

Predyktywne mapowanie jako narzędzie wspomagające planowanie zadań ochronnych w obszarach Natura 2000 na przykładzie OSO Dąbrowy Krotoszyńskie

Krystyna Stachura-Skierczyńska, Ziemowit Kosiński

Abstrakt. Celem pracy jest określenie wybiórczości siedliskowej, rozmieszczenia i liczebności populacji dzięcioła średniego *Dendrocopos medius* w drugiej co do znaczenia ostoi tego gatunku w Polsce. Do tego celu wykorzystano metodę predyktywnego mapowania w oparciu o algorytm MaxEnt. Na podstawie lokalizacji dzięciołów na 19 powierzchniach próbnych oraz danych z Systemu Informacji Lasów Państwowych określono rozmieszczenie optymalnych siedlisk gatunku na badanym obszarze. Wykorzystując informacje o zagęszczeniu populacji oraz wielkości optymalnych siedlisk oszacowano liczebność dzięcioła średniego jako 476 terytoriów. Dzięcioły częściej zasiedlały drzewostany ponad 90-letnie, przy czym wyraźny wzros zagęszczeń przypadał na drzewostany ponad 120-letnie. Na podstawie modelu predyktywnego oszacowano także wpływ gospodarki leśnej na wielkość populacji w ciągu najbliższej dekady.

Słowa kluczowe: dzięcioł średni *Dendrocopos medius*, wybiórczość siedliskowa, algorytm MaxEnt, OSO Dąbrowy Krotoszyńskie

Abstract. Predictive mapping as a tool supporting planning of protection tasks in the areas Natura 2000 based on the example of SPA Dąbrowy Krotoszyńskie. Our aim was to verify the results of recent studies concerning the population status and habitat selection of Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* in its second most important site in Poland. We applied the predictive habitat modeling based on the MaxEnt approach. We used woodpecker occurrences from 19 inventory plots along with the State Forests inventory data to identify optimal habitats within study area. The results allowed us to estimate the species' population density at the level of 476 territories. Woodpeckers were generally more often found in stands over 90 years old, while the densities of breeding pairs were positively correlated with the total area of stands over 120 years old. Based on the prediction model, we also evaluated the potential impact of forest management on the population survival in the nearest future.

Keywords: Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius* habitat selectivity, MaxEnt algorithm, SPA Dąbrowy Krotoszyńskie

Wstęp

Utrzymanie liczebności populacji zwierząt na poziomie gwarantującym niezagrażone istnienie zależy od dostępności wystarczającej ilości odpowiednich dla nich siedlisk. Określenie wybiórczości siedliskowej poszczególnych gatunków w różnej skali przestrzennej oraz sprzyjające ich występowaniu zarządzanie (gospodarowanie) siedliskami jest koniecznym warunkiem skutecznej ich ochrony.

W ostatnich latach badacze zyskali skuteczne narzędzie poznawcze, jakim jest predyktywne modelowanie rozmieszczenia gatunków – nową i dynamicznie rozwijającą się dziedzinę badań z pogranicza ekologii i biogeografii, o szerokich możliwościach aplikacyjnych w zakresie ochrony i zarządzania populacjami.

Tradycyjne metody szacowania liczebności i rozmieszczenia populacji oraz poszukiwania związku między ich występowaniem a cechami środowiska są często oparte o czasochłonne i kosztowne badania terenowe. W porównaniu z nimi predyktywne modelowanie rozmieszczenia gatunków (predyktywne mapowanie) ma istotne zalety. Przede wszystkim umożliwia wykorzystanie informacji dotyczących rozmieszczenia gatunku zebranych zarówno w sposób zorganizowany, jak i oportunistyczny, a więc mniej lub bardziej przypadkowy. Informacje te są następnie analizowane w kontekście różnorodnych danych środowiskowych, przy czym algorytm predyktywnego modelowania umożliwia testowanie wzajemnych powiązań i zależności między zmiennymi, pozwalając na wyłonienie takiego zestawu cech środowiska, który w danym miejscu najlepiej charakteryzuje występowanie gatunku.

