

# Rębnia częściowa jako element kształtujący populacje drobnych ptaków leśnych

Danuta Pełowska-Marczak

**Abstrakt.** Jednym z działań hodowlanych zmierzających do wytworzenia nowego drzewostanu jest rębnia. Wykonanie rębni częściowej (gniazdowej, smugowej) o małej powierzchni ma szereg zalet, których brak rębniom zupełnym, wielkopowierzchniowym – cięcia mogą w pewnym stopniu przypominać naturalne ubytki drzew. Powstająca mozaika lasów i rębni częściowych oraz porastających ją młodników w różnym wieku, może częściowo odwzorowywać naturalne procesy zachodzące w lasach, a tym samym sprzyjać różnorodności gatunkowej ptaków. Otrzymane wyniki badań wskazują, jak zróżnicowany wpływ na poszczególne gatunki ptaków leśnych mają rębnie. Im bardziej urozmaicona struktura przestrzenna, tym więcej gatunków wykorzystujących dany teren. Jednakże różnice pomiędzy rębnią gniazdową i smugową są na tyle duże, że zmiany w rozmieszczeniu ptaków często dotyczą zupełnie innych gatunków.

**Słowa kluczowe:** ptaki leśne, populacje ptaków, wybiórczość siedliskowa, rębnia gniazdowa, rębnia smugowa

**Abstract.** Group felling as an element shaping the populations of small woodland birds. One of the management activities aiming at the creation of new tree-stands is felling. The performing of group fellings (strip felling, shelterwood felling) on small areas has several advantages which do not occur in the case of large-area clearcut fellings – the fellings may to a certain degree imitate the natural decrease of tree numbers. The created mosaic of forests and group fellings, together with various-age thickets growing on their areas, can partially resemble natural processes taking place in forests, thus supporting a diversity of bird species. The obtained results show how diverse is the influence of fellings on specific bird species. The more complex the spatial structure the more species utilize such an area. Nevertheless the differences between shelterwood fellings and strip fellings are large enough to cause that the changes in bird distribution often refer to completely different species.

**Keywords:** forest birds, bird populations, habitat selectivity, strip felling, shelterwood felling

## Wstęp

Lasy gospodarcze w Polsce są w większości posadzone przez człowieka i naturalną kolejną rzeczą jest ich wykorzystywanie w celach użytkowych. Należy jednak pamiętać, że dla wielu pokoleń zwierząt, dojrzały las, to miejsce stabilne, gdzie rozwój stosunków i zależności ekologicznych od dziesiątek lat dąży do równowagi. Naturalna sukcesja w lasach, szczególnie w borach, jest powolna, wzrost drzew długotrwały, a pozyskanie drewna i metody zarządzania lasami wywołują szybkie zmiany w strukturze wiekowej lasu i jego krajobrazie (Virkkala 2004). Bardzo ważne jest, aby ta działalność nie naruszała różnorodności gatunkowej, stąd wprowadzanie coraz to nowszych metod gospodarki leśnej, chroniących bogactwo fauny i flory (Gatter

2004). Jedną z metod łagodzących skutki gospodarki leśnej jest rębnia częściowa. Wykonanie rębni częściowej o małej powierzchni ma szereg zalet, których brak rębniom wielkopowierzchniowym, zupełnym. Przy rębni zupełnej, gdzie na dużej przestrzeni las jest całkowicie wycinany, panują warunki charakterystyczne dla terenów otwartych, rębnia taka w dużym stopniu rzutuje niekorzystnie na warunki glebowe i wodne. Na rębniach częściowych roślinność korzysta przez część dnia z zacinienia, ochrony przed silnymi wiatrami i opadami deszczu czy śniegu (Puchalski 2000). Nowe warunki sprzyjają zróżnicowaniu gatunkowemu roślin i zwierząt a co za tym idzie, w mozaikowym typie siedliska, powstałym na skutek wykonywania rębni częściowych, pojawia się więcej gatunków ptaków (Beese i Bryant 1999, Brakenhielm i Liu 1998, Raivio i Haila 1990) w porównaniu z jednolitym dojrzałym drzewostanem. Edenius i Elmberg (1996) wykazali, że w dużych kompleksach leśnych ptaki charakteryzują się niską wrażliwością na zmiany zachodzące w borach, jeśli powierzchnia dojrzałego drzewostanu przewyższa powierzchnię poddaną wycinkom. Spadek liczebności dotyczy tylko pojedynczych gatunków, preferujących wnętrza starych lasów (Solonen 1994). Nie można ujednoczyć reakcji ptaków na efekty gospodarki leśnej. Część gatunków ptaków leśnych reaguje obniżeniem swojej liczebności na najmniejsze zmiany zachodzące w lesie, natomiast inne nie reagują nawet na duże zmiany ukształtowania przestrzeni lub wręcz zwiększają swoją liczebność w miarę przeprowadzania drzewostanu (Zang 2004). Można opracować wytyczne, ukierunkowujące działania związane z wykonaniem rębni tak, aby w jak najmniejszym stopniu ingerowały w biologię organizmów leśnych i ich skład gatunkowy.

