

## **Autoreferat** (Załącznik 2)

1. Imię i nazwisko: Dorota Zawadzka
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne - z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

1988 - mgr inż. leśnik - Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, tytuł pracy: *Elementy ekologii populacji bociana czarnego (Ciconia nigra L.) w Kampinoskim Parku Narodowym*, promotor: dr hab. Jacek Goszczyński

2000 - dr inż. nauk leśnych w zakresie leśnictwa - Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, tytuł pracy: *Liczebność, ekologia żerowania i rozrodu zespołu ptaków drapieżnych w Wigierskim Parku Narodowym*, promotor: prof. dr hab. Jacek Goszczyński

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

01.03.1989 - 30.09.1995 - Wigierski Park Narodowy, asystent (w tym marzec 1992 - wrzesień 1995 urlop wychowawczy)

od 01.09.2009 do chwili obecnej - Uniwersytet Łódzki, Instytut Nauk Leśnych, adiunkt

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz.1113)

a. Tytuł osiągnięcia naukowego

### **Wpływ struktury wiekowej lasu na różnorodność biologiczną awifauny w borach Puszczy Augustowskiej**

- b. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego (IF oraz punktacja MNiSW zgodne z rokiem publikacji, wkład własny zgodny z oświadczeniami współautorów)

Osiągnięcie naukowe składa się z cyklu 4 publikacji z lat 2016-2018, w tym 3 współautorskich o moim udziale co najmniej 80%. Są to 3 oryginalne prace naukowe i jedna przeglądowa. Jestem autorką koncepcji wszystkich artykułów. Łączny Impact Factor osiągnięcia wynosi 3,177, suma punktów MNiSW - 75.

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

1. **Zawadzka D.**, Drozdowski S., Zawadzki G., Zawadzki J. 2016. The availability of cavity trees along an age gradient in fresh pine forest. *Silva Fennica* 50 article 3 id 1441.13p. [http:// dx.doi.org/10.14214/sf.1441](http://dx.doi.org/10.14214/sf.1441). **IF 1,495, 30 pkt** (wkład własny 80%)
2. **Zawadzka D.**, Zawadzki G. 2017. Charakterystyka drzew gniazdowych dzięcioła czarnego w Puszczy Augustowskiej. *Sylvan* 161, 12: 1002-1009. **IF 0,623, 15 pkt** (wkład własny 80%)
3. **Zawadzka D.**, Drozdowski S., Zawadzki G., Zawadzki J., Mikitiuk A. 2018. Importance of the old forest tree stands for bird diversity in managed pine forests - a case study from Augustów Forest (NE Poland) *Pol J Ecol.*66,2: 81-99. **IF 0,436, 15 pkt** (wkład własny 80%)
4. **Zawadzka D.** 2018. Dziuple w ekosystemach leśnych: formowanie, rozmieszczenie, znaczenie ekologiczne i wskazania ochronne. *Sylvan* 162, 6: 509-520. **IF 0,623, 15 pkt**

- c. omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

## **Wstęp**

Bogactwo gatunkowe i różnorodność zespołów ptaków jest zależna od struktury przestrzennej i wiekowej lasu (Sánchez et al. 2012), a ta z kolei jest kształtowana przez wiele czynników. Należą do nich warunki siedliskowe, wiek i rozmiary drzew, skład gatunkowy drzewostanów oraz sposób zagospodarowania: użytkowania lub ochrony lasu (Bergner et al. 2015, Domokos i Domokos 2016, Mikusiński et al. 2018). Bogatsze zespoły ptaków występują w najstarszych lasach w stadium klimaksu (Głowaciński 1975, Brontos et al. 2003, Summers 2007, Jokimäki i Solonen 2011, Rosenvald et al. 2011), a także w lasach naturalnych,

nieużytkowanych gospodarczo (Czeszczewik et al. 2014, Wesołowski et al. 2015). Wynika to w dużym stopniu z obecności wyspecjalizowanych gatunków w dojrzałych lasach, nieznajdujących odpowiednich warunków w młodszych, użytkowany przez człowieka stadiach rozwojowych.

Gospodarka leśna w istotny sposób wpływa na strukturę wiekową i przestrzenną lasu, zarówno na poziomie drzewostanowym, jak i krajobrazowym. Lasy gospodarcze różnią się od naturalnych bardziej uproszczoną strukturą, skróconym cyklem życiowym, mniejszą ilością martwego drewna i martwych drzew (Jokimäki i Solonen 2011, Sławski 2011, Czeszczewik et al. 2014). Stare lasy, ze względu na silnie zróżnicowaną strukturę przestrzenną oraz wymiary drzew są szczególnie ważne dla ptaków drapieżnych, sów, bociana czarnego, kuraków leśnych oraz dziuplaków (Angelstam i Mikusiński 1994, Löhmus i Sellis 2003, Rosenvald i Löhmus 2003, Sirkiä et al. 2010, **Zawadzka et al. 2016**). Jednym z istotnych elementów strukturalnych w lasach jest obecność dziupli (Camprodon et al. 2008, Remm et al. 2008, Cockle et al. 2011, Remm i Löhmus 2011, Walankiewicz et al. 2014). Zagęszczenie dziupli w lasach gospodarczych jest znacznie niższe niż naturalnych na skutek regularnego usuwania drzew zamierających i martwych. (Kenefic, Nyland 2007). Wzrasta wraz z wiekiem drzewostanów (Walters et al. 2002, **Zawadzka et al. 2016**). Drzewa dziuplaste mają niską wartość ekonomiczną, ale bardzo wysoką ekologiczną. Są elementami strukturalnymi ważnymi dla leśnej różnorodności biologicznej, tworząc siedliska dla wyspecjalizowanych gatunków leśnych (Carlson et al. 1998; Zawadzka i Zawadzki 2006; Camprodon et al. 2008; Cockle et al. 2011; Remm i Löhmus 2011). W polskich lasach z dziupli korzysta ok. 40 gatunków ptaków, kilkanaście gatunków ssaków, oraz liczne owady i grzyby (**Zawadzka 2018**).

Zbyt małe zasoby dziupli w lasach na kuli ziemskiej mogą ograniczać 10-40% populacji gatunków ptaków i ssaków wykorzystujących dziuple jako miejsca rozrodu oraz ukrycia (Cockle et al. 2011). W ciągu XX w. w Polsce drzewa dziuplaste w lasach gospodarczych były usuwane w ramach ochrony lasu, w celu utrzymania właściwego stanu sanitarnego. Doprowadziło to w konsekwencji do znaczącej redukcji populacji wielu wyspecjalizowanych gatunków zasiedlających dziuple (Gutowski et al. 2006, Wesołowski i Martin 2018). Zmiana podejścia leśników do roli drzew dziuplastych nastąpiła w ramach tzw. ekologizacji gospodarki leśnej, usankcjonowanej Zarządzeniem nr 11 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych (1995), a następnie zapisami w Instrukcji Ochrony Lasu (2004, 2012). Znaczenie drzew

dziuplastych jako ważnych elementów strukturalnych lasu zostało uwzględnione w dokumentach definiujących zrównoważone, wielofunkcyjne leśnictwo europejskie (Ministerialne Konferencje o Ochronie Lasów w Europie, systemy certyfikacji FSC i PEFC) oraz polskie (Rykowski et al. 1999; Referowska-Chodak 2010; IOL 2012). Zgodnie z zapisami Instrukcji Ochrony Lasu (2012), a także z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w Sprawie Wymagań Dobrej Praktyki w Zakresie Gospodarki Leśnej (Rozporządzenie 2017) drzewa dziuplaste należy pozostawiać w lesie do naturalnego rozkładu. Pomimo obowiązujących od ponad 20 lat zaleceń pozostawiania, a nawet ochrony drzew dziuplastych, zaskakująco mało jest danych na temat dostępności dziupli w polskich lasach gospodarczych.

Ochrona leśnej różnorodności biologicznej, w tym ptaków, jest jednym z celów wielofunkcyjnej gospodarki leśnej (Ustawa 1991, Rykowski 2008, Czerepko 2008, Basile 2016). Przeprowadzone przeze mnie badania miały na celu wykazanie znaczenia poszczególnych faz rozwojowych zagospodarowanych drzewostanów borowych Puszczy Augustowskiej dla zespołów ptaków. Spodziewałam się wskazania gatunków zależnych od obecności starodrzewów. Sprawdziłam rozmieszczenie i zagęszczenie dziupli z uwzględnieniem ich pochodzenia (naturalne vs dzięciole) w zależności od wieku drzewostanów i wymiarów drzew. Postawiałam hipotezę, że obecny wiek rębności drzewostanów sosnowych Puszczy Augustowskiej, obniżony w ciągu ostatnich dwóch dekad ze 140 do 120 lat jest niewystarczający dla pełnej ochrony różnorodności biologicznej ptaków. Jednym z powodów takiego stanu jest ograniczony udział drzew dziuplastych, szczególnie z dziuplami wykuwanymi przez dzięcioła czarnego *Dryocopus martius*, które warunkują możliwość gniazdowania dużych dziuplaków wtórnych. Oczekiwałam, że uzyskane wyniki, zarówno dotyczące ptaków, jak i dziupli będą w dużym stopniu reprezentatywne dla nizinnych lasów gospodarczych Polski, ze względu na dominację drzewostanów sosnowych, pokrywających ponad 60% powierzchni leśnej (DGLP 2017). Zaproponowałam działania mające na celu skuteczniejszą ochronę najstarszych, przeszłorębnych drzewostanów w Puszczy Augustowskiej, a także zwiększające liczbę drzew dziuplastych w lasach gospodarczych.