Spośród rozmaitych grup ekologicznych gatunki wyspecjalizowane są szczególnie dobrym obiektem mapowania predyktywnego ze względu na silny związek z konkretnymi cechami siedliska. Do grupy gatunków wyspecjalizowanych należą m.in. dzięcioły Picidae, będące od lat obiektem intensywnych badań ze względu na rolę jaką odgrywają one w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych (Virkkala 2006). Dzięcioły pełnią w ekosystemach leśnych m.in. funkcję: 1) gatunków zwornikowych (*keystone species*) – kształtujących liczebność i strukturę gatunkową zespołów zwierząt zasiedlających dziuple (np. Kosiński et al. 2010), 2) gatunków ostonowych (*umbrella species*) – sprzyjających równoczesnej ochronie innych organizmów o mniejszych wymaganiach przestrzennych (Roberge et al. 2008b), 3) gatunków wskaźnikowych (*indicators*) – świadczących o pewnych szczególnych z punktu widzenia ochrony przyrody cechach siedliska (np. Mikusiński et al. 2001). Rozdrobnienie lasów, upraszczanie ich struktury gatunkowej, przestrzennej i wiekowej, a także ograniczenie udziału martwego drewna sprawiają, że populacje wyspecjalizowanych gatunków dzięciołów wykazują w wielu krajach silny spadek liczebności, a lokalnie nawet wymierają (Mikusiński i Angelstam 1997). Do takich gatunków zaliczane są m.in. dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus* i dzięcioł biało-grzbiety *Dendrocopos leucotos*, wpisane do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt, a także dzięcioł średni *Dendrocopos medius*.

Dzięcioł średni jest gatunkiem reliktowym pierwotnych lasów liściastych Europy. Jego naturalne siedlisko stanowią głównie żyzne łągi i grądy, dąbrowy oraz stare buczyny, czasem także stare olsy. Dzięcioł średni zasiedla dojrzałe drzewostany obfitujące w stare drzewa o grubej i spękanej korze – najczęściej dęby (Pasinelli 2000). Dzięcioł średni jest wskaźnikiem różnorodności biologicznej i naturalności drzewostanów (Roberge et al. 2008a). Wskaźnikowa rola dzięcioła średniego wiąże się z faktem, że starsze wiekowo lasy liściaste często cechują się stosunkowo dobrym stopniem zachowania cech naturalnych i wynikającymi z tego wysokimi walorami przyrodniczymi.

Dzięcioł średni jest jednym z gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej, w związku z czym Polska zobowiązana jest zapewnić przetrwanie i stabilność populacji gatunku na swoim obszarze. Jest to szczególnie ważne w kontekście wielkości populacji występującej na terenie naszego kraju. Szacuje się, że populacja dzięcioła średniego w Polsce, szacowana na około 10-20 tys. par lęgowych, stanowi blisko 7% populacji europejskiej. Z tych powodów konieczne jest rozpoznanie czynników warunkujących jego rozmieszczenie, a także ocena potencjalnego wpływu użytkowania lasów na przetrwanie gatunku w jego głównych ostojach.

Dotychczasowe badania dzięcioła średniego w Dąbrowach Krotoszyńskich koncentrowały się na próbach oszacowania jego liczebności oraz wybiórczości siedliskowej (Kosiński

i Winiecki 2005, Kosiński 2006, Kosiński i Hybsz 2006). Według dotychczasowej wiedzy obszar ten skupia drugą co do wielkości populację dzięcioła średniego w Polsce (Wilk et al. 2010).

Teren badań

Badania prowadzono na Obszarze specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000 Dąbrowy Krotoszyńskie PLB300007. Ostoja obejmuje powierzchnię 34 245 ha, z czego lasy zajmują 41% obszaru. Jej cechą charakterystyczną jest bardzo duży udział starych drzewostanów dębowych, przede wszystkim acydofilnych dąbrów.