## Teren badań i metody

Badania prowadzono w latach 2004-2006 na terenie Nadleśnictwa Wipsowo, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Olsztynie. Do badań wytypowano powierzchnie obejmujące 2 siedliska borów sosnowych: subborealny bór mieszany *Serratulo-Pinetum*, użytkowany rębnią gniazdową oraz bór sosnowy suchy *Cladonio-Pinetum*, użytkowany rębnią smugową. Dodatkowo wyznaczono po jednej powierzchni kontrolnej w drzewostanie dojrzałym, w którym nie wykonywano żadnych cięć. W obserwacjach uwzględniono tylko pierwszy etap wykonania rębni, przed cięciem uprzątającym. Każda powierzchnia badawcza obejmowała 5 ha dojrzałego drzewostanu z lukami powstałymi na skutek wykonania rębni. Uwzględniono powierzchnie z lukami powstałymi w okresie jesienno-zimowym poprzedzającym badania (zwane dalej powierzchniami 0) oraz powierzchnie, gdzie cięcia wykonano na 5 i 10 lat przed rozpoczęciem badań i gdzie znajdowały się już uprawy (odpowiednio zwane dalej powierzchniami 5 i 10). W niektórych przypadkach rozpatrzono osobno 3 środowiska powierzchni badawczej: dojrzały drzewostan, miejsce po wykonaniu cięć oraz granicę tych dwóch środowisk. Szczegółowy opis terenu badań i metod znajduje się w pracach Peplowskiej-Marczak (2007, 2009).

## Omówienie wyników i dyskusja

### Stan populacji

Na wszystkich powierzchniach badawczych, bez względu na typ siedliska przeważały gatunki ptaków charakterystyczne dla dojrzałego drzewostanu. Ich udział wśród wszystkich gatunków obserwowanych w trakcie badań dochodził do 91% na powierzchni z rębnią gniazdową i do 84% na powierzchni z rębnią smugową. Znalazły się w tej grupie gatunki wnętrza lasu (pełzacz *Certhia* sp., sikora uboga *Poecile palustris*, sosnowka *Periparus ater*, czubatka *Lophophanes cristatus*, mysikrólik *Regulus regulus*, kowalik *Sitta europea*, co może świadczyć o tym, że wykonanie rębni nie zaburzyło znacząco struktury gatunkowej, a ptaki leśne nadal stanowią główny trzon populacji badanych powierzchni. Przyjmuje się, że duża obecność w lasach gatunków terenów otwartych i półotwartych, np. przy nadmiernym rozdrobnie-

niu lasów na terenach rolniczych, świadczy o niestabilności ekosystemu i zaburzeniach ekologicznych (Cieślak 1991, 1994, Wuczyński 1995).

Na powierzchniach badawczych gatunków było więcej niż w drzewostanie kontrolnym, różnorodność gatunkowa w większości przypadków również była wyższa na powierzchniach z rębniami, w stosunku do powierzchni kontrolnej. Na taką tendencję, gdzie różnorodność gatunkowa jest wyższa w terenie mozaikowym, niż w jednolitym drzewostanie zwracali uwagę Raivio i Haila (1990) oraz Beese i Bryant (1999). Często ptaki jednolitych lasów różnego typu, wykorzystują luki w drzewostanie jako urozmaicenie swojego terenu, a ptaki wędrowne wybierają luki w celu szybkiego zdobycia pokarmu po przylocie na lęgowiska (Blake i Hoppes 1986, Levey 1988, Schemske i Brokaw 1981).

