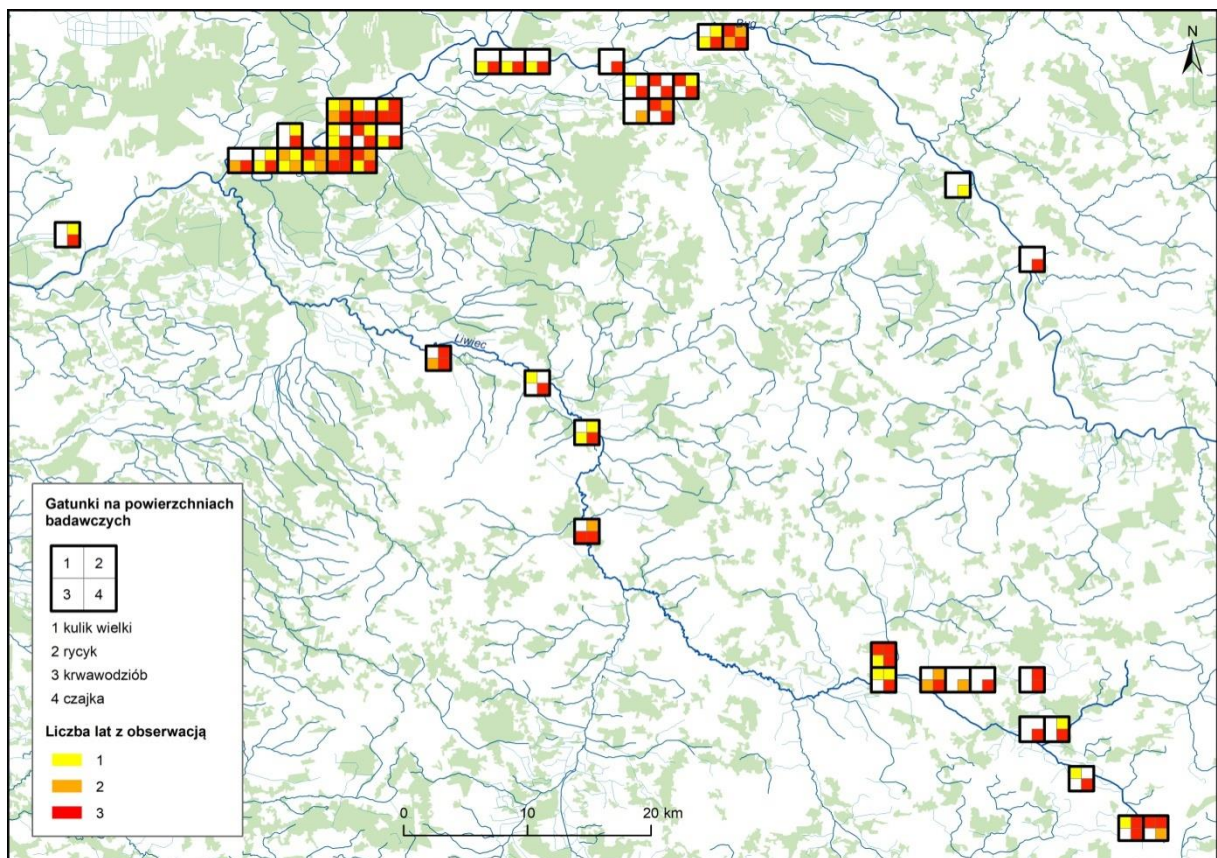
Rycina 10. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Dolnej Biebrzy i na Bagnie Wizna na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

W górnym basenie Biebrzy kuliki wielkie obserwowano przede wszystkim w środkowej części ostoi, w sąsiedztwie ujścia Kanału Augustowskiego do Biebrzy. Znacznie mniej stwierdzeń odnotowano natomiast w kwadratach zlokalizowanych w zachodniej części obszaru. Również obecność rycyka i krwawodzioba rejestrowano głównie w kwadratach znajdujących się w środkowej części ostoi. Najbardziej rozpowszechnionym spośród monitorowanych gatunków była czajka, którą obserwowano we wszystkich kwadratach kontrolowanych w Dolinie Górnej Biebrzy (Rycina 11).



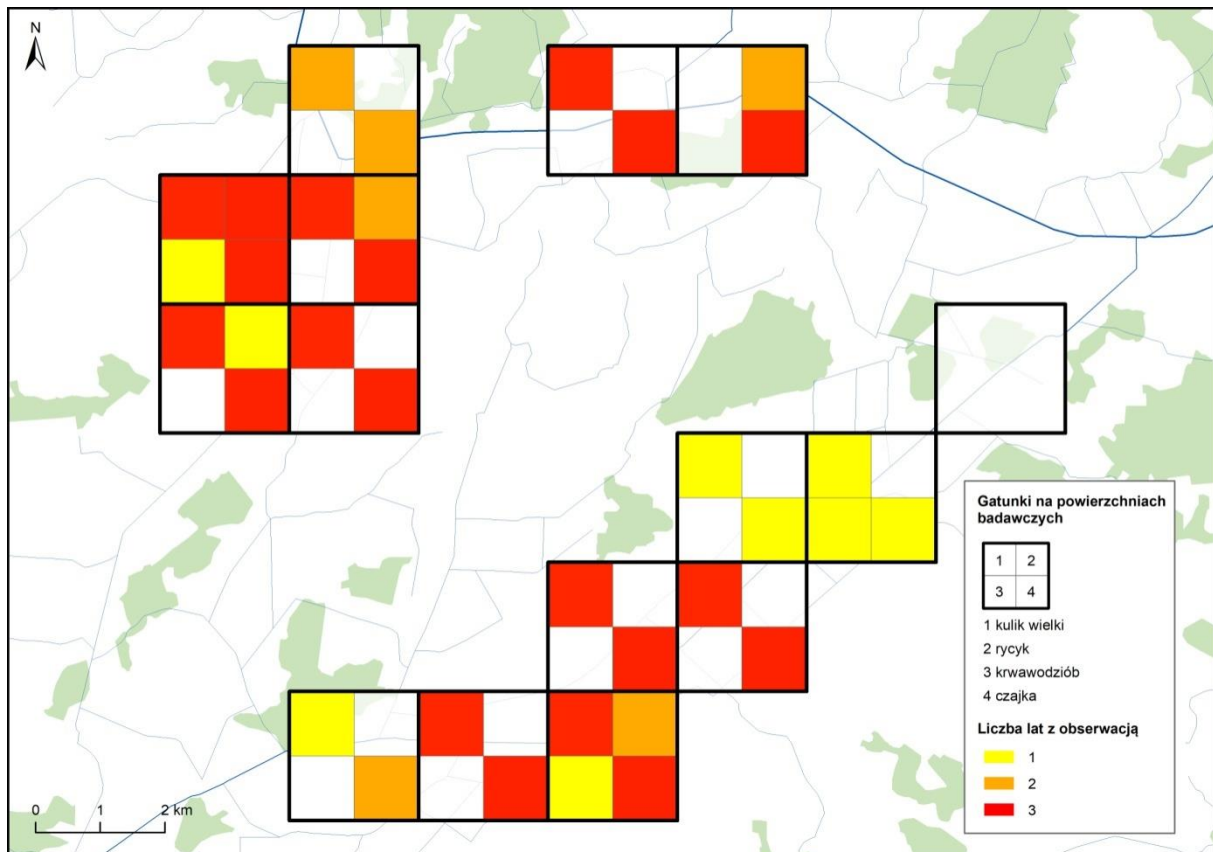
Rycina 11. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Górnej Biebrzy na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