Metody

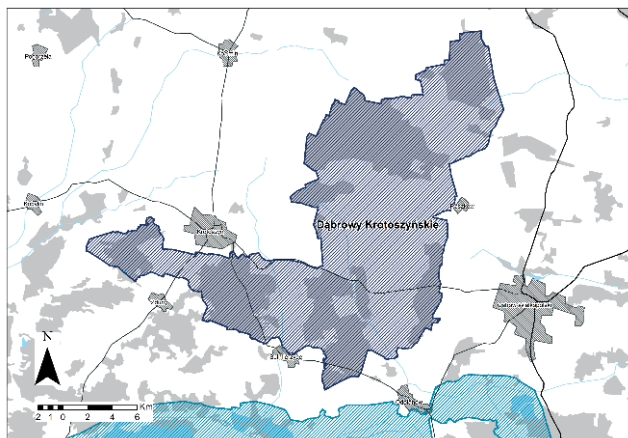
Lokalizacja terytoriów

Dane dotyczące występowania dzięcioła średniego zebrano w marcu i kwietniu roku 2010, na 19 powierzchniach próbnych 1x1 km. Powierzchnie wylosowano z próby 175 kwadratów 1x1 km, przy założeniu, że łączna powierzchnia siedlisk lasowych (las i las mieszany), łągowych i olsowych, czyli potencjalnych miejsc występowania dzięcioła średniego, powinna wynosić co najmniej 20% powierzchni kwadratu (20 ha), czyli w przybliżeniu tyle, ile wynosi maksymalna wielkość całorocznego areалу pary (Pasinelli et al. 2001). Założenie to poczyniono w celu wyeliminowania z badań powierzchni całkowicie pokrytych siedliskami nieodpo-

Tabela 1. Opis poszczególnych zmiennych środowiskowych dla badanego obszaru

Table 1. Forest environmental data used in the prediction model

Zmienna	Opis
WIEK1	Drzewostany 0-39 l.
WIEK2	Drzewostany 40-79 l.
WIEK3	Drzewostany 80-119 l.
WIEK4	Drzewostany co najmniej 120 l.
BORW	Typ siedliskowy wg SILP: BB, BW
BORMW	Typ siedliskowy wg SILP: BMB, BMW
LASW	Typ siedliskowy wg SILP: LW, OL, OJL
LASMW	Typ siedliskowy wg SILP: LMW, LMB
BOR	Typ siedliskowy wg SILP: BS, BŚW
MIESZ	Typ siedliskowy wg SILP: BMŚW, LMŚW
LAS	Typ siedliskowy wg SILP: LŚW
STARE	Drzewostany powyżej wieku rębności (np. Db pow. 120 lat, So pow. 140 l.)
STR1	Drzewostany co najmniej 80-letnie, z co najmniej 30-letnią różnicą wieku między gatunkami tworzącymi drzewostan
STR2	Drzewostany z co najmniej 5-ma gatunkami w dominującym piętrze, wiek dla gatunków co najmniej 50 lat.
STR3	Drzewostany z co najmniej pojedynczo występującymi starymi drzewami (wiek jak w kryterium STARE + co najmniej 20 lat)
SO, SW, OL, BRZ, DB, JS, GB, OS, LP, MD, AK	Pokrycie poszczególnymi gatunkami drzew (kody wg SILP)



Ryc. 1. Teren badań
Fig. 1. Study area

wiednimi dla dzięcioła średniego, gdzie prawdopodobieństwo występowania gatunku jest bliskie zeru.

Liczenia na powierzchniach próbnych prowadzone były w oparciu o kartowanie terytorialnie zachowujących się osobników. W celu zwiększenia efektywności kontroli stosowano stymulację głosową (Kosiński et al. 2004). W każdym kwadracie przeprowadzono liczenia w okresie najwyższej aktywności terytorialnej poprzedzającej przystąpienie do lęgów. Lokalizacje terytoriów rejestrowano za pomocą odbiornika GPS i zaznaczano na mapach drzewostanowych.

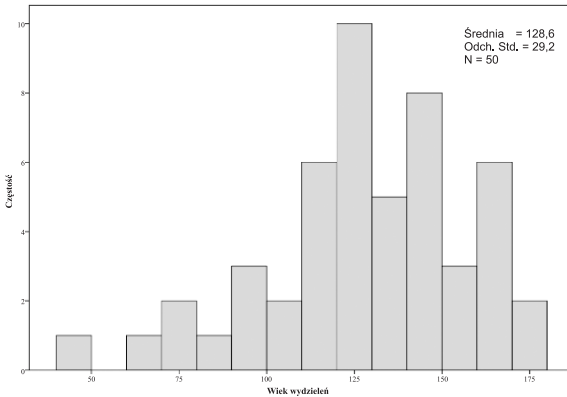
Dane środowiskowe

W analizach wykorzystano dane uzyskane z bazy taksacyjnej Lasów Państwowych zintegrowane w systemie SILP. Dla całego obszaru badań wygenerowano siatkę kwadratów (grid) o powierzchni 400x400 m (16 ha). Do kwadratów przypisano dane atrybutowe określające: 1) łączny udział powierzchniowy drzewostanów w konkretnych przedziałach wiekowych, 2) łączny udział powierzchniowy określonych kategorii typów siedliskowych lasu (TSL), 3) łączne pokrycie powierzchni kwadratu danym gatunkiem lasotwórczym (obliczonym dla 11 najbardziej rozpowszechnionych gatunków na terenie badań), 4) łączny udział powierzchniowy drzewostanów spełniających określone kryteria związane z wiekiem i strukturą. Szczegółowy opis zmiennych zamieszczono w tabeli 1.