### **Teren badań**

Puszcza Augustowska jest największym zwartym kompleksem leśnym w Polsce. Leży w woj. podlaskim przy granicy z Litwą i Białorusią, na Pojezierzu Wschodniosuwalskim i Równinie Augustowskiej. Zajmuje w Polsce obszar ok. 114 000 ha. Cały kompleks leśny porasta

piaszczystą, płaską równinę sandrową z okresu zlodowacenia bałtyckiego (Kondracki 1994). Wśród typów siedliskowych lasu bór świeży pokrywa 40% powierzchni, bór mieszany świeży - 31%, las mieszany świeży - 6%, ols - 5% i bór mieszany wilgotny - 4%. Dominującym gatunkiem lasotwórczym jest sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, która jako gatunek panujący zajmuje 78% powierzchni leśnej. Olsza czarna *Alnus glutinosa* porasta 9% powierzchni, świerk pospolity *Picea abies* zajmuje 8%, brzozy *Betula* sp. 5%, a dąb szypułkowy *Quercus robur* 1%. Średni wiek drzewostanów na obszarach w zarządzie nadleśnictw wynosi 60-65 lat, w Wigierskim Parku Narodowym - 79 lat. Drzewostany w wieku powyżej 100 lat zajmują ok. 10% powierzchni. Odrębność klimatyczna tego obszaru wyraża się silnym kontynentalizmem oraz cechami właściwymi dla strefy subborealnej. W północno-zachodniej części puszczy leży Wigierski Park Narodowy, pozostała część zarządzana jest przez nadleśnictwa: Augustów, Głęboki Bród, Płaska, Pomorze, Suwałki oraz Szczebra. Na terenach w zarządzie Lasów Państwowych znajduje się 14 rezerwatów przyrody, w tym 13 chroniących fragmenty zespołów leśnych. Cały kompleks leśny od 2004 r. jest objęty ochroną jako obszar Natura 2000 PLB200002 Puszcza Augustowska o powierzchni 134377,72 ha (Zawadzka i Zawadzki 2017).

## **Materialy i metody**

Badania prowadziłam w drzewostanach sosnowych z domieszką świerka, na siedlisku boru świeżego lub mieszanego świeżego. Liczebność ptaków lęgowych była oceniana na 35 powierzchniach próbnych o wielkości ok. 10 ha każda. 33 powierzchnie założono w lasach gospodarczych, a po jednej, obejmującej najstarsze puszczańskie drzewostany, w Wigierskim Parku Narodowym i w rezerwacie „Kuriańskie Bagno”. Powierzchnie próbne reprezentowały osiem wyróżnionych stadiów sukcesyjnych lasu, obejmujących następujące przedziały wiekowe: (I) 1–5 lat – uprawy (3 powierzchnie), (II) 6–15 lat – młodniki (3 powierzchnie), (III) 16–30 lat – tyczkowiny (3 powierzchnie), (IV) 31–50 lat – drągowiny (3 powierzchnie), (V) 51–70 lat – drzewostanach dojrzewające (3 powierzchnie), (VI) 71–100 lat – młodsze drzewostany dojrzałe (8 powierzchnie), (VII) 101–140 lat – starsze drzewostany dojrzałe (6 powierzchnie) oraz (VIII) 141–210 lat – starodrzewy (6 powierzchnie) (Zawadzka et al. 2018).

W latach 2009–2011, w każdym sezonie ptaki były liczone na 8 powierzchniach reprezentujących 8 wyróżnionych stadiów rozwojowych lasu. Do końcowych obliczeń włączono także wyniki cenzusów ptaków z lat 2005-2006 na 5 powierzchniach w wieku 71-100 lat, oraz po 3 w wieku 101-140 i 141-210 lat. Liczenia prowadzono 6-9 razy w sezonie w

godzinach 5-9. Wykorzystanie przez ptaki poszczególnych faz rozwojowych lasu analizowałam w oparciu o wyróżnione gildie gniazdowe, pokarmowe i migracyjne (**Zawadzka et al. 2018**).

Ocena liczby dziupli została wykonana w latach 2005-2012 na 36 powierzchniach próbnych o powierzchni ok. 10 ha (34 w lasach gospodarczych i po jednej w Wigierskim Parku Narodowym i w rezerwacie „Kurjańskie Bagno”). Było to 13 powierzchni z drzewostanem w wieku 70-100 lat, 13 - w wieku 101-130 lat oraz 10 starszych niż 130 lat. Podczas prac terenowych oznaczano gatunek drzewa, kondycję (żywe lub martwe), liczbę dziupli oraz ich pochodzenie z uwzględnieniem dziupli wykutych przez dzięcioła dużego *Dendrocopos major*, dzięcioła czarnego oraz naturalne (**Zawadzka et al. 2016**).

Charakterystykę drzew dziuplastych dzięcioła czarnego przeprowadziłam w latach 2015-2017 na podstawie 150 losowo wybranych drzew. Wykonywano pomiar pierśnicy i wysokości oraz ocenę kondycji zdrowotnej drzew. Mierzona była wysokość otworu wlotowego nad ziemią oraz jego orientacja geograficzna (**Zawadzka i Zawadzki 2017**).

## **Wyniki**

Na powierzchniach próbnych łącznie stwierdziłam obecność 60 gatunków ptaków lęgowych. Liczba gatunków wzrastała wraz z wiekiem lasu od 5 na uprawach do 38 w starodrzewach. Aż 14 gatunków ptaków było obecnych tylko w najstarszej fazie rozwojowej lasu. Zagęszczenia par lęgowych zmieniały się w zakresie od 8,8 par/10 ha w najmłodszych drzewostanach do 102 par/10 ha w najstarszych. Ptaki lęgące się na ziemi były obecne we wszystkich stadiach rozwojowych, ale najliczniej w najmłodszej i najstarszej. Gatunki gniazdujące w koronach drzew oraz dziuplaki były najliczniejsze w 2 dwóch najstarszych fazach rozwojowych lasu. Nie było istotnych różnic pomiędzy rozmieszczeniem ptaków owadożernych w poszczególnych fazach rozwojowych. Udział gatunków roślinożernych wzrastał wraz z wiekiem drzewostanu, natomiast drapieżniki występowały niemal wyłącznie w najstarszych lasach, które też odznaczały się najwyższym udziałem gatunków osiadłych (**Zawadzka et al. 2018**).

Analiza składowych głównych (PCA), w której uwzględniono jako 10 zmiennych wyróżnione grupy ekologiczne w obrębie gildii, wykazała, że zespoły ptaków w borach Puszczy Augustowskiej tworzą 3 odrębne grupy. Pierwsza z nich zasiedla najmłodsze fazy sukcesji leśnej, druga - bardzo szeroki przedział drzewostanów w wieku od 14 do 140 lat, i ostatnia,

najbogatsza w gatunki, i osiągająca najwyższe zagęszczenia - lasy starsze niż 140 lat. Ptaki zasiedlające wstępną fazę sukcesji leśnej to zarówno gatunki leśne: lerka *Lullula arborea*, lelek *Caprimulgus europaeus*, świergotek drzewny *Anthus trivialis* i pokrzywnica *Prunella modularis*, jak i gatunki terenów otwartych (m.in. gąsiorek *Lanius collurio*, trznadel *Emberiza citrinella*). W lasach o szerokim przedziale wiekowym najliczniej występowały gatunki oportunistyczne (np. zięba *Fringilla coelebs*, rudzik *Erithacus rubecula*, strzyżyk *Troglodytes troglodytes*, sikory *Paridae*), ale także wyspecjalizowane ptaki leśne: głuszc *Tetrao urogallus*, krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra* czy orzechówka *Nucifraga caryocatactes*, żyjące głównie w lasach zagospodarowanych. Trzeci, wyraźnie odrębny zespół ptaków występował w drzewostanach starszych niż 140 lat. Należą do niego wyspecjalizowane gatunki leśne, związane ze starodrzewami: duże ptaki gniazdujące w koronach drzew (bielik *Haliaeetus albicilla*, kruk *Corvus corax*), dziuplaki z fokusowym dzięciołem czarnym, tworzącym warunki dla dużych dziuplaków wtórnych: siniaka *Columba oenas*, puszczyka *Strix aluco*, włośchatki *Aegolius funereus* i gągoła *Bucephala clangula*. Gniazdują tu także mniejsze dziuplaki wtórne: sóweczka *Glaucidium passerinum*, muchołówka mała *Ficedula parva*, kowalik *Sitta europaea* oraz jerzyk *Apus apus* (Zawadzka et al. 2018).

Na powierzchniach próbnych w Puszczy Augustowskiej dominowały dziuple wykuwane przez dzięcioły w sosnach. Stwierdzono łącznie 277 drzew z dziuplami, należących do 8 gatunków drzew. Najliczniejsze były sosny - 74%. Brzozy stanowiły 22%, świerki 2%, a dęby 1% drzew z dziuplami. Średnio na jedno drzewo przypadało 3,3 (1-6) dziupli. W drzewostanach poniżej 100 lat 61% dziupli znajdowało się w brzozach, podczas gdy w przedziale wiekowym 101-130 lat 75% dziupli było w sosnach, a powyżej 130 lat udział ten wzrastał do 90%. Zagęszczenie dziupli zwiększało się wraz z wiekiem drzewostanów, wynosząc od 0,27/ha w drzewostanach młodszych niż 100 lat, do 2,91/ha w lasach starszych niż 130 lat. 76% dziupli zostało wykutych przez dzięcioły, w tym 53% dzięcioła dużego, i 23% - dzięcioła czarnego. Pozostałe otwory zaklasyfikowano jako dziuple powstałe naturalnie. Proporcja dziupli dzięcioła dużego spadała wraz z wiekiem drzewostanów z 66% do 46%, podczas gdy dzięcioła czarnego - wzrastała z 8% do 31%. Drzewa dziuplaste stanowią potencjalne źródło martwego drewna stojącego o dużych rozmiarach, ważnego elementu strukturalnego. W Puszczy Augustowskiej miąższość drzew dziuplastych w drzewostanach poniżej 100 lat wynosiła 0,37 m<sup>3</sup>/ha, a w najstarszych 5,42m<sup>3</sup>/ha (Zawadzka et al. 2016).

Pomiary 150 drzew dziuplastych dzięcioła czarnego wykazały, że gatunek ten wykuwał dziuple niemal wyłącznie w sosnach, które stanowiły 95% znalezionych drzew. Drzewa żywe stanowiły 88% wszystkich drzew dziuplastych. Dziuple stwierdzono w drzewach w wieku 77-222 lat (w tym sosen od 92 do 222, średnio 159 lat). Łącznie ponad 90% sosen dziuplastych stanowiły drzewa starsze niż 110 lat. Największa liczba dziupli znajdowała się w drzewach w wieku 120–160 lat, przy czym ich liczba w przedziale pomiędzy 110 a 120 lat wzrastała skokowo. Dziuple w drzewach młodszych niż 90 lat znajdowały się tylko w brzożach lub osikach *Populus tremula*. Drzewa dziuplaste miały wysokość 21-37,5, średnio 30,5 m, a pierśnice wymiary od 32 do 96, średnio 54 cm. Ponad 90% drzew miało pierśnice większe niż 40 cm, a prawie 50% wszystkich drzew pierśnicę w zakresie 50-60 cm. Dzięcioł czarny w Puszczy Augustowskiej wykuwał dziuple na wysokości 6-27, średnio 12,8 m nad ziemią (Zawadzka i Zawadzki 2017).