W dolinie Bugu kuliki wielkie notowano w kilku lokalizacjach, w tym przede wszystkim nad samym Bugiem na wschód od Kamieńczyka, oraz w kilku kwadratach położonych na wschód od Małkini. Na powierzchniach monitoringowych rozmieszczonych w górnej części Bugu nie obserwowano ptaków, podobnie jak w dolinie dolnego Liwca. Natomiast w górnym odcinku doliny Liwca kuliki wielkie notowano na kilku powierzchniach monitoringowych. Zarówno w dolnym, jak i górnym odcinku doliny Liwca stwierdzano zaś regularnie rycyka. W kilku lokalizacjach obserwowany był również krwawodziób. Obecność krwawodzioba i rycyka rejestrowano także w większości kwadratów położonych nad Bugiem, w okolicach Kamieńczyka. Poza tym gatunki te stwierdzane były nieregularnie na kilku powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w okolicach Małkini. Ponadto podczas trzyletniego monitoringu, we wszystkich kwadratach kontrolowanych w Dolinie Bugu i Liwca obserwowano czajkę (Rycina 12).



Rycina 12. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w Dolinie Bugu i Liwca na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej. Mapa nie obejmuje jednej powierzchni we wschodniej części ostoi.

W ostoi Żelizna obserwowano kuliki wielkie głównie w kwadratach zlokalizowanych w jej zachodniej i południowej części. Nie stwierdzono obecności tego gatunku na powierzchniach monitoringowych położonych na wschodzie obszaru, gdzie udział zadrzewień w sąsiedztwie transektów był stosunkowo wysoki (jednak nie wszystkie zadrzewienia są widoczne na mapie). Spośród pozostałych siewek łąkowych najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem w monitorowanych kwadratach była czajka. W latach 2015-2017 nie obserwowano jej tylko w jednym kwadracie położonym we wschodniej części ostoi. Jedynie w kilku lokalizacjach notowano natomiast rycyka (głównie w zachodniej części ostoi) oraz krwawodzioba (trzy kwadraty ze stwierdzeniem tylko w jednym roku monitoringu; Rycina 13).



Rycina 13. Mapa rozmieszczenia i liczby obserwacji kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki w latach 2015-2017 na powierzchniach monitoringowych zlokalizowanych w ostoi Żelizna na tle kompleksów leśnych i sieci hydrograficznej.

3.1.3. Liczba kwadratów monitoringowych zasiedlanych co roku.

Podczas monitoringu prowadzonego w latach 2015-2017 obecność kulika wielkiego nie została odnotowana w 188 kwadratach. Natomiast 89 powierzchni było zasiedlonych przez ten gatunek w każdym z trzech sezonów badań (Tabela 5). Częstotliwość stwierdzeń kulika wielkiego była różna w poszczególnych ostojach. W większości obszarów ponad połowa kwadratów zasiedlona była przez ptaki w co najmniej jednym z trzech lat badań. Najbardziej regularne stwierdzenia kulików wielkich dotyczyły dwóch niewielkich ostoi: Bagno Pulwy i Żelizna, gdzie coroczne obserwacje ptaków miały miejsce w granicach co najmniej 60% powierzchni badawczych (Tabela 5).

Tabela 5. Liczba powierzchni, na których obserwowany był kulik wielki z daną frekwencją w latach 2015-2017 w 12 ostojach

Ostoja	Liczba lat z obserwacją				Suma
	0	1	2	3	
Dolina.Obry	5	2	2	3	12
Ujście.Warty	5	3	3	2	13
Dolina.dolnej.Noteci	10	7	8	10	35
Dolina.górnej.Noteci	23	3	1	0	27
Dolina.środkowej.Warty	14	2	0	2	18
Dolina.Wkry.i.Mławki	12	3	3	6	24
Bagno.Pulwy	3	1	0	8	12
Kurpie	58	32	16	22	128
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	15	16	5	13	49
Dolina.górnej.Biebrzy	18	5	9	5	37
Dolina.Bugu.i.Liwca	23	9	2	9	43
Żelizna	2	3	1	9	15
Łącznie	188	86	50	89	413

W granicach 152 spośród 413 kwadratów rycyk stwierdzony był w co najmniej jednym z trzech sezonów badań. Większość z nich zlokalizowana była w ostoi Kurpie oraz w dolinach Biebrzy, Bugu i Liwca. Coroczne obserwacje miały natomiast miejsce na 48 powierzchniach. Największy udział powierzchni, w których gatunek obserwowany był regularnie odnotowano w dolnym basenie Biebrzy i na bagnie Wizna oraz w dolinie Wkry i Mławki (Tabela 6).

Tabela 6. Liczba powierzchni, na których obserwowany był rycyk z daną frekwencją w latach 2015-2017 w 12 ostojach

Ostoja	Liczba lat z obserwacją				Suma
	0	1	2	3	
Dolina.Obry	12	0	0	0	12
Ujście.Warty	11	1	1	0	13
Dolina.dolnej.Noteci	31	3	0	1	35
Dolina.górnej.Noteci	22	4	1	0	27
Dolina.środkowej.Warty	7	5	4	2	18
Dolina.Wkry.i.Mławki	11	5	3	5	24
Bagno.Pulwy	7	3	2	0	12
Kurpie	98	15	9	6	128
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	19	6	8	16	49
Dolina.górnej.Biebrzy	14	7	6	10	37
Dolina.Bugu.i.Liwca	19	10	7	7	43
Żelizna	10	1	3	1	15
Łącznie	261	60	44	48	413

Na przestrzeni trzech lat badań krwawodziób obserwowany był jedynie w 112 z 413 monitorowanych kwadratów. 29 z nich było zasiedlonych corocznie przez ten gatunek. Regularne obserwacje miały miejsce tylko w połowie ostoi. Największy udział takich powierzchni odnotowano w dolinie dolnej Biebrzy i na bagnie Wizna (Tabela 7).