W celu zredukowania liczby zmiennych użytych do modelowania, często silnie ze sobą skorelowanych, zastosowano metodę analizy składowych głównych (PCA), wykorzystując metodę rotacji varimax z normalizacją Kaisera. W ten sposób wyodrębniono 10 składowych głównych wyjaśniających 73,6% całkowitej wariancji (Tabela 2). Na podstawie wyników analizy PCA, metodą regresji utworzone nowe zmienne, przypisując wygenerowane wartości do siatki kwadratów 16 ha. Obliczenia wykonano w pakiecie SPSS.

Model predyktywny

Predyktywne modelowanie wykonano za pomocą aplikacji MaxEnt (Philips et al. 2006), działającej na zasadzie tzw. *machine learning*. Model prawdopodobieństwa występowania gatunku na danym obszarze budowany jest na podstawie próbkowych danych o jego rzeczywistym występowaniu. Część lokalizacji rzeczywistych wprowadzanych do modelu tworzy tzw. zbiór uczący (*training gain*, tutaj 75% lokalizacji), na podstawie którego tworzona jest predyk-



Ryc. 2. Rozkład częstości wieku wydzieleń zasiedlonych przez dzięcioły
Fig. 2. The histogram of the age value for stands occupied by the Middle Spotted Woodpecker

tywna mapa występowania gatunku. Pozostałe lokalizacje (tutaj 25%) tworzą zbiór weryfikujący (*test gain*), za pomocą którego testowana jest poprawność przewidywań modelu.

W przypadku obecności w polu 16 ha większej liczby terytoriów (>1), powierzchni takiej przypisywano wyłącznie jedną losowo wybraną lokalizację. Stąd, z pierwotnej liczby 70 terytoriów dzięcioła średniego w analizie wykorzystano jedynie 52.

Wyniki

Ewaluacja modelu

Uzyskany model wykazał się dobrymi parametrami szacowania błędu rzeczywistego względem przewidywanego, o czym świadczył stopień dopasowania krzywej AUC (AUC=0,827; AUC 0,75 oznacza model potencjalnie użyteczny – Philips et al. 2006). Krzywa AUC różniła się istotnie od wartości losowej wyznaczonej na poziomie 0,5, co oznacza, że model posiada bardzo dobre zdolności dyskryminacyjne. Średni błąd modelu oszacowany za pomocą zbioru weryfikującego wyniósł 0,14 (14% błędnych przewidywań).

Analiza wybiórczości siedliskowej dzięcioła średniego

Za pomocą wbudowanego w MaxEnt komponentu analizy jackknife oszacowano znaczenie poszczególnych składowych głównych w modelu. Najważniejsza okazała się składowa 1, kodująca zmienne związane z dużym udziałem: 1) starodrzewi, w tym drzewostanów ponad 140-letnich (zmienne WIEK4 i STARE), 2) siedlisk lasu świeżego (LAS), 3) drzewostanów o zróżnicowanej strukturze pionowej (STR1 i STR3), 4) dębu (DB) i w mniejszym stopniu grabu (GB). Wkład składowej 1 w model oszacowano na ponad 75%, co oznacza, że prawdopodobieństwo występowania dzięcioła średniego na badanym obszarze zależy głównie od obecności cech drzewostanu składających się na wspomnianą zmienną. Pozostałe zmienne o drugorzędym znaczeniu dla wyjaśnianej zmienności, to:

- 1) składowe 2 i 7, skupiające zmienne związane z siedliskami boru świeżego (BOR) i lasu mieszanego (LAS), drzewostanami młodszymi niż 80 lat (WIEK1 i WIEK2) oraz udziałem sosny (SO) i w mniejszym stopniu innych gatunków (BRZ, MD),
- 2) składowa 4, skupiająca zmienne związane z udziałem siedlisk lasu wilgotnego i olsu (LASW) oraz udziałem olchy (OL) i jesionu (JS).