## Dyskusja i podsumowanie

Badania awifauny w borach Puszczy Augustowskiej wykazały wzrost liczby gatunków i zagęszczeń ptaków w gradiencie wiekowym lasu, udokumentowany także na innych powierzchniach badawczych (Głowaciński 1995, Helle 1985, Winkler 2005, Bergner et al. 2015). Wyniki moich badań podkreśliły istotne znaczenie lasów ponad 140-letnich dla kształtowania najbogatszych zespołów ptaków, w skład których wchodzi najsilniej wyspecjalizowane gatunki leśne. W drzewostanach w wieku 100-140 lat występują one nielicznie, lub brak ich zupełnie. Tylko w najstarszych lasach znajdują odpowiednie warunki siedliskowe. Do gatunków związanych ze starodrzewami należą przede wszystkim rzadkie dziuplaki pierwotne i wtórne, ptaki budujące duże gniazda nadrzewne (drapieżne, kruk) oraz sowy (głównie dziuplaki wtórne) (Löhmus i Sellis 2003, Rosenvald i Löhmus 2003, Zawadzka et al. 2006, Zawadzki i Zawadzka 2017). Uzyskane przeze mnie wyniki wskazują na konieczność pozostawiania (zachowania) w lasach gospodarczych przynajmniej fragmentów najstarszych drzewostanów w ramach wielofunkcyjnej gospodarki leśnej dla ochrony różnorodności biologicznej ptaków. Brak lub niedostatek takich drzewostanów w europejskich lasach gospodarczych może być przyczyną spadku liczebności ptaków związanych z najstarszymi fazami sukcesji leśnej (Kouki i Väänänen 2000, Scherzinger i Schumacher 2004, Summers 2007, Mikusiński et al. 2018). Tymczasem, w lasach gospodarczych drzewostany ponad 100-letnie powszechnie uważane są za wystarczająco stare dla zachowania różnorodności biologicznej (Zawadzka et al. 2018).



Z kolei, gospodarka zrębowa tworzy siedliska lęgowe dla leśnych gatunków związanych ze wstępną fazą sukcesji leśnej, oraz dla gatunków nieleśnych wnikających na otwarte powierzchnie śródleśne. W ogólnym bilansie składu gatunkowego jest więc korzystna dla ochrony, a nawet zwiększenia różnorodności biologicznej awifauny. Tym niemniej, obecna struktura wiekowa lasu w Puszczy Augustowskiej na dużych powierzchniach może ograniczać występowanie najsilniej wyspecjalizowanych gatunków, a także bogactwo gatunkowe i zagęszczenia zespołów ptaków (**Zawadzka et al. 2018**).

Dziuple nie są jedynym, ale jednym z ważnych dla ptaków zasobów środowiska, których dostępność może limitować populacje wielu wyspecjalizowanych gatunków leśnych. Z moich badań wynika, że najbogatsze zasoby dziupli na siedliskach borowych Puszczy Augustowskiej znajdują się w drzewostanach starszych niż 130 lat. Dziuple wykute przez dzięcioły są tu ok. trzykrotnie liczniejsze niż naturalne. Liczba dziupli dzięcioła czarnego jest skorelowana dodatnio z wiekiem drzewostanu (**Zawadzka et al. 2016**). Sławski (2014) wykazał, że prawdopodobieństwo znalezienia dziupli w drzewostanach sosnowych poniżej 100 lat wynosi 10%, ale drzewostanach powyżej 200 lat - już 60%. Kluczowym gatunkiem drzewa zapewniającym dostępność dziupli wykuwanych przez dzięcioła czarnego jest sosna pospolita.

Ze względu na duże rozmiary ciała i związane z tym rozmiary dziupli dzięcioł czarny uchodzi za gatunek wskaźnikowy obecności starodrzewów. Jest wyspecjalizowany pod względem grubości drzew gniazdowych, ale w całym zasięgu wykazuje słabą wybiórczość wobec siedlisk leśnych oraz gatunków drzew (Rolstad et al. 2000, Gorman 2004, 2011). Stwierdzone w Puszczy Augustowskiej wysoki udział dziupli dzięcioła czarnego w najstarszych drzewostanach i niewielka liczba w młodszych wskazują na pełnienie przez tego dzięcioła roli gatunku zwornikowego dla zależnych od niego dużych dziuplaków wtórnych (włochatki, puszczyka, siniaka, gągoła, nurogęsi *Mergus merganser*), a także niektórych mniejszych dziuplaków. Preferencja do kucia dziupli w starodrzewach stwierdzona na licznych powierzchniach badawczych w Europie (Gorman 2011, Kosiński et al. 2010) jest związana nie tyle bezpośrednio z wiekiem, co z grubością drzew, która z kolei jest skorelowana z ich wiekiem. Oprócz odpowiednich parametrów korzystne dla wykucia dziupli przez dzięcioła może być również porażenie drzewa przez grzyby, którego prawdopodobieństwo wzrasta wraz z wiekiem drzewostanu (Sławski 2014). Wykuwanie dziupli w zahubionym drzewie wymaga od ptaków mniejszych nakładów energetycznych niż w zdrowym (Zahner et al. 2012).

Podsumowując, obecny model gospodarki leśnej może być korzystny dla niewielkiej grupy gatunków ptaków, ale w większym stopniu ogranicza populacje wyspecjalizowanych gatunków starodrzewów. Stwierdzone zagęszczenia dziupli są zbyt niskie dla zachowania we właściwym stanie populacji gatunków ptaków korzystających z nich jako schronień i miejsc rozrodu w dłuższej perspektywie czasowej (Sikora et al. 2007, Zawadzka et al. 2013, Zawadzka 2017). Ponadto, nie wszystkie dziuple nadają się do zasiedlenia przez ptaki (Remm et al. 2006). Obowiązujący obecnie wiek rębności drzewostanów gospodarczych - 120 lat, powoduje, że w dłuższym okresie czasu płyty drzewostanów starszych niż 120 lat pozostaną jedynie w parku narodowym i rezerwatach, oraz w niewielkich enklawach jak np. drzewostany nasienne. Dla skutecznej ochrony różnorodności biologicznej awifauny leśnej konieczne obligatoryjne jest pozostawianie możliwie dużych wysp starodrzewu, a istniejące jeszcze pozostałości drzewostanów starszych niż 140 lat nie powinny być użytkowane zrębowo, tylko przerębowo, z inicjowaniem odnowienia naturalnego. Wykazano, że fragmenty starego drzewostanu w istotny sposób zwiększają możliwość występowania gatunków wymagających starszych lasów (Carlson 1994, Brazaitis i Kurlavičius 2003). Fragmenty starodrzewu do pozostawienia powinny być typowane na długo przed wykonaniem zrębu, i uwzględniać zachowanie jak największej liczby drzew dziuplastych (**Zawadzka et al. 2016, 2018, Zawadzka 2018**).

Zgodnie z zapisami Instrukcji Ochrony Lasu (2012), a także z rozporządzeniem ministra środowiska w sprawie wymagań dobrej praktyki w zakresie gospodarki leśnej (Rozporządzenie 2017) drzewa dziuplaste należy pozostawiać w lesie do naturalnego rozkładu. Nie ma jednak wytycznych dotyczących konieczności i szczegółowych zasad wyszukiwania drzew dziuplastych, a samo zalecenie w tym względzie nie przyczyni się do wzrostu ich zagęszczenia w lasach gospodarczych, jeżeli nie zapewni się szerszej dostępności odpowiednio grubych (a więc starych) drzew o obniżonej kondycji. Istnieje potrzeba prowadzenia działań ukierunkowanych na zwiększenie liczby potencjalnych drzew, w których mogą powstać dziuple. Należy je rozpocząć już na etapie pielęgnacji młodych drzewostanów, pozostawiając domieszki gatunków szybko rosnących (brzoza, osika), osiągających już w wieku ok. 50-60 lat rozmiary, pozwalające na powstanie dziupli (**Zawadzka 2018**). W drzewostanach sosnowych III klasy wieku właśnie w tych gatunkach drzew pojawiają się pierwsze dziuple (**Zawadzka et al. 2016**). Dlatego, w trzebieżach należy pozostawiać do naturalnej śmierci pulę drzew osłabionych i przygłuszonych wymienionych gatunków, jako tzw. drzewa biocenotyczne. W drzewostanach III i IV klasy wieku należy tak prowadzić zabiegi, aby zwiększyć udział drzew mających obniżoną kondycję zdrowotną. Po wykonaniu

zabiegu drzewa takie powinny występować w miarę równomiernie na całej powierzchni w liczbie co najmniej 5-10/ha. Postępowanie takie wpisuje się w model leśnictwa wielofunkcyjnego i hodowli półnaturalnej, do którego celów należy ochrona różnorodności biologicznej w ramach prac hodowlanych (Bernadzki 1993). Trzeba jednak uwzględnić przy tym możliwy potencjalny negatywny wpływ osłabionych drzew na stan sanitarny lasu, aby działania dla zwiększenia liczby drzew dziuplastych nie przyczyniały się do rozwijania gradacji owadów (**Zawadzka 2018**).

Do zwiększenia udziału dziupli w lasach przyczynia się pozostawianie kęp starodrzewów na zrębach, zgodnie z zaleceniami Zasad Hodowli Lasu (2012). Przy ich wyznaczaniu należy brać pod uwagę obecność istniejących drzew dziuplastych i zahubionych oraz martwych (jako potencjalnych miejsc powstania dziupli). Dziuple w drzewach rosnących w kępach są zasiedlane przez większą liczbę gatunków ptaków niż w pozostawianych pojedynczo na zrębach, poza tym pojedyncze drzewa szybciej ulegają złamaniu lub wywróceniu. Obligatoryjne pozostawianie kęp starodrzewów jest szczególnie ważne przy obecnej tendencji do obniżania wieku rębności. Jeżeli proces ten się utrzyma, w najbliższych dekadach w Polsce drzewostany sosnowe starsze niż 120 lat, a więc najbogatsze w drzewa dziuplaste, pozostaną tylko na obszarach chronionych. Podobny problem docelowej eliminacji najstarszych klas wieku dotyczy drzewostanów liściastych. Z punktu widzenia znaczenia najstarszych drzewostanów (określanych w terminologii urządzania lasu jako przeszłorębne) dla organizmów zasiedlających dziuple istnieje potrzeba opracowania zasad ich użytkowania z wyeliminowaniem zrębów zupełnych, a preferowania rębni złożonych o długim okresie odnowienia, jednakże z uwzględnieniem pozostawiania kęp starodrzewu do naturalnego rozkładu (**Zawadzka 2018**).