Tabela 7. Liczba powierzchni, na których obserwowany był krwawodziób z daną frekwencją w latach 2015-2017 w 12 ostojach

Ostoja	Liczba lat z obserwacją				Suma
	0	1	2	3	
Dolina.Obry	11	1	0	0	12
Ujście.Warty	13	0	0	0	13
Dolina.dolnej.Noteci	35	0	0	0	35
Dolina.górnej.Noteci	25	2	0	0	27
Dolina.środkowej.Warty	5	2	6	5	18
Dolina.Wkry.i.Mławki	17	4	2	1	24
Bagno.Pulwy	5	6	1	0	12
Kurpie	111	13	3	1	128
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	21	5	12	11	49
Dolina.górnej.Biebrzy	24	11	1	1	37
Dolina.Bugu.i.Liwca	22	12	5	4	43
Żelizna	12	3	0	0	15
Łącznie	301	59	30	23	413

W latach 2015-2017 obecność czajki odnotowano w ponad 85% monitorowanych kwadratów. Coroczne stwierdzenia miały miejsce na 189 powierzchniach. Największy udział regularnych obserwacji (powyżej 80% kwadratów z corocznym stwierdzeniem) dotyczył ostoi zlokalizowanych w dolinie środkowej Warty oraz Bugu i Liwca (Tabela 8).

Tabela 8. Liczba powierzchni, na których obserwowana była czajka z daną frekwencją w latach 2015-2017 w 12 ostojach

Ostoja	Liczba lat z obserwacją				Suma
	0	1	2	3	
Dolina.Obry	8	2	1	1	12
Ujście.Warty	1	4	5	3	13
Dolina.dolnej.Noteci	3	13	8	11	35
Dolina.górnej.Noteci	5	10	4	8	27
Dolina.środkowej.Warty	1	0	1	16	18
Dolina.Wkry.i.Mławki	1	1	6	16	24
Bagno.Pulwy	1	0	3	8	12
Kurpie	31	26	33	38	128
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	6	7	12	24	49
Dolina.górnej.Biebrzy	0	2	17	18	37
Dolina.Bugu.i.Liwca	0	1	6	36	43
Żelizna	1	2	2	10	15
Łącznie	58	68	98	189	413

3.2. Dynamika rozpowszechnienia i cechy środowiska wpływające na obecność kulika wielkiego i innych siewek łąkowych

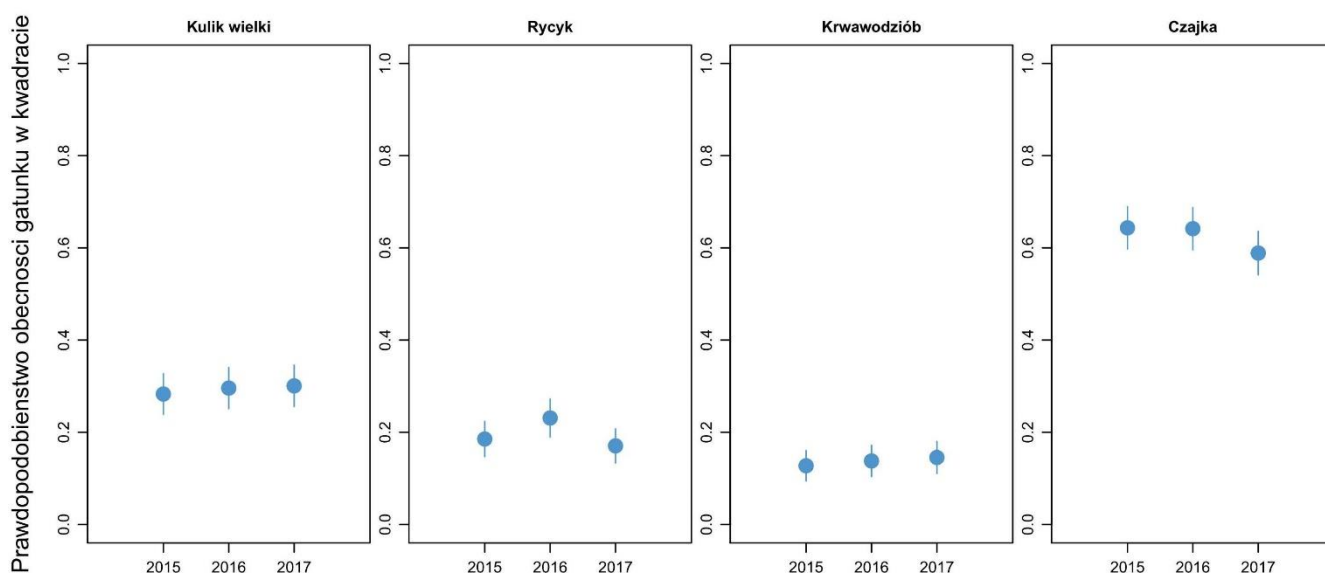
3.2.1. Modele ogólnopolskie

Modele ogólnopolskie (GAMM 1-4, Tabela 9, Rycina 14) wskazywały na brak istotnych zmian rozpowszechnienia (czyli liczby zasiedlonych kwadratów) w latach 2015-2017 w przypadku kulika wielkiego i krwawodzioba. Średnie oczekiwane prawdopodobieństwo stwierdzenia tych gatunków w losowo wskazanym kwadracie podczas trzech wizyt łącznie wynosiło ok 30% w przypadku kulika wielkiego i ok. 15% w przypadku krwawodzioba. Prawdopodobieństwo obecności rycyka na losowo wskazanym kwadracie wynosiło ok 20%, jednak odnotowano różnice między latami: w porównaniu do roku 2015, w roku 2016 jego rozpowszechnienie wzrosło, a w kolejnym roku, 2017, spadło. W przypadku czajki w roku 2017 odnotowano niższe rozpowszechnienie niż w roku 2015 i 2016. Prawdopodobieństwo stwierdzenia czajki w losowo wskazanym kwadracie podczas trzech wizyt łącznie wynosiło ok 60%.

Tabela 9. Wyniki modeli GAMM 1-4 wyjaśniających obecność kulika wielkiego, rycyka, krwawodzioba i czajki na 413 transektach kontrolowanych w latach 2015-2017

Predyktory	GAMM 1	GAMM 2	GAMM 3	GAMM 4
	Kulik wielki	Rycyk	Krwawodziób	Czajka
Stała	-2,91 ***	-4,073	-4,961	-1,229**
Rok 2015	0	0	0	0
Rok 2016	0,067	0,309#	0,106	-0,009
Rok 2017	0,092	-0,112	0,181	-0,262#
R^2_{adj}	7,2%	9,3%	14,8%	12,3%

Istotność: # - 0.1; * - 0.05; ** - 0.01



Rycina 14. Średnie prawdopodobieństwo stwierdzenia czterech gatunków siewek w przeciętnym kwadracie 2 x 2 km (łącznie w czasie trzech wizyt w danym roku) w czasie trzech lat badań. Łącznie kontrolowano 413 kwadratów, pionowe wąsy pokazują przedział ufności dla średniej.