W przypadku składowych 2 i 7 ich wpływ na prawdopodobieństwo wystąpienia dzięcioła średniego jest negatywny. Innymi słowy dzięcioł średni wykazywał tendencję do unikania tego

typu siedlisk. W przypadku składowej 4 można zauważyć natomiast korelację pozytywną sugerującą, że dzięcioł średni może wykorzystywać siedliska olsowe jako alternatywne miejsca gniazdowania. Niemniej znaczenie tych zmiennych w porównaniu ze składową 1 jest marginalne.

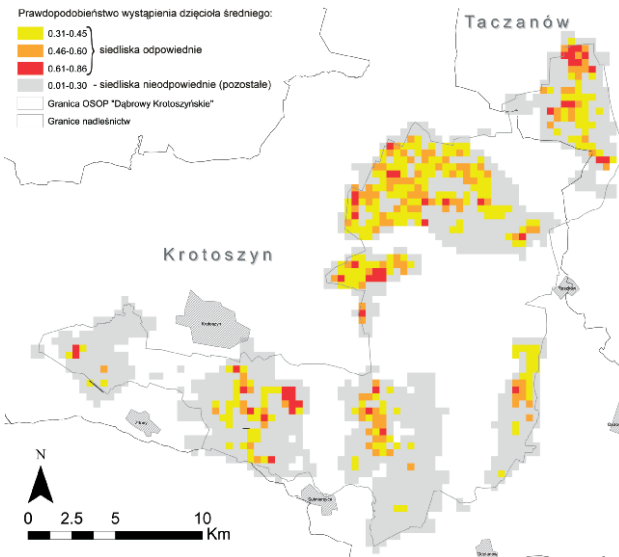
Jako uzupełnienie modelu predyktywnego przeanalizowano wpływ wieku drzewostanów, jako jednego z najważniejszych parametrów siedliskowych, na występowanie i liczebność dzięcioła średniego w oparciu o dane z powierzchni próbnych. Rozkład częstości wieku wydzieleń zasiedlonych przez dzięcioła średniego wykazał, iż ptaki częściej zasiedlały drzewostany starsze niż 90 lat (ryc. 1). Na podstawie danych z powierzchni próbnych stwierdzono pozytywny i istotny statystycznie związek pomiędzy liczebnością dzięcioła średniego a łączną powierzchnią drzewostanów starszych niż 120 lat (współczynnik korelacji Spearmana $\rho=0,69$, $P=0,01$, $N=19$).

Na podstawie rozkładu częstości przewidywanego prawdopodobieństwa (P) wystąpienia dzięcioła średniego (P) dla lokalizacji wykorzystanych w modelu, siedliska podzielono na dwie kategorie: 1) odpowiednie (prawdopodobieństwo wystąpienia gatunku $P \geq 0,3$) i 2) nieodpowiednie ($P < 0,3$). Całkowita powierzchnia siedlisk odpowiednich wyniosła 6560 ha, co stanowi około 29,5% całego badanego obszaru leśnego (22 028 ha). Na 19 powierzchniach próbnych stwierdzono 70 rewirów dzięcioła średniego (średnio 3,7 0,6 terytorium). Średnia powierzchnia siedlisk odpowiednich w kwadracie wynosiła 50,74 ha. Oszacowania liczebności dzięcioła średniego na obszarze OSOP dokonano według poniższego wzoru:

Średnia liczebność populacji = całkowita powierzchnia siedlisk odpowiednich / średnia liczba rewirów na powierzchni / średnia powierzchnia siedlisk odpowiednich w kwadracie.

Na podstawie uzyskanych wcześniej wartości wielkości populacji oszacowano na 476 +/- 75 terytoriów.

Na podstawie mapy prawdopodobieństwa wystąpienia gatunku podjęto próbę oszacowania zmian liczebności populacji w najbliższych latach. Według aktualnego Planu urządzenia lasu (PUL), w latach 2010-2020 około 9% (596 ha) siedlisk odpowiednich dla gatunku prze-



Ryc. 3. Predykcyjna mapa występowania dzięcioła średniego na obszarze OSO Dąbrowy Krotoszyńskie
Fig. 3. Distribution of the occurrence probability of Middle Spotted Woodpecker in the Krotoszyn Oak Forest