W ekosystemach leśnych Europy zagęszczenia dziupli kształtują się od poniżej 1/ha w drzewostanach gospodarczych do blisko 100/ha w starych naturalnych lasach liściastych, gdzie dominują dziuple naturalne. Jednakże, górna granica zagęszczenia dziupli dzieciolich zwykle nie przekracza 10-20/ha (Remm i Löhmus 2011). W lasach gospodarczych liczba dziupli może dochodzić do 5/ha, wyjątkowo jest wyższa (Rem et al. 2006, 2008, Camprodon et al. 2008). W Puszczy Białowieskiej zagęszczenie dziupli w obszarze ochrony ścisłej parku narodowego wynosiło 12,5/ha, a w lasach gospodarczych tylko 3/ha (Walankiewicz et al. 2014). W rezerwatach Puszczy Bukowej zagęszczenie dziupli wynosiło 15,9/ha (Wysocki 1997). Biorąc pod uwagę dane o dostępności dziupli w polskich lasach (**Zawadzka 2018**) w

drzewostanach gospodarczych minimalne zgęszczenie dziupli powinno kształtować się w zakresie 1-3/ha w borach iglastych i mieszanych do 100 lat i powyżej 3-4/ha w drzewostanach ponadstuletnich. W lasach liściastych wartości te powinny być odpowiednio wyższe: 2-5/ha w drzewostanach do 100 lat i od 4-6/ha w starszych. Ponadto, w trakcie wyznaczania zabiegów trzebieży drzewa dziuplaste muszą być wyszukiwane i oznaczane w widoczny sposób (znakowane dwustronnie), jako tzw. drzewa biocenotyczne, żeby nie zostały przypadkowo wycięte. Działania dla ochrony i zwiększenia liczby drzew dziuplastych w długiej perspektywie czasowej, dzięki wyższej różnorodności biologicznej ekosystemów leśnych, powinny przyczynić się do wzrostu odporności i trwałości lasu.

### **Najważniejsze wnioski wynikające z badań stanowiących osiągnięcie naukowe:**

1. W ponad 140-letnich drzewostanach borowych Puszczy Augustowskiej występują odrębne zespoły ptaków, najbogatsze w rzadkie, wyspecjalizowane gatunki, do których należą przede wszystkim.: dziuplaki, ptaki drapieżne i sowy.
2. W borach Puszczy Augustowskiej dominują dziuple wykute przez dzięcioły. Zagęszczenia dziupli w drzewostanach poniżej 100 lat wynosiły 0,27/ha, a w drzewostanach ponad 130-letnich - 2,91/ha.
3. Liczba dziupli dzięcioła dużego spadała, a czarnego - wzrastała wraz z wiekiem drzewostanów. Drzewa dziuplaste stanowią potencjalne źródło martwego drewna stojącego o dużych rozmiarach.
4. Średni wiek drzew dziuplastych dzięcioła czarnego w Puszczy Augustowskiej wynosił 159 lat, a 90% takich drzew było starszych niż 110 lat. Średnia pierśnica wynosiła 54 cm, a 90% drzew było grubszych niż 40 cm.
5. Drzewa dziuplaste są jednym z ważnych elementów strukturalnych, warunkujących wysoki poziom leśnej różnorodności biologicznej, przede wszystkim dziuplaków wtórnych, drobnych ssaków nadrzewanych, a wśród bezkręgowców głównie chrząszczy saproksylicznych oraz owadów społecznych.
6. Obecnie obowiązujący wiek rębności drzewostanów sosnowych, ustalony na 120 lat jest zbyt niski dla zachowania pełnej różnorodności biologicznej awifauny Puszczy Augustowskiej. Dla wykształcenia najbogatszych zespołów ptaków konieczne jest obowiązkowe pozostawianie wysp starodrzewu z warstwami podrostu i podszytu. Fragmenty starodrzewu do pozostawienia powinny być typowane na długo przed

wykonaniem zrębu, i uwzględniać zachowanie jak największej liczby drzew dziuplastych.

7. Pozostałe jeszcze resztki drzewostanów sosnowych starszych niż 140 lat nie powinny być użytkowane zrębowo, tylko przerębowo, z wykorzystaniem lub inicjowaniem odnowienia naturalnego.
8. Zagęszczenie dziupli rośnie proporcjonalnie do wieku lasu, najwyższe jest w najstarszych, przeszłorębnych drzewostanach i w lasach naturalnych. W drzewostanach gospodarczych jest bardzo niskie, co ogranicza populacje gatunków zwierząt wykorzystujących dziuple.
9. Zbyt mała liczba dziupli w lasach gospodarczych jest związana z usuwaniem w trzebieżach drzew o obniżonej zdrowotności lub uszkodzonych mechanicznie, stanowiących potencjalne miejsca powstania dziupli. Obowiązujące zalecenia pozostawiania drzew dziuplastych do naturalnego rozkładu nie są wsparte szczegółowymi wytycznymi inwentaryzacji i ochrony takich drzew. Eliminacji drzew dziuplastych sprzyja tendencja do obniżania wieku rębności i użytkowanie rębne najstarszych (przesłorębnych) drzewostanów.
10. W celu zwiększenia dostępności dziupli w polskich lasach konieczne jest wyznaczanie drzew dziuplastych przed wykonaniem zabiegów trzebieży; pozostawianie na zrębach kęp starodrzewów z udziałem drzew dziuplastych; użytkowanie bezzrębowe drzewostanów przeszłorębnych, oraz pozostawianie w trzebieżach drzew osłabionych i przygłuszonych, jako potencjalnych drzew dziuplastych w liczbie 5-10/ha. W młodszych klasach wieku ważne jest zapewnienie udziału gatunków pionierskich szybko przyrastających na grubość, głównie osiki i brzozy.
11. W lasach gospodarczych orientacyjne minimalne zagęszczenia drzew dziuplastych powinny wynosić 1-3/ha na siedliskach borowych do 100 lat i powyżej 3-4/ha w drzewostanach ponadstuletnich. W lasach liściastych wartości te powinny wynosić co najmniej 2-5/ha w drzewostanach do 100 lat i od 4-6/ha w starszych niż 100 lat.

Cytowana literatura:

Angelstam P., Mikusiński G. 1994. Woodpecker assemblages in natural and managed boreal and hemiboreal forest - a review. *Ann. Zool. Fennici* 31: 157-172.

Basile M., Balestrieri R., de Groot M., Flajsman K., Posillico M. 2016. Conservation of birds as a function of forestry. *Italian Journal of Agronomy* 11: 42-48.

- Bergner A., Avci M., Eryigit H., Jansson N., Niklasson M., Westerberg L., Milberg P. 2015. Influences of forest type and habitat structure on bird assemblage of Oak (*Quercus* spp.) and Pine (*Pinus* ssp.) stands in southwestern Turkey. *For. Ecol. Manage.* 336: 137-147.
- Bernadzki E. 1993. Zwiększenie różnorodności biologicznej przez zabiegi hodowlano-leśne [Increasing Biodiversity by Means of Silvicultural Intervention]. *Sylvan* 3: 29-36.
- Brazaitis G., Kurlavičius P. 2003. Green tree retention and bird communities on clearcuts in Lithuania. *Baltic Forestry* 9: 63-70.
- Brotons L., Mönkkönen M., Huhta E., Nikula A., Rajasärkkä A. 2003. Effects of landscape structure and forest reserve location on old-growth forest bird species in Northern Finland - *Landsc. Ecol.* 18: 377-393.
- Camprodon J., Salvanya J., Soler-Zurita J. 2008. The abundance and suitability of tree cavities and their impact on hole-nesting bird populations in beech forest of NE Iberian Peninsula. *Acta Ornithol.* 43: 17-31.
- Carlson A. 1994. Cavity breeding birds and clearcuts. *Ornis Fennica* 71: 120-122.
- Carlson A., Sandström U., Olsson K. 1998. Availability and use of natural tree holes by cavity nesting birds in a Swedish deciduous forest. *Ardea* 86, 1: 109-118.
- Cockle K. L., Martin K., Wesołowski T. 2011. Woodpeckers, decay, and the future of cavity-nesting vertebrate communities worldwide. *Front. Ecol. Environment* 9: 377-382.
- Czerepko J. (red.). 2008. Stan różnorodności biologicznej lasów w Polsce na podstawie powierzchni obserwacyjnych monitoring. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary.
- Czeszczewik D., Zub K., Stanski T., Sahel M., Kapusta A., Walankiewicz W. 2014. Effect of forest management on bird assemblages in the Białowieża Forest, Poland. *iForest* 8: 377-385.
- DGLP 2017. *Lasy w Polsce 2017*. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa.
- Domokos E., Domokos J. 2016. Bird communities of different woody vegetation types from the Niraj Valley, Romania. *Turkish Journal of Zoology* 40: 734-742.
- Głowaciński Z. 1975. Succession of bird communities in the Niepołomice Forest (Southern Poland). *Ekol. Pol.* 23: 231-263.
- Gorman G. 2004. *Woodpeckers of Europe*. D&N Publishing Lambourn Woodlands, Hungerford, Berkshire.
- Gorman G. 2011. *The black woodpecker*. Lynx Edition, Barcelona.
- Gutowski J. M., Buchholz L., Kubisz D., Ossowska M., Sućko K. (2006). Chrząszcze saproksyliczne jako wskaźnik odkształceń ekosystemów leśnych borów sosnowych. *Leśne Prace Badawcze* 67, 4: 101-144.