3.2.2. Modele regionalne

Modele regionalne, dopuszczające zmienność trendów między ostojami, wskazywały na różne przeciętne rozpowszechnienie badanych gatunków w poszczególnych ostojach oraz na różną dynamikę rozpowszechnienia w poszczególnych ostojach (Tabela 10). Przeciętne rozpowszechnienie kulika wielkiego było najwyższe w ostojach Bagno Pulwy i Żelizna, a najniższe w Dolinie Środkowej Warty oraz Dolinie Górnej Noteci. Zmiany rozpowszechnienia kulika wielkiego w kolejnych latach były różne w poszczególnych ostojach, od tendencji wzrostowej w przypadku Doliny Dolnej Noteci, do spadku w Dolinie Górnej Noteci (Rycina 15).

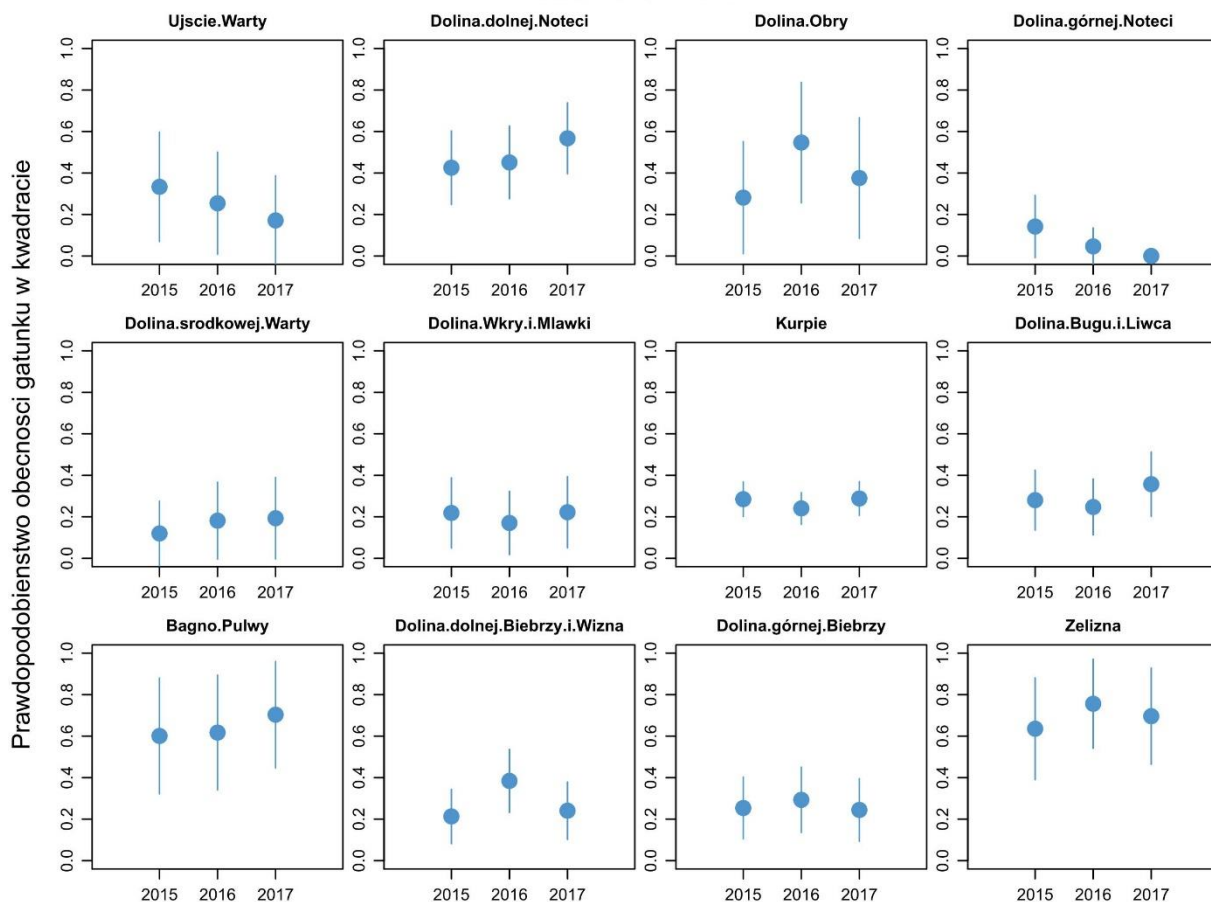
Spośród rozpatrywanych cech środowiska, obecność pasących się krów zdawała się zwiększać prawdopodobieństwo obecności kulika wielkiego i krwawodzioba, zalesienie badanych kwadratów zmniejszało rozpowszechnienie rycyka, a udział gruntów ornych – rozpowszechnienie czajki (Tabela 10).

Tabela 10. Podsumowanie modeli GAMM wyjaśniających obecność czterech gatunków siewek w kwadratach monitoringowych w latach 2015-2017.

Predyktor	Kulik wielki	Rycyk	Krwawodziób	Czajka
Rok 2015	0	0	0	0
Rok 2016	0.068	-0.113	-0.414	-0.005
Rok 2017	0.454	-0.575	-1.172	0.764
Bagno.Pulwy	0	-	0	0
Dolina.Bugu.i.Liwca	-1.295 #	0	0.434	1.708 *
Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	-1.719 *	-0.079	1.240	0.199
Dolina.dolnej.Noteci	-0.625	-2.005 *	-22.662	-2.534 #
Dolina.górnej.Biebrzy	-1.450 *	-0.289	0.070	1.140
Dolina.górnej.Noteci	-2.059 *	-2.215 *	-24.781	-1.590
Dolina.Obry	-1.333	-18.969	-24.822	-5.087 **
Dolina.środkowej.Warty	-2.304 *	-0.210	-1.531	1.379
Dolina.Wkry.i.Mławki	-1.577 *	-0.392	-2.351 *	0.370
Kurpie	-1.213 #	-1.497 ***	-1.925 *	0.189
Ujście.Warty	-0.896	-18.748	-23.436	-2.006
Żelizna	0.234	-1.301	0.407	1.179
Grunty orne	-0.059	0.024	-0.019	-0.130 *
Las	-0.111	-0.282 ***	0.082	-0.106
Obecność krów	0.276 #	0.046	0.384 #	-0.019
2016: Bagno.Pulwy	0	-	0	0
2017: Bagno.Pulwy	0	-	0	0
2016: Dolina.Bugu.i.Liwca	-0.239	0	0.060	2.119
2017: Dolina.Bugu.i.Liwca	-0.099	0	1.443	0.193
2016: Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	0.767	0.112	0.728	0.349
2017: Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	-0.297	0.683	1.112	-0.374
2016: Dolina.dolnej.Noteci	0.036	0.543	0.094	0.254
2017: Dolina.dolnej.Noteci	0.116	-0.158	0.143	-0.748
2016: Dolina.górnej.Biebrzy	0.131	0.865	0.140	0.058
2017: Dolina.górnej.Biebrzy	-0.504	0.679	1.706	0.063
2016: Dolina.górnej.Noteci	-1.295	0.843	20.842	-0.301
2017: Dolina.górnej.Noteci	-15.971	0.572	0.147	-1.846 #
2016: Dolina.Obry	1.057	0.118	0.116	1.307
2017: Dolina.Obry	-0.024	0.579	21.098	0.025
2016: Dolina.środkowej.Warty	0.420	0.380	1.348	-0.751
2017: Dolina.środkowej.Warty	0.110	1.097	1.982	-1.526
2016: Dolina.Wkry.i.Mławki	-0.377	-0.132	0.828	-0.400
2017: Dolina.Wkry.i.Mławki	-0.433	0.062	2.512 #	-0.529
2016: Kurpie	-0.298	0.358	0.234	-0.271
2017: Kurpie	-0.438	0.226	0.992	-1.752 #
2016: Ujście.Warty	-0.451	17.966	0.111	-0.666
2017: Ujście.Warty	-1.337	17.642	0.151	-2.061 #
2016: Żelizna	0.506	1.299	-21.075	0.707
2017: Żelizna	-0.182	0.571	-20.881	0.425