Tabela 2. Macierz rotowanych zmiennych ze współczynnikami korelacji

Table 2. The matrix of rotated variables with correlation coefficients

Zmienna	Składowa									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WIEK1	-0.041	0.648	-0.077	0.124	-0.047	0.365	-0.006	-0.226	0.213	-0.058
WIEK2	-0.231	0.542	0.525	0.028	-0.115	-0.041	0.242	0.300	-0.088	0.054
WIEK3	-0.016	-0.024	0.081	0.082	0.923	0.089	0.063	-0.092	0.126	0.017
WIEK4	0.932	0.016	-0.104	-0.035	-0.192	-0.028	0.039	0.040	-0.082	-0.048
BORW	-0.001	0.051	-0.035	-0.003	-0.002	0.029	0.034	0.043	-0.010	0.856
BORMW	-0.132	0.066	0.021	-0.031	0.106	0.731	0.099	-0.063	-0.051	0.147
LASW	0.035	0.046	-0.017	0.873	-0.022	0.043	0.045	-0.031	-0.036	-0.042
LASMW	-0.092	0.058	-0.055	0.340	-0.008	0.613	-0.029	0.193	-0.084	-0.070
BOR	-0.111	-0.057	0.092	-0.043	0.045	0.092	0.731	0.011	-0.084	0.299
MIESZ	-0.205	0.543	-0.128	-0.053	0.441	-0.072	0.152	0.429	-0.251	-0.150
LAS	0.755	0.116	0.346	-0.036	-0.009	-0.154	-0.081	-0.266	0.287	0.001
STARE	0.925	-0.012	-0.025	0.045	-0.208	-0.035	0.018	0.009	-0.069	-0.023
STR1	0.855	-0.053	-0.008	0.018	0.408	0.069	0.022	-0.033	-0.029	0.001
STR3	0.865	-0.028	0.049	0.070	0.104	0.112	-0.049	0.046	-0.035	0.036
STR2	0.314	0.239	0.536	0.084	0.483	-0.032	-0.216	0.191	-0.135	0.006
SO	-0.244	0.451	-0.053	-0.080	0.500	0.329	0.377	0.313	-0.178	0.045
SW	0.424	0.030	0.123	-0.117	0.062	0.436	0.089	-0.043	0.138	-0.137
OL	-0.050	0.071	-0.026	0.802	-0.013	0.344	0.021	0.099	-0.103	-0.085
BRZ	-0.022	0.529	0.521	0.142	-0.003	0.276	-0.041	-0.113	0.071	0.004
DB	0.858	0.078	0.218	-0.014	0.012	-0.166	-0.023	-0.141	0.185	-0.027
JS	0.012	-0.016	0.134	0.636	0.122	-0.174	-0.015	-0.071	0.143	0.120
GB	0.694	-0.036	-0.032	-0.030	-0.005	-0.121	-0.068	0.000	0.010	0.051
OS	0.031	-0.005	0.698	0.020	0.001	-0.038	0.003	-0.060	0.025	0.002
LP	0.038	0.044	-0.014	0.000	0.052	-0.051	0.015	0.212	0.833	-0.020
MD	-0.020	0.647	0.371	-0.066	-0.091	-0.151	-0.077	0.078	-0.034	-0.081
AK	-0.043	-0.050	0.039	-0.001	-0.026	0.036	-0.036	0.764	0.255	0.060
Sumy kwadratów ładunków po rotacji										
Ogółem	5.740	2.622	2.129	2.032	1.992	1.731	1.568	1.310	1.159	1.056
% wariancji	19.793	9.042	7.343	7.008	6.869	5.968	5.405	4.518	3.996	3.641
% skumul.	19.793	28.836	36.178	43.186	50.055	56.023	61.428	65.946	69.942	73.583

znaczonych jest pod rębnie typu I, II i III. Założono, że w przypadku rębni typu I, II, III (odpowiednio: rębnia zupełna, częściowa i gniazdowa), w ciągu 10 lat cały drzewostan na powierzchni manipulacyjnej zostanie wycięty i odnowiony (100% utrata siedliska). Założenie to może nie być spełnione w przypadku rębni II i III, stanowiących około 42% powierzchni wszystkich rębni. Z uwagi na nieznaną harmonogram cięć oraz okresem nawrotu pomiędzy cięciami w przypadku rębni II i III nie było możliwe oszacowanie, jaki procent siedlisk na powierzchniach objętych tym typem rębni może zniknąć w ciągu 10 lat, ani jak częściowe przerzedzenie dojrzałego drzewostanu może wpłynąć na gniazdujące tam dzięcioły. W celu dalszej analizy

wybrano założenie „najgorszego możliwego scenariusza”. W analizie pominięto rębnię typu IV z uwagi na złożony charakter cięć, trudne do przewidzenia efekty jeśli chodzi o ubytek siedlisk oraz niewielką łączną powierzchnię (1,3% powierzchni wszystkich rębni na badanym obszarze).