- Helle P. 1985. Effects of forest regeneration on the structure of bird communities in northern Finland. *Holarct. Ecol.* 8: 120-132.
- Instrukcja Ochrony Lasu 2004. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Instrukcja Ochrony Lasu 2012. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Jokimäki J., Solonen T. 2011. Habitat associations of old forest bird species in managed boreal forest characterized by forest inventory data. *Ornis Fennica* 88: 57-70.
- Kenefic L.S., Nyland R. D. 2007. Cavity trees, snags and selection cuttings: A Northern Hardwood case study. *North J. Appl. For.* 24, 3: 192-196.
- Kondracki J. 1994. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa.
- Kosiński Z., Bilińska E., Dereziński J., Jeleń 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.
- Kouki J., Väänänen A. 2000. Impoverishment of resident old-growth forest bird assemblages along isolation gradient of protected areas in eastern Finland. *Ornis Fennica* 77: 145-154.
- Lõhmus A., Sellis U. 2003. Nest trees - a limiting factor for the Black Stork (*Ciconia nigra*) population in Estonia. *Aves* 40: 84-91.
- Mikusiński G., Roberge J.-M., Fuller R.J. (eds.) 2018. *Ecology and conservation of forest birds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Referowska-Chodak E. 2010. Ochrona różnorodności biologicznej w systemach certyfikacji FSC i PEFC a gospodarka leśna w Polsce. *Leśne Prace Badawcze* 71, 4: 429-439.
- Remm J., Lõhmus A., Remm K. 2006. Tree cavities in riverine forests: What determines their occurrence and use by hole-nesting passerines? *For. Ecol. Manage.* 221: 267-277.
- Remm J., Lõhmus A., Rosenvald R. 2008. Density and diversity of hole-nesting passerines: dependence on the characteristics of cavities. *Acta Ornithol.* 43, 1: 83-91.
- Remm J., Lõhmus A. 2011. Tree cavities in forests. The broad distribution pattern of a keystone structure for biodiversity. *For. Ecol. Manage.* 262: 579-585.
- Rolstad J., Rolstad E., Saeteren O. 2000. Black woodpecker nest sites: characteristics, selection, and reproductive success. *J. Wildl. Manage.* 64: 1053-1066.
- Rosenvald R., Lõhmus A. 2003. Nesting of the black stork (*Ciconia ciconia*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management. *For. Ecol. Manage.* 185: 217-223.
- Rosenvald R., Lõhmus A., Kraut A., Remm L. 2011. Bird communities in hemiboreal old-growth forests: the roles of food supply, stand structure, and site type. *For. Ecol. Manage.* 221: 1541-1550.

Rozporządzenie 2017. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 grudnia 2017 r. sprawie wymagań dobrej praktyki w zakresie gospodarki leśnej (Dz. U. 2017, poz. 2408)

Rykowski K., Matuszewski G., Lenart E. 1999. Ocena wpływu praktyki leśnej na różnorodność biologiczną w lasach w Europie Środkowej. IBL, Warszawa.

Rykowski K. 2008. Ecological economic aspects of ecosystem approach (EA) and suitable forest management (SFM). Case study of the Tuszyna Forest District in Poland. The State Forest Information Centre, Warsaw.

Sánchez S., Cuervo J. J., Moreno E. 2012. Vegetation structure in beech-fir forests: effects on the avian community. *Rev. Ecol.* 67: 213-222.

Scherzinger W., Schumacher H. 2004. Der Einfluss forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Waldvogelwelt - eine Übersicht. *Vogelwelt* 125: 215-250.

Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.). 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985-2004. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Sirkiä S., Lindén A., Helle P., Nikula A., Knappe J., Lindén H. 2010. Are the declining trends in forest grouse populations due to changes in the forest age structure? A case study of Capercaillie in Finland. *Biol. Conserv.* 143: 1540-1548.

Sławski M. 2011. Analiza zależności struktury lasu od wieku na przykładzie drzewostanów sosnowych. *Sylwan* 155: 10-20.

Sławski M. 2014. Zmiany struktury lasu w szeregu rozwojowym drzewostanów sosnowych zagospodarowanych sposobem zrębowym. SGGW, Warszawa.

Summers R. 2007. Stand selection by birds in Scots pinewoods in Scotland: the need for more old-growth pinewood. *Ibis* 149 (Suppl. 2): 175-182.

Walankiewicz W., Czeszczewik D., Stański T., Sahel M., Ruczyński I. 2014. Tree Cavity Resources in Spruce-Pine Managed and Protected Stands of the Białowieża Forest, Poland. *Natural Areas Journal* 34: 423-428.

Ustawa z dnia 21 września 1991 r. o lasach (Dz. U. 1991 101, poz. 444).

Walters R. J., Crowder B. L., Priddy A. J. 2002. Population viability analysis for red-cockaded woodpeckers using an individual-based model. *Ecol. Appl.* 12: 249-260.

Wesołowski T., Czeszczewik D., Hebda G., Maziarz M., Mitrus C., Rowiński P. 2015. 40 years of breeding bird community dynamics in a primeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). *Acta Ornithol.* 50, 1: 95-120.



- Wesołowski T., Martin K. 2018. Tree holes and Hole-nesting birds in European and North American Forests. In: Mikusiński G., Roberge J.-M., Fuller R.J. (eds.) Ecology and conservation of forest birds. Cambridge University Press, Cambridge: 79-134.
- Winkler D. 2005. Ecological Succession of Breeding Bird Communities in Deciduous and Coniferous Forests in the Sopron Mountains, Hungary. *Acta Silv. Lign. Hung.* 1: 49-58.
- Wysocki D. 1997. Ugrupowania ptaków lęgowych buczyn pomorskich pod Szczecinem. *Notatki Ornitologiczne* 38, 4: 273-289.
- Zahner V., Sikora L., Pasinelli G. 2012. Heart rot as a key factor for cavity tree selection in the black woodpecker. *For. Ecol. Manage.* 271: 98-103.
- Zarządzenie Nr 11 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 lutego 1995 roku w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych (zn. spr. ZZ -710 - 13/95).
- Zasady Hodowli Lasu. 2012. Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, Warszawa.
- Zawadzka D. 2017. Fauna Polski. Ptaki. Multico, Warszawa: 1-735.
- Zawadzka D. 2018. Dziuple w ekosystemach leśnych: formowanie, rozmieszczenie, znaczenie ekologiczne i wskazania ochronne. *Sylvan* 162, 6: 509-520.**
- Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.). 2013. Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. GDOŚ, Warszawa.
- Zawadzka D., Drozdowski S., Zawadzki G., Zawadzki J. 2016. The availability of cavity trees along an age gradient in fresh pine forest. *Silva Fennica* 50, article 3 id 1441.13p. [http:// dx.doi.org/10.14214/sf.1441](http://dx.doi.org/10.14214/sf.1441)**
- Zawadzka D., Drozdowski S., Zawadzki G., Zawadzki J., Mikitiuk A. 2018. Importance of the old forest tree stands for bird diversity in managed pine forests - a case study from Augustów Forest (NE Poland) *Pol. J. Ecol.* 66, 2: 81-99.**
- Zawadzka D., Zawadzki G. 2017. Charakterystyka drzew gniazdowych dzięcioła czarnego w Puszczy Augustowskiej *Sylvan*, 161: 1002-1009.**
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2006. Ptaki jako gatunki wskaźnikowe różnorodności biologicznej i stopnia naturalności lasów. *Studia i Materiały CEPL, Rogów* 14: 249-262.
- Zawadzka D., Zawadzki J., Sudnik W. 2006. Rozwój populacji, wymagania środowiskowe i ekologia żerowania bielika *Haliaeetus albicilla* w Puszczy Augustowskiej. *Notatki Ornitologiczne* 47: 217-229.
- Zawadzki G., Zawadzka D. 2017. Wybór drzew gniazdowych myszołowa, jastrzębia i kruka w Puszczy Augustowskiej. *Sylvan* 161: 669-676.

Wyłuszczone publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego

## **5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych**

Moją specjalnością naukową jest ornitologia. Od prawie 30 lat prowadzę badania awifauny Puszczy Augustowskiej. Zajmuję się głównie gatunkami leśnymi, ich powiązaniem ze środowiskiem, w tym badaniem wpływu gospodarki leśnej na poszczególne gatunki i grupy ptaków, relacjami w obrębie zespołów faunistycznych, ekologią żerowania ptaków drapieżnych, bociana czarnego i kruka oraz czynną ochroną ptaków i ochroną różnorodności biologicznej awifauny w lasach. Prowadzone przeze mnie kompleksowe badania dotyczyły kuraków leśnych, przede wszystkim głuszca. Studiowałam dynamikę liczebności, ekologię, wymagania siedliskowe i genetykę tego kuraka leśnego. Zajmuję się także wdrażaniem sieci Natura 2000 na obszarach leśnych, monitoringiem ptaków, zagadnieniami na styku gospodarki leśnej i ochrony przyrody oraz edukacją przyrodniczo-leśną. Przy okazji prowadzenia prac ornitologicznych w Puszczy Augustowskiej zebrałam i opublikowałam informacje o innych rzadkich zwierzętach i roślinach tego obszaru.

### **Działalność naukowa przed uzyskaniem stopnia doktora**

Ptakami interesuję się od dzieciństwa. Podczas studiów na Wydziale Leśnym SGGW w latach 1982-1988 w ramach prac Sekcji Ornitologicznej Koła Naukowego Leśników SGGW pod opieką dr Marka Kellera brałam udział w badaniach ptaków drapieżnych i bociana czarnego w Lasach Sobiborskich oraz w pracach Akcji Wisła (obrączkowanie ptaków podczas migracji jesiennej). W 1984 r. po raz pierwszy wzięłam udział w pracach Akcji Bałtyckiej, gdzie od 1984 do 1992 r. byłam kierownikiem punktów obrączkarskich. Kierując pracą punktu na Półwyspie Helskim we wrześniu 1986 r. stwierdziłam nowy dla Polski gatunek ptaka - świstunkę północną *Phylloscopus borealis*. Było to tematem mojej pierwszej, krótkiej publikacji naukowej (Notatki Ornitologiczne 1989, Załącznik 5, II D). Podczas studiów w ramach pracy magisterskiej pod opieką dr hab. Jacka Goszczyńskiego, we współpracy z dr Bogumiłą Olech prowadziłam badania bociana czarnego w Kampinoskim Parku Narodowym. Kontrolowałam lęgi wchodząc do gniazd, a w oparciu o leżące w gnieździe ofiary oraz zawartość wola piskląt analizowałam skład pokarmu. Wyniki pracy magisterskiej pt.: „Elementy ekologii populacji bociana czarnego (*Ciconia nigra* L.) w Kampinoskim Parku

*Narodowym*” opublikowałam w Notatkach Ornitologicznych (1990) (Załącznik 5, II D). W artykule tym przedstawiłam kompleksowe informacje o liczebności i rozmieszczeniu, drzewach gniazdowych, użytkowaniu gniazd, parametrach rozrodu oraz składzie pokarmu bociana czarnego.