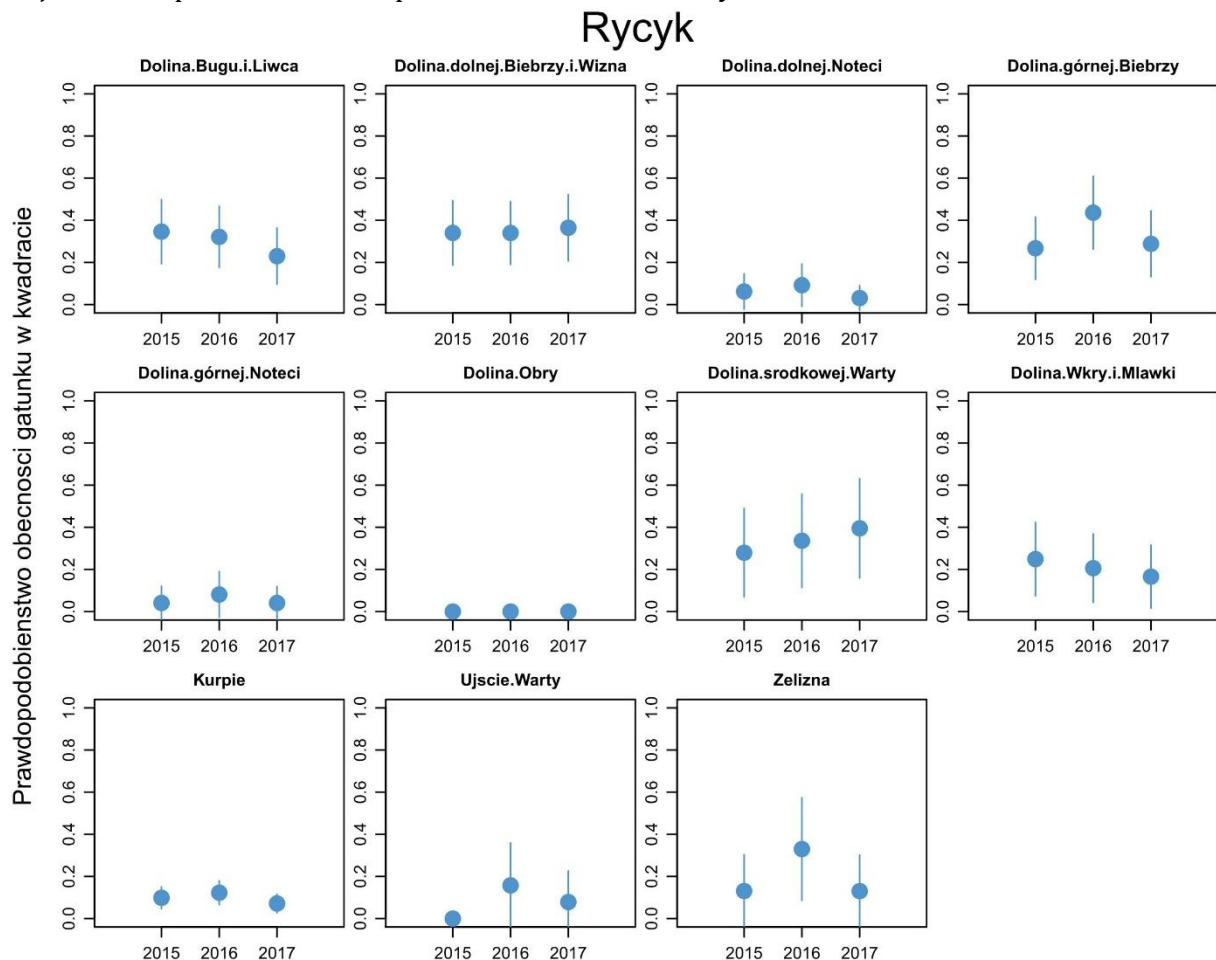
Istotność: # - 0.1; * - 0.05; ** - 0.01; *** - 0.001

Kulik wielki



Rycina 15. Prawdopodobieństwo stwierdzenia kulika wielkiego w przeciętnym kwadracie 2 x 2 km (łącznie w czasie trzech wizyt w danym roku) w czasie trzech lat badań, osobno dla każdej z 12 ostoi. Łącznie kontrolowano 413 kwadratów, pionowe wąsy pokazują przedział ufności dla średniej.