Całkowita powierzchnia siedlisk odpowiednich (wg modelu) przeznaczonych pod użytkowanie rębne wyniosła 596 ha, czyli około 9% całkowitej powierzchni siedlisk odpowiednich. Nie jest to równoznaczne z 9% spadkiem liczebności populacji, gdyż jako „odpowiednie” traktowane są siedliska z różnym prawdopodobieństwem (P) występowania dzięcioła średniego. Przy założeniach, że: 1) wykonanie planowanego etatu cięć spowoduje całkowitą utratę objętych nimi siedlisk, 2) średnia wielkość arealu osobniczego w okresie zimowym wynosi około 16 ha i 3) średnie P dla obszaru przeznaczonego pod rębnię (ważone powierzchnią rębni) wynosi 0,44, można szacować, że spadek liczebności populacji wyniesie $596/16 \cdot 0,44$ – czyli około 16 terytoriów/par łęgowych. Wielkość ta mieści się w granicach błędu dla szacowanej średniej liczebności populacji, zatem nie powinna być traktowana jako wskaźnik istotnego zagrożenia dla jej trwałości.

Należy również wziąć pod uwagę fakt, iż część pozostałych drzewostanów wejdzie w przedział wiekowy umożliwiający ich zasiedlenie przez dzięcioła średniego. W ciągu 10 lat, według dostępnych danych taksacyjnych, całkowita powierzchnia drzewostanów 90 lat zmniejszy się o około 6% w stosunku do stanu z roku 2010, ale jednocześnie zwiększy się powierzchnia drzewostanów w wieku 120 lat (104% stanu z roku 2010), a zatem powierzchnia obszarów kluczowych z punktu widzenia wymagań siedliskowych dzięcioła średniego może nawet wzrosnąć.

Dyskusja

Uzyskany w oparciu o metodę predyktywnego mapowania obraz wybiórczości siedliskowej dzięcioła średniego jest zgodny z wynikami wcześniejszych badań (Kosiński i Winiecki 2005, Kosiński 2006). Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że drzewostany co najmniej 90-letnie (a nawet nieco młodsze – 80 lat) są już potencjalnie atrakcyjne dla dzięciołów i mogą być zasiedlane przez pary łęgowe (siedliska suboptymalne). Drzewostany co najmniej 120-letnie sprzyjają większym zagęszczeniom ptaków (Kosiński i Winiecki 2005) i powinny być traktowane jako siedliska optymalne (ang. core areas), o kluczowym znaczeniu dla przetrwania populacji.

Wskazanie siedlisk odpowiednich dla gatunku oraz próbkowanie liczebności gatunku w losowo wskazanych polach pozwoliło także na oszacowanie liczebności populacji. Należy podkreślić, że uzyskana w ten sposób wartość (476 terytoriów) jest identyczna z oceną uzyskaną w oparciu o ekstrapolację wyników wcześniejszych badań (480 terytoriów; Wilk et al. 2010). Wartość ta jest nieco większa niż w oszacowaniu wykonanym na potrzeby planu ochrony ostoi (ok. 400 terytoriów). Wynika to z przyjęcia w prezentowanej analizie mniejszej rozdzielczości analizy siedliskowej (16 ha vs 25 ha we wcześniejszej analizie; Gawroński et al. 2010), jako bardziej zbliżonej do przeciętnej wielkości arealu osobniczego dzięcioła średniego (Pasinelli 2001).

Wyjątkowo duży udział starszych klas wieku drzewostanów dębowych w Dąbrowach Krotoszyńskich oraz wysoki wiek rębności dla dębu na tym obszarze wyraźnie sprzyjają populacji dzięcioła średniego. Struktura wieku może stanowić jednak zagrożenie dla istnienia populacji w przypadku, gdyby zmniejszanie się powierzchni najstarszych dąbrów w wyniku pozyskania drewna nie zostało zrównoważone jej przyrostem na skutek starzenia się drzewostanów obecnie przedrębnych. Analiza skutków działań zapisanych w PUL w ciągu najbliższej dekady sugeruje, że nie będą one miały negatywnego wpływu na populację dzięcioła średniego w ostoi. Aby zagwarantować trwałość populacji w dłuższej skali czasowej, należy planować użytkowa-

nie rębne tak, aby zapewnić odpowiedni udział powierzchniowy oraz ciągłość lasów w średnich przedziałach wiekowych (80-120 lat), które w miarę upływu czasu będą sukcesywnie zastępować najstarsze drzewostany.