Kilka gatunków zmniejszyło swoją liczebność na powierzchniach badawczych w stosunku do powierzchni kontrolnej. Na powierzchni gniazdowej była to świstunka *Phylloscopus sibilatrix* i rudzik *Erithacus rubecula*, a na powierzchni smugowej sikora czubatka i uboga. O ile w pierwszym przypadku spadkowi liczebności można zapobiec poprzez dopuszczenie bujnego rozrostu roślinności krzewiastej i drzew na rębni gniazdowej, tak w przypadku drugim trudno zaradzić spadkowi liczebności obu sikor. Są to gatunki preferujące wnętrza starych lasów i właśnie one należą do grupy ptaków wrażliwych na gospodarkę leśną. W przypadku sikory ubogiej obserwuje się silny spadek liczebności na terenie całej Polski (Neubauer et al. 2011).

Na powierzchniach smugowych najmniej gatunków występowało na granicy rębni i dojrzałego drzewostanu. Ptaki unikają długich, prostych brzegów granicy lasu, z powodu nagłej zmiany w strukturze roślinności i wzrostu drapieżnictwa (Gates i Gysel 1978, King et al. 1997, Kroodsma 1984, Strelke i Dickson 1980). W takim przypadku, w przeciwieństwie do rębni gniazdowej, nie sprawdza się teoria efektu styku (Cieślak i Dombrowski 1992, Wysocki 1997). Tak jak zauważył Hansson (1983) krawędzie pomiędzy lasami i rębniami o większych powierzchniach są ostre i ptaki unikają takich miejsc. Zmniejszenie powierzchni rębni smugowej i wprowadzenie nieregularnych cięć, mogłyby wpłynąć na urozmaicenie siedliska a co za tym idzie, na zwiększenie liczby terytoriów i sukces gniazdowy ptaków w strefie krawędzi lasu (Strelke i Dickson 1980).

## Preferencje siedliskowe ptaków

Pojedyncze gatunki ptaków wykazywały preferencje do zakładania terytoriów na powierzchniach rębni oraz prowadzonych na nich uprawach lub w ich najbliższym sąsiedztwie. W środowisku rębni gniazdowej terytoria zakładał m.in. strzyżyk *Troglodytes troglodytes*. Gatunek ten na powierzchniach 0 i 5 we wszystkich przypadkach zajmował wyłącznie powierzchnie wyciętych płatów drzewostanów. Samce strzyżyków w tym środowisku wybierały szczyty osłonek świerkowych, stosowanych do ochrony młodych dębów, jako miejsce ekspozycji czy śpiewu (Peplowska-Marczak 2009). Tę bardzo ważną funkcję w biologii strzyżyka w lesie pierwotnym pełnią wykroty (Wesołowski 1982, Wysocki 1997). Ich częsty brak w lesie gospodarczym mogą rekompensować osłonki świerkowe w rębni gniazdowej. Nie spełniają tej roli płotki czy siatki, również stosowane do osłony młodych drzewek. W miarę postępowania sukcesji, w środowisku rębni gniazdowej zanikały terytoria strzyżyka, natomiast pojawiały się terytoria kapturki *Sylvia atricapilla*. Kapturka zakładała terytoria w rębni na powierzchniach 5 i 10. W początkowym okresie na terenie rębni, na skutek wycięcia drzew jest duże nasłonecznienie, większe niż w jednolitym borze, bujnie rozwija się warstwa podszytu, z czasem struktura przestrzenna terenu staje się bardziej złożona. Właśnie w tym okresie (po około 5 latach od momentu wycięcia drzew) pojawia się kapturka, gatunek preferujący gęste, zacienione zarośla podszytu oraz bujne runo (Aymí i Gargallo 2006, Wysocki 1997). Kapturka była liczniejsza w naturalnych lu-