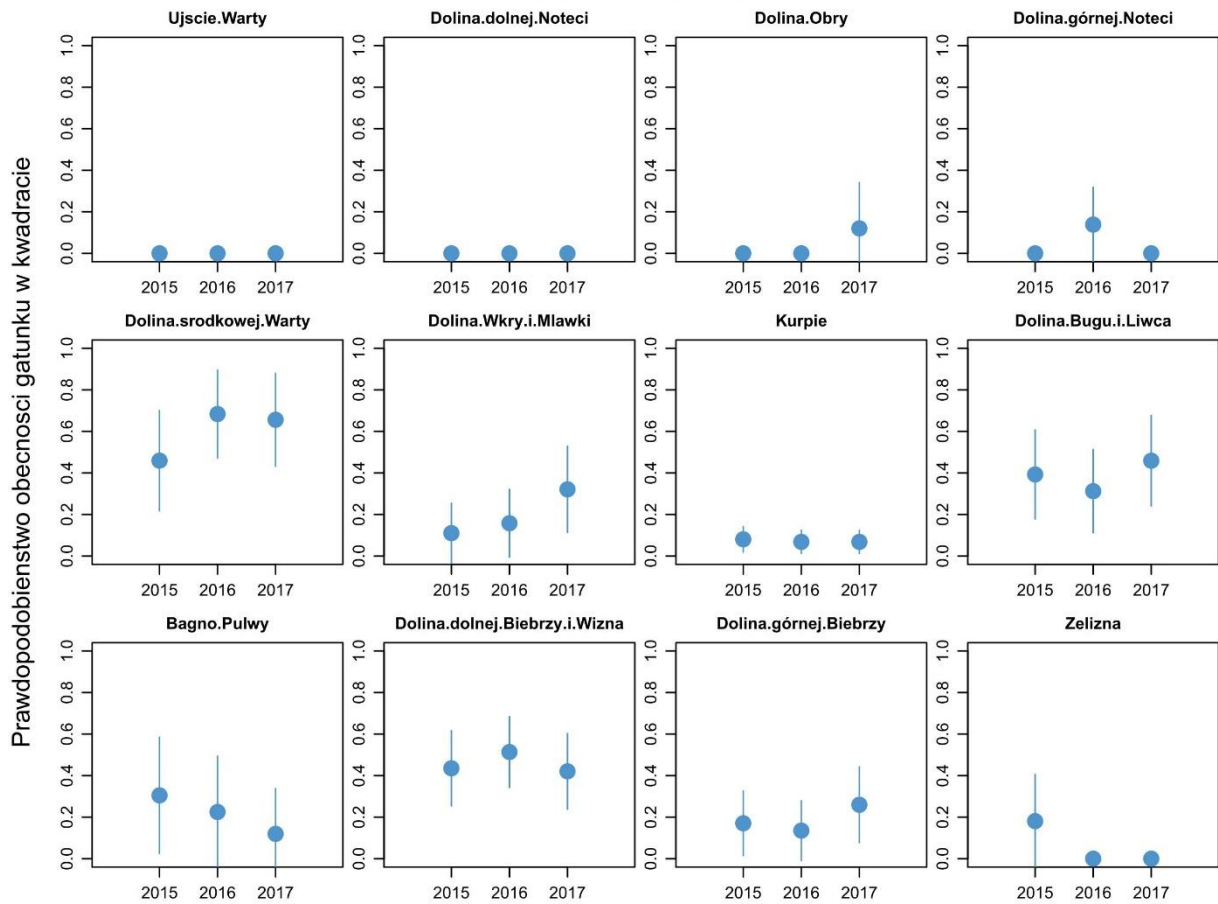
Model regionalny w przypadku rycyka był mało stabilny i estymacja parametrów części zmiennych wyjaśniających była niepewna. Niemniej jednak sugeruje on wyraźne różnice w przeciętnym rozpowszechnieniu tego gatunku między ostojami: najwyższe stwierdzone było w ostoi Dolina Bugu i Liwca oraz Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna, a najniższe w Dolinie Obry, Ujściu Warty i na Kurpiach (Rycina 16). W przypadku szeregu ostoi w roku 2017 odnotowywano najniższe rozpowszechnienie spośród trzech analizowanych lat badań.



Rycina 16. Prawdopodobieństwo stwierdzenia rycyka w przeciętnym kwadracie 2 x 2 km (łącznie w czasie trzech wizyt w danym roku) w czasie trzech lat badań, osobno dla każdej z 12 ostoi. Łącznie kontrolowano 413 kwadratów, pionowe wąsy pokazują przedział ufności dla średniej. W przypadku rycyka nie oszacowano parametrów dla ostoi Bagno Pulwy z powodu problemów obliczeniowych modelu GAMM.

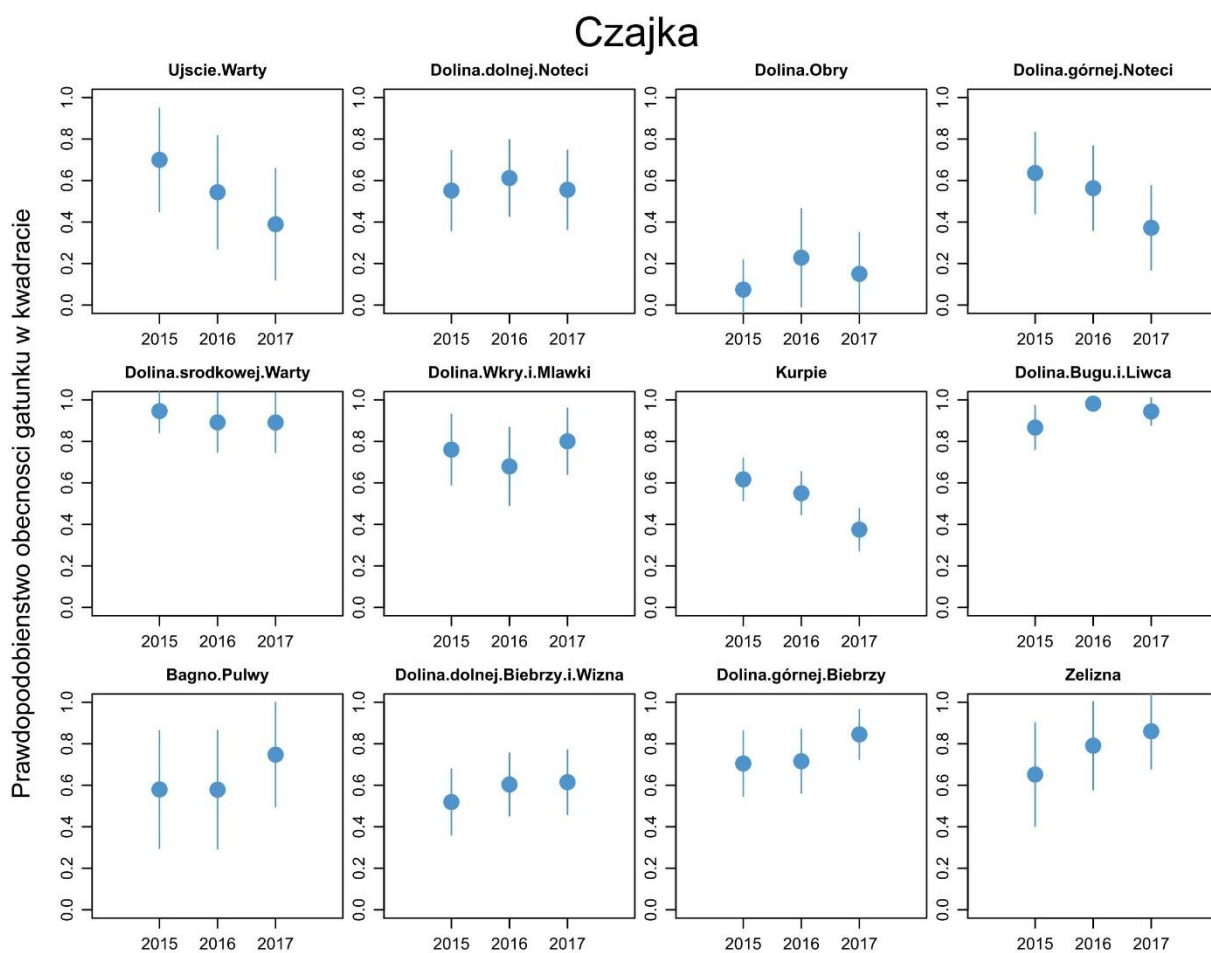
W granicach części ostoi i w niektórych latach w ogóle nie stwierdzono krwawodzioba: w Ujściu Warty i w Dolinie Noteci. Gatunek ten był względnie rozpowszechniony w kwadratach w ostoi Dolina Środkowej Warty oraz Dolina Dolnej Biebrzy i Wizna. Trendy rozpowszechnienia gatunku były zróżnicowane między ostojami (Rycina 17).