Dzięcioły średnie wykazują preferencję do żerowania na starych dębach rosnących w niewielkim zwarciu, a nawet na drzewach wolno stojących. Obserwowano także tendencje do gniazdowania przy skraju lasu (Kosiński i Hybsz 2006). W związku z powyższym, w celu ochrony populacji dzięcioła średniego na terenie ostoi należy, w miarę możliwości, stosować rębnie częściowe i gniazdowe, sprzyjające tworzeniu drzewostanów o urozmaiconej strukturze pionowej, z wykształconą piętrowością.

Podziękowania

Dziękujemy Pawłowi Śliwie, Robertowi Hybszowi, Przemysławowi Żurawlewowi i Arkadiuszowi Gawrońskiemu za pomoc w liczeniu dzięciołów, a także Nadleśnictwom Krotoszyn i Taczanów za udostępnienie danych.

Literatura

- Gawroński A., Kosiński Z., Gawrońska A. 2010. *Projekt planu ochrony obszaru specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 – PLB300007 Dąbrowy Krotoszyńskie* (tom I). FRUGILE – Poznań. Październik 2010 Mscr.
- Kosiński Z., Bilińska E., Dereziński J., Kempa M. 2010. *Dzięcioł czarny Dryocopus martius i buk Fagus sylvatica gatunkami zwornikowymi dla siniaka Columba oenas w zachodniej Polsce*. Ornis Polonica 51: 1-13.
- Kosiński Z., Hybsz R. 2006. *Ocena liczebności dzięcioła średniego Dendrocopos medius w ostoi ptaków „Dąbrowy Krotoszyńskie”*. Not. Ornith. 47: 69-79.
- Kosiński Z., Kempa M., Hybsz R. 2004. *Accuracy and efficiency of different techniques for censusing territorial Middle Spotted Woodpeckers Dendrocopos medius*. Acta Ornithol. 39: 29-34.
- Kosiński Z., Winiecki A. 2005. *Factors affecting the density of the middle spotted woodpecker Dendrocopos medius: a macrohabitat approach*. Journal of Ornithology 146: 263-270.
- Kosiński Z. 2006. *Factors affecting the occurrence of middle spotted and great spotted woodpeckers in deciduous forests – a case study from Poland*. Annales Zoologici Fennici 43: 198-210.
- Mikuskiński G., Angelstam P. 1997. *European woodpeckers and anthropogenic habitat change: a review*. Vogelwelt 118: 277-283.
- Mikuskiński G., Gromadzki M., Chylarecki P. 2001. *Woodpeckers as indicators of forest bird diversity*. Conservation Biology 15: 208-217.
- Pasinelli, G. 2000. *Oaks (Quercus sp.) and only oaks? Relations between habitat structure and home range size of the middle spotted woodpecker Dendrocopos medius*. Biological Conservation 93: 227-235.
- Pasinelli G., Hegelbach J., Reyer H.U. 2001. *Spacing behavior of the middle spotted woodpecker in central Europe*. Journal of Wildlife Management 65: 432-441.
- Phillips S.J., Ierson R.P., Schapire R.E. 2006. *Maximum entropy modeling of species geographic distributions*. Ecological Modelling 190: 231-259.
- Roberge J.M., Angelstam P., Villard M.A. 2008a. *Specialised woodpeckers and naturalness in hemiboreal forests – Deriving quantitative targets for conservation planning*. Biological Conservation 141: 997-1012.
- Roberge J.M., Mikuskiński G., Svensson S. 2008b. *The white-backed woodpecker: umbrella species for forest conservation planning? Biodiversity and Conservation 17: 2479-2494*.
- Virkkala R. 2006. *Why study woodpeckers? The significance of woodpeckers in forest ecosystems*. Annales Zoologici Fennici 43: 82-85.
- Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.) 2010. *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*. OTOP, Marki.

Krystyna Stachura-Skierczyńska, Ziemowit Kosiński

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
Wydział Biologii, Instytut Biologii Środowiska,
Zakład Biologii i Ekologii Ptaków
kstach@amu.edu.pl