kach Białowieży w porównaniu z dojrzałym drzewostanem (Fuller 2000). Luki powstałe na skutek wyłamania kilku drzew przez wichury, opisane przez tego autora, rozmiarami i strukturą roślinności były bardzo zbliżone do rozmiarów pojedynczych „gniazd” rębni gniazdowej. W ten sposób sztucznie stworzony przez człowieka element środowiska, zapewnia ptakom dogodne miejsca do bytowania. Kolejnym gatunkiem związanym ze środowiskiem rębni gniazdowej był świergotek drzewny *Anthus trivialis*. Zajmował on teren na granicy drzewostanu dojrzałego i rębni, preferując powierzchnie 0. Obserwowano ptaki śpiewające i polujące w tym miejscu. Prawdopodobnie niewielka otwarta przestrzeń ułatwia ptakom zdobywanie pokarmu i znalezienie odpowiedniego miejsca na gniazdo. Brak tego gatunku na powierzchniach z rębnią starszą można wytłumaczyć tym, że świergotki drzewne przebywając na terenie po rębni, zmniejszają swoją liczebność w miarę wzrostu zwarcia roślinności podszytu (Przybysz 1983, Armatys 2002). W badaniach Raivio i Haila (1990) świergotek był dominantem mozaikowych terenów leśnych. Stopień prześwietlenia lasu prawdopodobnie jest głównym czynnikiem decydującym o liczebności świergotka drzewnego (Przybysz 1983, Wysocki 1997). Zięba *Fringilla coelebs* to kolejny gatunek, który wykorzystywał pojawienie się luk na skutek wykonania rębni gniazdowej. W pierwszych latach po wykonaniu cięć terytoria zięby znajdowały się w głębi lasu, jednak na powierzchni 10, część par założyła swoje terytoria na granicy dojrzałego drzewostanu i rębni. Być może preferencje zięby i innych gatunków do zakładania terytoriów na granicy rębni gniazdowej i drzewostanu dojrzałego wiążą się z efektem styku. Uwagę na to zwracają również inni autorzy, wykazując, że teren graniczny stanowi bogatsze środowisko, łącząc w sobie elementy dwóch środowisk, sąsiadujących ze sobą, gdzie notowano wzrost zagęszczenia ptaków obu siedlisk (Cieślak i Dombrowski 1992, Wysocki 1997). W 10 lat po wycięciu gniazd na granicy rębni dojrzałego drzewostanu wytwarza się efekt styku – granica pomiędzy lasem a rębnią zaciera się. Drzewa i krzewy porastające rębnie osiągają rozmiary piętra podszytu, a dzięki prześwietleniu terenu bujnie rosną również roślinność na skraju lasu. Zatem umożliwienie rozrastania się dzikiej roślinności na rębni, skutkuje poprawieniem warunków siedliskowych w ciągu kilku lat.

Na powierzchniach z rębnią smugową, również część gatunków wykazywała preferencje siedliskowe w stosunku do środowiska rębni smugowej. Między innymi były to gatunki ptaków charakterystyczne dla terenów półotwartych i ekotonalnych, niepojawiające się w dojrzałych drzewostanach. Lerka *Lullula arborea* pojawiała się na terenie rębni zaraz po ścięciu drzew na powierzchniach 0 i 5, zanim młodnik zacienił cały teren. Lerka jest postrzegana jako gatunek pionierski, preferujący tereny otwarte w ubogim środowisku borowym – głównie pożarzyska i młode uprawy. Unika zwartych lasów jak i terenów nieleśnych (Przybysz 1983, Brauze 2003, Sławski 2006). W miarę wzrostu uprawy zanikały terytoria lerki, a w środowisku rębni smugowej powierzchni 5 i 10 pojawiał się trznadel *Emberiza citrinella*. Gatunek ten preferuje brzegową strefę lasu oraz rębnie i młodniki wielkopowierzchniowe (Hansson 1983, Cieślak i Dombrowski 1992, Brauze i Zieliński 2005), najduje więc w młodnikach rębni smugowych warunki charakterystyczne dla tych terenów. Kolejne gatunki preferujące środowisko rębni smugowej to piecuszek *Phylloscopus trochilus* i pierwiosnek *Phylloscopus collybita*, nie obserwowano tych ptaków tylko na rębni powierzchni 0 – wówczas terytoria obu gatunków znajdowały się w dojrzałym drzewostanie. Gdy tylko w środowisku rębni pojawił się młodnik, większość par piecuszka i pierwiosnka zajmowała właśnie ten teren, preferując fragmenty z brzozą. Oba gatunki zwykle zajmują tereny młodników i zarośli z drzewami liściastymi, głównie wierzbą i brzozą (Brauze i Podsiad 2007). W uprawach, na terenach rębni smugowej opisanych w niniejszej pracy, 20% stanowiły brzozy. Prawdopodobnie obecność młodników sosnowych z domieszką brzozy sprawia, że gatunki unikające jednolitych lasów iglastych mogły pojawić się na tym terenie liczniej niż w drzewostanie dojrzałym.