Krwawodziób



Rycina 17. Prawdopodobieństwo stwierdzenia krwawodzioba w przeciętnym kwadracie 2 x 2 km (łącznie w czasie trzech wizyt w danym roku) w czasie trzech lat badań, osobno dla każdej z 12 ostoi. Łącznie kontrolowano 413 kwadratów, pionowe wąsy pokazują przedział ufności dla średniej.

Czajka była najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem, jednak poszczególne ostoje charakteryzowały się różnym przeciętnym rozpowszechnieniem. Najlepsze pod tym względem były Dolina Bugu i Liwca oraz Dolina Środkowej Warty, a najgorsze (z najniższym rozpowszechnieniem) Dolina Dolnej Noteci i Dolina Obry. W granicach poszczególnych ostoi obserwowano różne trendy rozpowszechnienia czajki: przykładowo, na Kurpiach i w Dolinie Górnej Noteci stwierdzono wyraźne załamanie rozpowszechnienia w roku 2017 (Rycina 18).



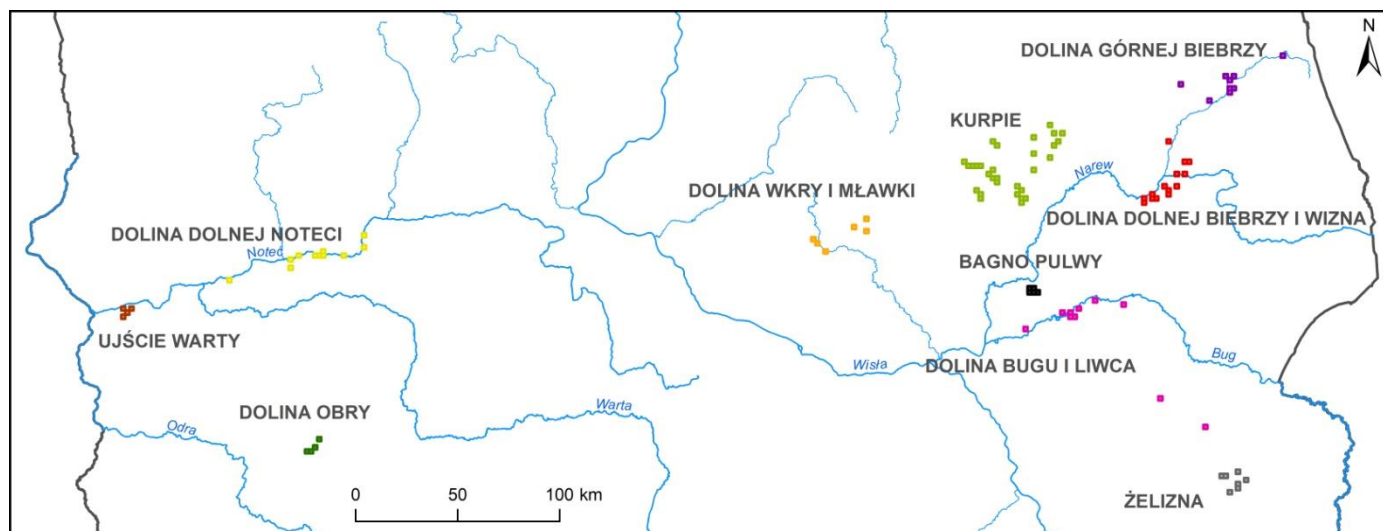
Rycina 18. Prawdopodobieństwo stwierdzenia czajki w przeciętnym kwadracie 2 x 2 km (łącznie w czasie trzech wizyt w danym roku) w czasie trzech lat badań, osobno dla każdej z 12 ostoi. Łącznie kontrolowano 413 kwadratów, pionowe wąsy pokazują przedział ufności dla średniej.

3.3. Plan kontynuacji monitoringu w ramach PMŚ

W ramach wyboru kwadratów, na których planowana jest kontynuacja monitoringu populacji kulika wielkiego w kolejnych latach, wskazano 100 kwadratów zlokalizowanych w dziesięciu ostojach. Po konsultacjach z lokalnymi ekspertami usunięto kilka kwadratów problematycznych, do których trudno było dotrzeć ze względu na przeszkody terenowe (np. ogrodzenie płotem itp.). W efekcie utworzono listę kwadratów, będących reprezentacją siedlisk kulika wielkiego i innych siewek łąkowych (Tabela 11, Rycina 19). Monitoring realizowany w tych lokalizacjach pozwoli wiarygodnie oceniać zmiany liczebności i rozpowszechnienia czterech gatunków ptaków z grupy siewek łąkowych w Polsce.

Tabela 11. Lista ostoi, w których planowana jest kontynuacja monitoringu wraz z liczbą kwadratów

Lp.	Ostoja	Liczba kwadratów
1	Kurpie	30
2	Dolina.dolnej.Biebrzy.i.Wizna	14
3	Dolina.dolnej.Noteci	11
4	Dolina.Bugu.i.Liwca	10
5	Dolina.górnej.Biebrzy	9
6	Żelizna	7
7	Dolina.Wkry.i.Mławki	6
8	Bagno.Pulwy	5
9	Dolina.Obry	4
10	Ujście.Warty	4



Rycina 19. Rozmieszczenie 100 powierzchni monitoringowych w 10 ostojach, na których monitoring kulika wielkiego i trzech innych gatunków ptaków z grupy siewek łąkowych będzie kontynuowany po 2017 roku. Poszczególne ostoje zaznaczono odrębnymi kolorami.

4. Wnioski

Przeprowadzone analizy umożliwiają sformułowanie wniosków istotnych z punktu widzenia ochrony kulika wielkiego i współwystępujących z nim gatunków ptaków siewkowych:

1. Poszczególne ostoje charakteryzują się zróżnicowanym rozpowszechnieniem badanych gatunków. Ponadto, w obrębie ostoi można wyróżnić lokalizacje częściej lub rzadziej zasiedlane przez kuliki wielkie, rycyki, krwawodzioby i czajki. Wskazujemy te lokalizacje jako kluczowe dla zachowania badanych gatunków.
2. Przestrzenne rozmieszczenie obserwacji badanych gatunków jest częściowo efektem przestrzennych wzorców preferowanych przez nie środowisk, ale w znacznej mierze pozostaje niewyjaśnione. Prawdopodobnie inne cechy środowiska, których pomiary wymagają osobnych badań (np. dynamika wilgotności, dostępność pokarmu), mogą być tu istotne.
3. Rozpowszechnienie kulika wielkiego i krwawodzioba w skali kraju w latach 2015-2017 było stabilne, choć wniosek ten bazujący na trzech latach badań, należy traktować z ostrożnością. Natomiast czajka i rycyk wykazywały spadek rozpowszechnienia w 2017 roku.
4. Trendy rozpowszechnienia badanych gatunków w poszczególnych ostojach są różne, wskazując na wagę lokalnych procesów (np. przekształceń środowiska) w kształtowaniu rozpowszechnienia badanych gatunków w Polsce.
5. Obserwowana jest zmienność w zasiedleniu powierzchni przez kuliki wielkie i inne siewki między latami (np. kwadrat zasiedlony w danym roku, w kolejnym jest niezasiedlony), co może wynikać z niedoskonałej wykrywalności, ale też wskazywać na dynamikę jakości siedlisk na poszczególnych powierzchniach (tj. każdego roku część ptaków wybiera inną lokalizację).