Ukończyłam studia w czerwcu 1988 r., a w marcu 1989 r. rozpoczęłam pracę na stanowisku asystenta stażysty w Pracowni Naukowo-Badawczej nowo utworzonego Wigierskiego Parku Narodowego. Pracując tam do marca 1992 r., a potem przebywając na urloпах macierzyńskim i wychowawczym, wraz z mężem, Jerzym Zawadzkiem, prowadziłam badania ptaków w Wigierskim Parku Narodowym. Zebrane przeze mnie dane pozwoliły na ustalenie łącznej liczby gatunków występujących na obszarze Parku na 195, w tym 149 lęgowych i prawdopodobnie lęgowych. Wykazałam znaczenie obszaru parku dla ptaków wodno-błotnych oraz drapieżnych w publikacji w Notatkach Ornitologicznych (1995) (Załącznik 5, II D). W okresie zatrudnienia w Wigierskim PN, a także po zakończeniu tam pracy w 1995 r., prowadziłam badania ekologii zespołu ptaków drapieżnych w WPN do przygotowanej eksternistycznie pracy doktorskiej pod kierunkiem prof. dr hab. Jacka Goszczyńskiego. Nie mając od kilku lat zatrudnienia, 28 września 2000 r. obroniłam na Wydziale Leśnym SGGW rozprawę doktorską pt.: *„Liczebność, ekologia żerowania i rozrodu zespołu ptaków drapieżnych w Wigierskim Parku Narodowym”*. Tematyka mojego doktoratu obejmowała rozmieszczenie, liczebność i wybiórczość siedliskową w obrębie zespołu 12 gatunków ptaków (11 drapieżnych i kruka), ekologię żerowania i skład pokarmu badanych gatunków, selekcję ofiar i natężenie konkurencji w obrębie zespołu oraz parametry rozrodu ptaków drapieżnych. Opublikowane badania, szczególnie dotyczące składu pokarmu i ekologii żerowania rzadkich gatunków ptaków drapieżnych (bielika, kani rudej i czarnej, orlika krzykliwego, kobuza) do dziś należą do nielicznych prac ornitologicznych o tej tematyce. W pokarmie bielika nad Wigrami dominowały ptaki, z najliczniejszą łyską, a ryby z leszczem i szczupakiem stanowiły ok. 1/3 biomasy pożywienia. Zebrane do doktoratu materiały ukazały się w publikacjach naukowych w Notatkach Ornitologicznych (1996) oraz Acta Ornithologica (1998, 1999, 2001) (Załącznik 5, II D). Skróconą wersję pracy doktorskiej opublikowałam w artykule: *Liczebność, ekologia żerowania i rozrodu zespołu ptaków drapieżnych w Wigierskim Parku Narodowym w latach 1989-1998. Studia i Materiały CEPL, Rogów, 2006, 2 (12): 155-187*. W 1996 r. ukazała się moja pierwsza monografia poświęcona ptakom drapieżnym pt.: *„Ptaki drapieżne. Dlaczego chronimy, ekologia, oznaczanie”* (Załącznik 5, II D).

Od połowy lat 90. XX w. jestem zaangażowana w badania i ochronę kuraków leśnych, przede wszystkim głuszca. W 1996 r. rozpoczęłam inwentaryzację, w następnych latach - monitoring tokowisk i liczebności głuszca w Puszczy Augustowskiej. Próba rekonstrukcji zmian liczebności w ciągu XX w. na podstawie publikowanych i niepublikowanych danych oraz identyfikacja zagrożeń i zalecenia ochronne zostały opublikowane w Sylwaniu (1999). Wraz z Jerzym Zawadzkim w 1999 r. opracowałam „Krajową strategię ochrony i gospodarowania populacją głuszca” na zlecenie Ministerstwa Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, zatwierdzoną w 2001 r. jako „Krajowy program ochrony populacji głuszca”. W dokumencie tym zostały wskazane główne zagrożenia gatunku, i zaproponowane działania, w tym dotyczące zmniejszenia presji drapieżników oraz ograniczeń i modyfikacji gospodarki leśnej na obszarach występowania głuszca. W 2000 r. brałam udział w przygotowaniu opracowania dla Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych pod redakcją dr Marka Kellera pt.: „Wpływ gospodarki leśnej na populacje głuszca *Tetrao urogallus* i cietrzewia *Tetrao tetrix*”.

Od początków działalności naukowej zajmuję się edukacją przyrodniczo-leśną. W 1996 r. odbyłam 8 dniowe szkolenie „Forest Education Study Tour” w Wielkiej Brytanii, organizowane przez British Council. Mój dorobek naukowy z tej dziedziny przed doktoratem obejmuje dwie publikacje w Studiach i Materiałach CEPL (1996, 1998) (Załącznik 5, II D) oraz biblioteczkę leśniczego pt.: „Edukacja ekologiczna w nadleśnictwie” (1999). Od 1997 r. byłam współorganizatorem i członkinią jury Ogólnopolskiego Konkursu Ornitologicznego „Miłośnicy Ptaków - Na Start!” im. Leopolda Pac-Pomarnackiego, organizowanego przez Centrum Edukacji Ekologicznej w Radomiu. Prowadziłam także organizowane przez Centrum Edukacji zajęcia edukacyjne dla szkół na temat lasu oraz ptaków.

### **Działalność naukowa po uzyskaniu stopnia doktora**

Po uzyskaniu doktoratu przez 3,5 roku pracowałam w Krajowym Zarządzie Parków Narodowych w Warszawie, instytucji zlikwidowanej zapisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Od sierpnia 2004 r. do września 2009 r. pozostawałam bez zatrudnienia. 1 września 2009 r. rozpoczęłam pracę na stanowisku adiunkta w nowo utworzonym Instytucie Nauk Leśnych Uniwersytetu Łódzkiego w Filii w Tomaszowie Mazowieckim, gdzie pracuję do chwili obecnej. Po uzyskaniu doktoratu kontynuowałam badania ptaków leśnych, przede wszystkim na obszarze Puszczy Augustowskiej. Prace

terenowe prowadziłam wraz z mężem, a później także z synami: Grzegorzem (obecnie doktorantem Wydziału Leśnego SGGW) oraz Stanisławem (obecnie doktorantem Wydziału Historycznego UW). Współpracowałam także z pracownikami puszczańskich nadleśnictw oraz Wigierskiego Parku Narodowego. Główne studiowane przeze mnie zagadnienia dotyczyły:

#### 1. Ekologii i ochrony ptaków drapieżnych i sów

W dalszych badaniach ptaków drapieżnych specjalizowałam się w rozmieszczeniu i liczebności, wybiórczości siedliskowej, ekologii żerowania oraz zagadnieniach ich ochrony, z uwzględnieniem tworzenia stref ochrony wokół gniazd. Wyniki moich prac dotyczących ekologii i ochrony ptaków drapieżnych dotyczyły m.in. składu pokarmu myszołowa w gradiencie lesistości (Notatki Ornitologiczne 2002), ekologii i liczebności oraz składu pokarmu bielika w Puszczy Augustowskiej (Notatki Ornitologiczne 2006, Studia i Materiały CEPL 2017) i w Polsce (Studia i Materiały CEPL 2009), liczebności i rozmieszczeniu kani rudej i czarnej (Studia i Materiały CEPL 2017) (Zał. 5, II D), oraz wyboru drzew gniazdowych myszołowa, jastrzębia i kruka (Sylwan 2017) (Zał. 5, II A). Ochrona i ekologia ptaków drapieżnych była tematem mojej monografii pt.: *Podręcznik najlepszych praktyk ochrony ptaków szponiastych* (2014, we współautorstwie) (Zał. 5, II D) oraz licznych wystąpień konferencyjnych, publikacji popularnych i szkoleń dla leśników i nauczycieli. Wyniki badań składu pokarmu puszczyka w Wigierskim Parku Narodowym opublikowałam w *Acta Zoologica Lituanica* (2007), a dane o rozmieszczeniu i liczebności ptaków drapieżnych i sów w Puszczy Augustowskiej w Studiach i Materiałach CEPL (2009 a i b) (Załącznik 5, II D).

Jako aktywna członkini Komitetu Ochrony Orłów w ramach realizacji czynnej ochrony ptaków drapieżnych opracowywałam, konsultowałam lub opiniowałam projekty stref ochrony wokół gniazd oraz prowadziłam i prowadzę nadal monitoring gatunków strefowych w Puszczy Augustowskiej, i w niektórych nadleśnictwach RDLP w Radomiu. Jestem współautorką „*Krajowego planu ochrony orlika krzykliwego*” (2013) przygotowanego przez Komitet Ochrony Orłów w ramach projektu ochrony orlika krzykliwego finansowanego z programu UE LIFE+. Od 2006 r. jestem wykonawczynią monitoringu na 1 powierzchni badawczej w programie Monitoringu Ptaków Drapieżnych (MPD) realizowanego na zlecenie GIOŚ w ramach Państwowego Monitoringu Ptaków. W 2014 r. kierowałam projektem inwentaryzacji gniazd ptaków drapieżnych i kruka na terenie nadleśnictw Pomorze i Głęboki

Bród w Puszczy Augustowskiej. Od 2017 r. uczestniczę w badaniu ekologii przestrzennej młodych bielików po wylocie z gniazd z Wigierskiego Parku Narodowego. W 2017 r. 4 młodym przed wylotem z gniazd założono logery, w 2018 - 2 młodym. Wstępne wyniki przemieszczeń ptaków w ciągu pierwszego półrocza po wylocie z gniazd publikowane były w Studiach i Materiałach CEPL (2017; Zał. 5, II D).

## 2. Ekologii kruka

Od czasów badań do pracy doktorskiej w Wigierskim Parku Narodowym specjalizuję się w badaniach kruka. Moje prace z tej dziedziny dotyczą przede wszystkim ekologii żerowania i wpływu kruka na inne gatunki, relacji międzygatunkowych, a także wybiórczości środowiskowej i wyjątkowej plastyczności tego gatunku. Wyniki badań dotyczących składu pokarmu i ekologii żerowania prezentowałam na Third International Symposium on the Raven „Ravens Today” w Metelen (Niemcy) w lipcu 2004 r. oraz na konferencji PTZool. pt.: ”Ptaki krukowate Polski” we wrześniu 2004 r. w Zielonej Górze, a także konferencji PTZool. pt.: ”Ptaki miast” w Zielonej Górze we wrześniu 2012 r., konferencji z cyklu Aktywne Metody Ochrony Przyrody w Rogowie (2013) oraz II Mazurskiej Konferencji Ornitologicznej w Spytkowie w kwietniu 2017 r. Badania składu pokarmu kruka prowadziłam na podstawie analizy wyplułek zbieranych pod gniazdami oraz, ze względu na trudności metodyczne przy ustalaniu biomasy spożytej padliny i części roślinnych, na podstawie obserwacji żerujących ptaków. Moje publikacje dotyczące kruka po doktoracie obejmują rozdział w monografii „Ptaki krukowate Polski” (2005), Studia i Materiały CEPL w Rogowie (2013) oraz w International Studies of Sparrows (2014). Jestem autorką obszernej monografii kruka (2006) i licznych artykułów popularno-naukowych o tym gatunku (Załącznik 5, II D, III I). W 2010 r. wystąpiłam jako ekspert od kruka na planie programu TVP „Sto tysięcy bocianów” w odcinku 67 pt.: ”*Padlinożerni inteligenci (kruki)*”. W 2017 r. na zlecenie RDOŚ we Wrocławiu opracowałam metodykę przeprowadzenia badań wpływu kruka na lęgi cietrzewi.