5. Spis literatury

- Berg Å (1994) Maintenance of populations and causes of population-changes of curlews *Numenius arquata* breeding on farmland. *Biological Conservation* 67: 233-238.
- BirdLife International (2015) European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- Chylarecki P (2013) Założenia metodyczne do inwentaryzacji kulika wielkiego w kluczowych ostojach gatunku w Polsce. TP Bocian, Warszawa. [Pełny tekst w PDF](#)
- Chylarecki P (2014) Wyniki inwentaryzacji kulika wielkiego w kluczowych ostojach gatunku w Polsce w roku 2013. Wersja 4.4. TP Bocian, Warszawa. [Pełny tekst w PDF](#)
- Chylarecki P, Żmihorski M (2014) Założenia metodyczne do inwentaryzacji kulika wielkiego w ostojach gatunku na Lubelszczyźnie. TP Bocian, Warszawa. [Pełny tekst w PDF](#)
- Ławicki Ł, Wylegała P, Batycki A, Kajzer Z, Guentzel S, Jasiński M, Kruszyk R, Rubacha S, Żmihorski M (2011) Long-term decline of the grassland waders in Western Poland. *Vogelwelt* 132:101-108.
- Pearce-Higgins, J.W., Brown, D.J., Douglas, D.J.T., Alves, J.A., Bellio, M., Bocher, P., Buchanan, G.M., Clay, R.P., Conklin, J., Crockford, N., Dann, P., Elts, J., Friis, C., Fuller, R.A., Gill, J.A., Gosbell, K., Johnson, J.A., Marquez-Ferrando, R., Masero, J.A., Melville, D.S., Millington, S., Minton, C., Mundkur, T., Nol, E., Pehlak, H., Piersma, T., Robin, F., Rogers, D.I., Ruthrauff, D.R., Senner, N.R., Shah, J.N., Sheldon, R.D., Soloviev, S.A., Tomkovich, P.S., Verkuil, Y.I., 2017. A global threats overview for Numeniini populations: synthesising expert knowledge for a group of declining migratory birds. *Bird Conserv. Int.* 27, 6–34.
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Wood SN (2006) Generalized Additive Models: An Introduction with R. Chapman and Hall/CRC.
- Wylegała P, Winiecki A, Mielczarek S, Antczak M, Chylarecki P. 2012. Spadek liczebności rycyka *Limosa limosa* w Wielkopolsce w latach 1980–2011. *Ptaki Wielkopolski* 1: 119–125.
- Żmihorski M (2014) Wyniki inwentaryzacji kulika wielkiego w kluczowych ostojach gatunku w Polsce w roku 2014. TP Bocian, Warszawa. [Pełny tekst w PDF](#)
- Żmihorski M (2015) Założenia metodyczne do monitoringu kulika wielkiego w Polsce w latach 2015-2017. TP Bocian, Warszawa. [Pełny tekst w PDF](#)
- Żmihorski M, Pärt T, Gustafson T, Berg Å (2016) Effects of water level and grassland management on alpha and beta diversity of birds in restored wetlands. *Journal of Applied Ecology* (w druku)
- Żmihorski M, Krupiński D, Kotowska D, Knappe J, Pärt T, Obłóza P, Berg Å (2018). Habitat characteristics associated with occupancy of declining waders in Polish wet grasslands. *Agriculture Ecosystems & Environment* 251:236-243

6. Streszczenie w języku angielskim

Monitoring of the population of the Curlew *Numenius arquata* and three other meadow wader species in Poland in 2015-2017.

The Polish population of the Curlew most probably does not exceed 300 pairs and shows deep long-term negative trend during recent tens of years. Also other three wader species –Black-tailed godwit, Common Redshank and Northern Lapwing – have showed deep decline during recent decades in Poland. In 2015 the Wildlife Society "Stork" launched the pilot monitoring project (planned for 2015-2017) funded by the National Fund for Environmental Protection and Water Management in Poland. The project is planned to be continued after 2017 under the Polish State Environmental Monitoring coordinated by the Chief Inspectorate of Environmental Protection (www.monitoringptakow.gios.gov.pl). The main aims of the monitoring were: (1) to track the temporal changes of the abundance of the Curlew (and the three remaining wader species) in its main nesting sites in Poland, (2) to link the occurrence of the species with habitat and landscape characteristics. The field survey was conducted along 413 2km-long transects (each divided to four 500-m segments) placed in 12 regions in Poland. Each transect was visited 3 times per year by experienced observers.

During 2015-2017 1783 curlews were observed (some of the observations may refer to the same individual recorded more than once) and from 147 to 154 sites (among 413 visited) were occupied by curlews. At 188 sites the species has never been observed while at 89 sites it was recorded during all three seasons. During the study period 1032 records of the Black-tailed godwits took place and from 80 to 111 sites were occupied by the species. At 261 sites no godwits have been observed while at 48 sites godwit was present each year. In total, 653 Common redshanks were recorded, at 61-64 squares, depending on year. However, at 301 sites redshanks have never been observed while at 23 sites it has been observed each year. Northern lapwing was the most common bird species among the four analyzed, and in total this species was recorded 14139 times. Lapwing was present at 268-291 sites during the three study years, and at 58 sites is has never been observed while at 189 sites it was observed during all three years.

Trend analysis suggests that frequency of the studied species (defined as number of sites occupied) was relatively the same over time in case of Curlew and Common Redshank. Polish populations of these two bird species seem to be stable. However, the results obtained are based on relatively short time series, therefore they are preliminary and should be verified on the basis of observations carried out in subsequent years. In case of Black-tailed godwit and Northern Lapwing, however, there were some changes of their frequency. Generally, these two species showed the lowest frequency in 2017 suggesting population decline during last year. More detailed models, allowing for the interaction between time effect and region, showed that different regions host substantially different populations of the studied species. Moreover, temporal changes in frequency of the studied birds show regional differences. This may suggest that local environmental factors, like grassland management or wetness, drive dynamics of local subpopulations.

7. Załączniki w formie map