## 3. Ekologii i ochrony głuszca i innych kuraków leśnych

Moje studia dotyczące głuszca, rozpoczęte jeszcze przed uzyskaniem doktoratu, koncentrują się na wieloletniej dynamice liczebności, wymaganiach siedliskowych, zagrożeniach i przyczynach wymierania, strukturze genetycznej oraz metodach ochrony czynnej gatunku, z

uwzględnieniem sposobów dosiedlania i reintrodukcji. W 2003 r. opublikowałam monografię głuszca wydaną przez Klub Przyrodników. Problemy dotyczące ochrony głuszca prezentowałam na licznych spotkaniach, naradach i seminariach, m.in. w Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, Fundacji EkoFundusz (publikowane później w Sylwaniu w 2004 r.) i Fundacji Ochrony Głuszca, oraz w nadleśnictwach i regionalnych dyrekcjach Lasów Państwowych. Wielokrotnie opiniowałam projekty wsiedlania i reintrodukcji głuszca oraz pochodzenie ptaków sprowadzanych do hodowli w celu reintrodukcji. Przygotowywałam i opiniowałam projekty utworzenia, a także likwidacji stref ochrony głuszca oraz cietrzewia w Puszczy Augustowskiej. W latach 2005-2007 dzięki współpracy z prof. dr hab. Bogdanem Brzezieckim oraz dr hab. Stanisławem Drozdowskim z katedry Hodowli Lasu SGGW byłam wykonawczynią kierowanego przez profesora grantu MŚ pt.: „*Struktura biotopu i preferencje środowiskowe głuszca w Puszczy Augustowskiej*”. Z porównania struktury drzewostanów na tokowiskach czynnych i opuszczonych przy zastosowaniu metody HSI (Habitat Suitability Index) wynika, że dla głuszca większe znaczenie ma struktura lasu niż wiek zasiedlanych drzewostanów. Czynnikiem mającym wpływ na obecność głuszca jest pokrycie dolnych warstw drzewostanu. Głuszce opuszczały obszary starodrzewów ze zbyt wysokim udziałem podrostu i podszytu, przenosząc tokowiska do młodszych, ale mniej zwartych drzewostanów. Wyniki badań wskazują, że utrzymanie środowiska głuszca w lasach gospodarczych jest możliwe przy uwzględnieniu potwierdzonych empirycznie preferencji gatunku wobec poszczególnych cech drzewostanu oraz przy indywidualnym planowaniu zabiegów hodowlanych. Zalecenia dla gospodarki leśnej związane z wymaganiami siedliskowymi głuszca opisałam w rozdziale podręcznika „E-poradnik. Rębnie” (2008). Jako przewodnicząca komitetu organizacyjnego współorganizowałam I Międzynarodową Konferencję „Ochrona Kuraków Leśnych”, która odbyła się w dniach 16-18.10.2007 r. w Janowie Lubelskim, a następnie kierowałam wydaniem monografii pokonferencyjnej pt.: „*Ochrona kuraków leśnych*” (2008). Wyniki badań dotyczących dynamiki liczebności i wymagań siedliskowych głuszca w Puszczy Augustowskiej były publikowane w monografii pokonferencyjnej w 2008 r., Sylwaniu (2014), Studiach i Materiałach CEPL (2005, 2011), Polish Journal of Ecology (2012), Acta Ornithologica (2012) (Załącznik 5, II A i D). Unikatowe w skali kraju dane o rozrodzie głuszca w Puszczy Augustowskiej ukazały się w 2013 r. w Ornithologica (Załącznik 5, II D). W oparciu o przeprowadzone wcześniej badania własne oraz publikowane prace zagraniczne, w 2011 r. przygotowałam założenia merytoryczne dla czynnej ochrony głuszca w Puszczy Augustowskiej do przygotowanej przez Nadleśnictwo Głębocki Bród aplikacji do funduszu UE Life+. Projekt zakładał poprawę jakości siedlisk

głuszca, m.in. przez rozluźnienie zwarcia i ograniczenie udziału podszytu i podrostu, oraz ograniczenie intensywności pozyskania drewna w obszarach występowania głuszca, redukcję liczebności ssaków drapieżnych, prowadzenie wsiedleń głuszców z hodowli metodą „born to be free” i translokację przy zastosowaniu powierzchni adaptacyjnych oraz monitoring obserwacyjny, genetyczny i telemetryczny głuszca. Dodatkowo w działaniach został uwzględniony szeroki aspekt edukacyjny i współpraca naukowa. Projekt ten uzyskał dofinansowanie na lata 2012-2018 jako LIFE 11 NAT/ PL/428 pt.: „*Aktywna ochrona nizinnych populacji głuszca w Borach Dolnośląskich i Puszczy Augustowskiej*”. W latach 2012-2018 byłam członkinią Komitetu Naukowego tego projektu. Założenia i efekty etapowe projektu prezentowałam na konferencjach naukowych krajowych w Rogowie oraz międzynarodowych (IUCN) w Reykjavíku (wrzesień 2015) i Kliczkowie (wrzesień 2017), (gdzie byłam członkinią komitetu naukowego i organizacyjnego konferencji związanej z projektem LIFE 11 NAT/ PL/428) oraz publikowałam w Studiach i Materiałach CEPL (2011, 2013) i Sylwaniu (2015) (Załącz. 5 II A i D). W 2014 r. w ramach zespołu pod kierownictwem prof. dr hab. Bogdana Brzezieckiego byłam współautorką opracowania pt.: „*Wytyczne dotyczące zasad hodowli i użytkowania lasu w ostojach głuszca w Puszczy Augustowskiej*”, zleconego przez Nadleśnictwo Głębocki Bród. Współautorską pracę z prof. Bogdanem Brzezieckim i dr hab. Stanisławem Drozdowskim na temat możliwości kształtowania siedlisk głuszca w ramach gospodarki leśnej złożyłam do monografii pokonferencyjnej (w druku). W latach 2006-2009 byłam wykonawczynią grantu MSWiN NN303 0197 33 pt.: „*Struktura genetyczna nizinnych populacji głuszca *Tetrao urogallus* w Polsce*”, kierowanego przez dr Roberta Rutkowskiego z Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie. Wyniki badań genetycznych głuszca były prezentowane na licznych konferencjach i spotkaniach. Publikacje związane z grantem ukazały się w Studiach i Materiałach CEPL (2009), a uwzględniające także dane zebrane w ramach projektu LIFE 11 NAT/ PL/428 w Plos One: Rutkowski R., **Zawadzka D.**, Suchecka E., Merta D. 2017. *Conservation Genetics of the Capercaillie in Poland - Delineation of Conservation Units* i Acta Ornithologica: Rutkowski R., **Zawadzka D.**, Merta D., Stankovic A., Jagołkowska P., Suchecka A., Kobielski J. 2017. *Conservation genetics of the Capercaillie *Tetrao urogallus* in Poland - diversity of mitochondrial DNA in remnant and extinct populations*. Z przeprowadzonych badań DNA wynika, że spadek liczebności i fragmentacja zasięgu głuszca w Polsce doprowadziły do obniżenia poziomu zmienności genetycznej, a izolacja populacji spowodowała wyraźne różnice genetyczne pomiędzy nimi. Populacja z Puszczy Augustowskiej ma najbogatszą pulę genetyczną, z kolei głuszcze z Puszczy Solskiej wykazują najsilniejszą odrębność genetyczną a zarazem



najwyższy stopień homozygotyczności, i w świetle badań genetycznych powinny być traktowane jako odrębna jednostka zarządzania gatunkiem. Populacje karpackie i augustowska wykazują podobieństwo genetyczne z populacjami skandynawskimi i rosyjskimi. Wyniki prowadzonych z moim udziałem badań genetycznych znalazły zastosowanie w praktycznych wskazaniach dotyczących realizacji projektu LIFE+ oraz ogólnych wskazań do ochrony głuszca w Polsce. W ramach współpracy z dr Rutkowskim w badaniach genetycznych jarząbka jestem współautorką pracy na ten temat opublikowanej w 2016 r. w *European Journal of Wildlife Research*. W 2016 r. współkierowałam wraz ze Zbigniewem Żurkiem przygotowaniem zleconego Komitetowi Ochrony Kuraków przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska opracowania pt.: „*Dokumentacja do krajowego programu ochrony głuszca*”. Jako specjalistka od głuszca i cietrzewia byłam recenzentką 6 projektów ochrony tych gatunków złożonych do Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych w latach 2008-2010. Jako ekspertka w ramach projektu LIFE 10/INF/PL/673 realizowanego przez Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych pracowałam w zespole przygotowującym mapy drogowe ochrony głuszca i cietrzewia w Polsce, przeprowadziłam autorskie 2-dniowe szkolenie dla ok. 60 osób pt.: „*Najlepsze praktyki w ochronie głuszca i cietrzewia*” (Ruszków-Żagań, wrzesień 2013) oraz napisałam „*Podręcznik najlepszych praktyk ochrony głuszca i cietrzewia*” (2014), wydany przez CKPŚ. Projekt ten został uznany przez Komisję Europejską w 2016 r. za najlepszy (Best of the Best) projekt programu Life+ w kategorii edukacji i promocji ochrony przyrody.

#### 4. Wpływem gospodarki leśnej na ochronę przyrody

Badania dedykowane przedstawionym powyżej gatunkom leśnym łączą się z interesującymi mnie od wielu lat zagadnieniami na styku gospodarki leśnej i ochrony przyrody, a szczególnie ptaków. Mój wcześniejszy dorobek w tej dziedzinie związany jest głównie z wystąpieniami konferencyjnymi oraz licznymi warsztatami i szkoleniami dla leśników. Referaty publikowałam w *Studiach i Materiałach CEPL* (2006, 2016, 2017), oraz recenzowanych materiałach konferencyjnych (2002, 2008, 2010) (Załącznik 5, II D). Z tym kierunkiem mojej działalności naukowej związane jest moje członkostwo w trzeciej już kolejnej kadencji rady naukowo społecznej Leśnego Kompleksu Promocyjnego Puszcza Kozienicka.

W 2005 r. rozpoczęłam badania zespołów ptaków oraz ocenę liczebności dziupli na powierzchniach próbnych w starych drzewostanach borowych w Puszczy Augustowskiej. Obecność dziupli w drzewostanach gospodarczych jest bezpośrednio lub pośrednio efektem

sposobu prowadzenia gospodarki leśnej, i wpływa na poszczególne gatunki oraz całe zespoły ptaków. Kontynuacja tych badań, ze szczególnym uwzględnieniem rozmieszczenia i dostępności dziupli, oraz sformułowaniem praktycznych zaleceń dla gospodarki leśnej stanowi moje osiągnięcie habilitacyjne.

#### 5. Monitorowaniem ptaków

Od wielu lat jestem zaangażowana w inwentaryzację i monitoring ptaków na terenie Puszczy Augustowskiej. Zebrane przeze mnie dane dotyczące ptaków tego obszaru ukazały się w zbiorowym opracowaniu „*Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*” (2010), a wyniki kierowanej przeze mnie szczegółowej inwentaryzacji ptaków obszaru PLB200002 Puszcza Augustowska przeprowadzonej na zlecenie GDOŚ w 2010 r. - w Studiach i Materiałach CEPL (2011). Od 2008 r. jestem wykonawczynią Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL) oraz Monitoringu Lęgowych Sów Leśnych (MLSL) i dubelta w Puszczy Augustowskiej. Od 2005 r. wraz z mężem i synem Grzegorzem prowadzę monitoring ptaków jeziora Wigry, którego etapowe wyniki przedstawiałam na konferencji „*Jezioro Wigry*” w maju 2009 r. w Wigierskim PN, a następnie opublikowałam w Roczniku Augustowsko-Suwalskim (2010) i prezentowałam na konferencji PTZool. we wrześniu 2016 r. w Zielonej Górze. Jako ekspert ornitolog na zlecenie Wigierskiego Parku Narodowego byłam recenzentką projektu Planu Zadań Ochronnych dla Obszaru Natura 2000 PLB200002 Puszcza Augustowska w latach 2011-2012, oraz projektu Planu Ochrony Wigierskiego Parku Narodowego (2011-2013). Drugą kadencję jestem członkinią Rady Naukowej Wigierskiego Parku Narodowego. Jestem jednym z redaktorów naukowych i autorką lub współautorką opracowania dla 8 gatunków ptaków w publikacji „*Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000*” (GDOŚ 2013). W 2009 r. we współpracy z dr Markiem Kellerem oraz mężem opracowałam metodykę monitoringu głuszca i cietrzewia do „*Podręcznika monitoringu ptaków lęgowych*” wydanego przez GIOŚ, a w 2015 r. uzupełniłam i uszczegółowiłam zasady monitoringu obydwu tych gatunków w drugim wydaniu podręcznika.

#### 6. Przyrodzie Puszczy Augustowskiej

Prowadząc przez wiele lat badania ornitologiczne w Puszczy Augustowskiej zebrałam informacje o rzadkich i zagrożonych gatunkach roślin i zwierząt tego obszaru. Jest to obecnie jedyne miejsce stałego występowania zająca bielaka *Lepus timidus* w Polsce, ale biorąc pod uwagę ocieplenie klimatyczne należy się liczyć z wymarciem tego gatunku w granicach

naszego kraju (Chrońmy Przyr. Ojcz. 2014). W Puszczy Augustowskiej, ze względu na warunki klimatyczne i borealny charakter zbiorowisk leśnych liczny jest zimoziół północny *Linnaea borealis*. Charakterystyka 22 znalezionych stanowisk tej rośliny wykazała, że w świetle publikowanych danych występuje tu najliczniejsza w Polsce populacja tego gatunku. Na większości stanowisk zimoziół zajmuje duże płaty o dobrej kondycji, obfitym kwitnieniu i sporadycznym owocowaniu, co w warunkach Polski jest rzadkością (Leśne Prace Badawcze 2017). Stwierdziłam nieznanne dotychczas stanowiska wierzby lapońskiej *Salix lapponum* i bardzo bogate - pióropuszniku strusiego *Matteucia struthiopteris* (Chrońmy Przyr. Ojcz. 2006), a także obecność gniewosza płamistego *Coronella austriaca* w odległości ponad 100 km na północ od podawanych dotychczas granic zasięgu tego węża (Chrońmy Przyr. Ojcz. 2014) (Zał. 5, II D).

#### 7. Edukacją przyrodniczo-leśną

Mój dorobek naukowy po uzyskaniu doktoratu z tej dziedziny obejmuje głównie publikacje w Studiach i Materiałach CEPL (2005, 2009, 2017) (Załącznik 5, II D), prowadzenie licznych warsztatów i szkoleń, w tym dotyczących biologii ptaków dla nauczycieli (2002), ochrony ptaków drapieżnych dla nauczycieli (2004) oraz warsztatów dla leśników i uczniów szkół leśnych w ramach projektu „*Bubobory w Lasach Państwowych*” (2009-2011), a także oraz szkoleń dla kandydatów na członków PZŁ. Opublikowałam poradnik pt.: „*Edukacja leśna w praktyce*” (2001). Do 2011 r. kontynuowałam pracę przy organizacji Konkursu Ornitologicznego „*Miłośnicy ptaków - na start*” im. Leopolda Pac-Pomarnackiego. Opracowałam projekt ścieżki przyrodniczej „*Miodne*” w Nadleśnictwie Zwoleń. Liczne warsztaty i szkolenia ornitologiczne dla pracowników parku, gości, nauczycieli oraz dzieci prowadziłam w Wigierskim Parku Narodowym.

W 2013, a potem powtórnie w 2018 r., byłam członkinią zespołu eksperckiego opracowującego krajowy Standard Kompetencji Zawodowych dla zawodu Ekolog (213302) (umowa z Instytutem Technologii Eksploatacji w Radomiu)

#### **Podsumowanie dotychczasowej działalności naukowej**

Moja dotychczasowa działalność naukowa obejmowała ekologię ptaków leśnych, ze szczególnym uwzględnieniem ptaków drapieżnych, kruka i głuszca. W szerokim zakresie opracowałam zagrożenia i przyczyny wymierania głuszca, oraz metody aktywnej ochrony

gatunku w lasach gospodarczych. Zajmowałam się analizowaniem zależności pomiędzy strukturą lasu a wybranymi gatunkami oraz grupami ekologicznymi awifauny. Szczególną uwagę poświęciłam znaczeniu starodrzewów dla kształtowania zespołów ptaków i występowania wyspecjalizowanych gatunków leśnych. Oceeniłam strukturę rozmieszczenia dziupli w lasach gospodarczych. Badałam możliwości integracji gospodarki leśnej i ochrony przyrody, koncentrując się na możliwościach ochrony zagrożonych gatunków ptaków, przede wszystkim głuszca, ale także niektórych gatunków drapieżnych, dzięciołów i dużych dziuplaków wtórnych. Angażowałam się praktycznie (zajęcia, szkolenia, warsztaty, konkursy) oraz teoretycznie (referaty, publikacje) w edukację przyrodniczo-leśną. Mój silny związek z Puszcą Augustowską, w której prowadziłam większość badań, zaowocował także publikacjami dotyczącymi innych niż ptaki organizmów, charakterystycznych dla tego kompleksu leśnego.

Jestem autorką lub współautorką 83 publikacji naukowych, w tym 12 z listy A MNiSW, 43 z listy B MNiSW oraz 8 monografii i 20 innych prac. Przed uzyskaniem stopnia doktora opublikowałam 9 artykułów. Jestem współredaktorką dwóch pozycji książkowych. Wszystkie moje publikacje indeksowane w bazie JCR ukazały się po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora. Sumaryczna liczba uzyskanych przeze mnie punktów MNiSW, z uwzględnieniem osiągnięcia habilitacyjnego, wynosi 748, w tym 74 przed uzyskaniem stopnia doktora. Jestem autorką 323 publikacji popularnych i popularno-naukowych, w tym 10 książek, z których *Fauna Polski Ptaki* (2017) jest 730 stronicowym kompendium aktualnej wiedzy o ptakach Polski.

Liczba cytowań (stan na 14.08.2018 r.) wg strony Web of Science 19, w tym 11 bez autocytacji. Po uzyskaniu stopnia doktora wyniki moich badań prezentowałam na 45 konferencjach i sympozjach naukowych, w tym 6 międzynarodowych. Uczestniczyłam w organizacji 5 konferencji naukowych, przeprowadziłam łącznie ok. 50 warsztatów i szkoleń. Byłam wykonawczynią 1 grantu z Narodowego Centrum Nauki, jednego grantu zleconego przez Ministerstwo Środowiska, oraz wykonawczynią lub kierownikiem 14 opracowań naukowych oraz 16 ekspertyz. Od 2012 r. jestem członkinią redakcji Studiów i Materiałów Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie. Recenzowałam 19 manuskryptów złożonych do czasopism naukowych, 5 do monografii pokonferencyjnej, 1 wniosek grantowy Narodowego Centrum Nauki, 2 wnioski złożone do Fundacji Ekofundusz, 4 do Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych. Byłam recenzentką projektu planu ochrony Wigierskiego Parku Narodowego oraz projektu planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 PLB200002 Puszcza Augustowska. Jestem drugą kadencję członkinią Rady Naukowej

Wigierskiego Parku Narodowego, trzecią kadencję członkinią Rady Naukowo-Społecznej LKP Puszcza Kozienicka. Byłam członkinią Komitetu Naukowego Projektu LIFE 11 NAT/PL/428 w okresie trwania tego projektu. Aktywnie działałam w Komitecie Ochrony Orłów oraz Komitecie Ochrony Kuraków przygotowując opracowania, ekspertyzy i publikacje naukowe. Biorę udział w kilku programach w ramach Państwowego Monitoringu Ptaków.

Tomaszów Mazowiecki, 14.08.2018 r. .... 