**Fot. 1.** Luka rębni gniazdowej, z kilkuletnią sukcesją, to szansa dla ptaków szukających prześwitów w drzewostanach. Widoczne osłonki świerkowe (fot. D. Peplowska-Marczak)  
*Photo 1.* An opening created by strip felling after several years of succession is a chance for birds searching for openings. Visible protection-covers on spruce

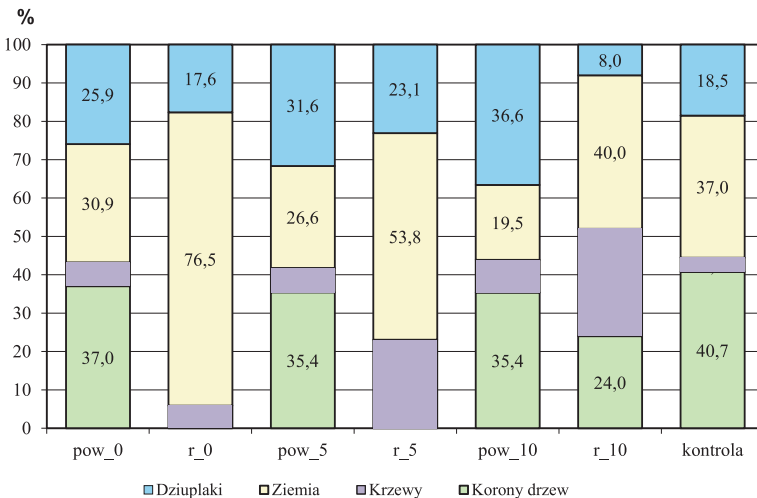


**Fot. 2.** Prosta linia cięcia pomiędzy dojrzałym lasem a rębnią smugową – brak strefy ekotonu (fot. D. Peplowska-Marczak)  
*Photo 2.* Straight line of cutting between a mature forest and shelterwood felling – no ecotone

## Wykorzystanie zasobów środowiska

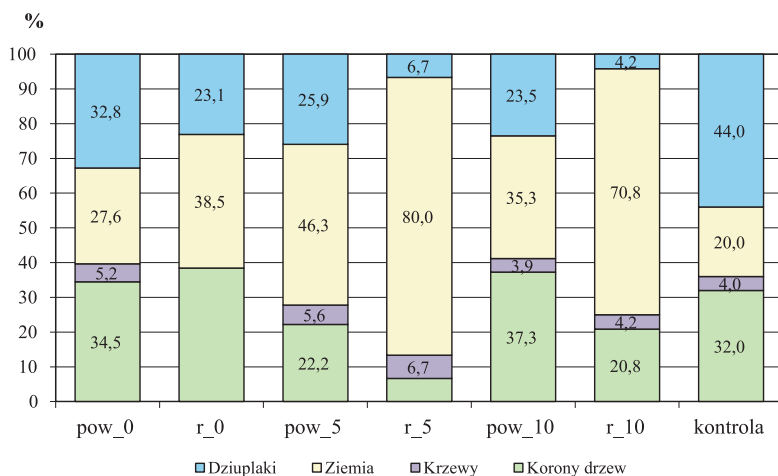
Różnorodność terenów badanych przejawia się również w rozkładzie gildii gniazdowych ptaków. Na powierzchniach z rębnią gniazdową i smugową stwierdzono wszystkie analizowane gildie gniazdowe (gatunki zakładające gniazda na ziemi, w krzewach, w koronach drzew i dziuplaki) (ryc. 1). Identyfikacja była na powierzchni kontrolnej. Wykonanie rębni nie wpłynęło na zubożenie liczby grup gniazdowych, jednak proporcje udziału procentowego tych grup były zmienne, często zależne od okresu wykonania i typu rębni. Na powierzchni badawczej gniazdowej zaobserwowano nieco większy udział terytoriów dziuplaków i półdziuplaków w porównaniu z powierzchnią kontrolną. Z badań Carlsona (1994) wynika, że niektóre gatunki ptaków gniazdujących w dziuplach preferują w sąsiedztwie nieduże rębnie, ponieważ pojawiająca się na nich duża ilość drzew i krzewów liściastych sprzyja rozmnażaniu owadów, stanowiących główny pokarm tych ptaków. Istotnym elementem siedliska dla ptaków, głównie dziuplaków są pozostawione pojedyncze drzewa w środowisku rębni gniazdowej, które z wielu względów nie zostały wycięte. W pojedynczych drzewach liściastych obserwowano lęgi dzięcioła dużego *Dendrocopos major*, sikory ubogiej oraz kowalika. Pozostawienie pojedynczego drzewa w luce rębni gniazdowej może pozwolić na gnieźdzenie się w nim dziuplakom i półdziuplakom, którym prześwietlenie lasu nie przeszkadza.

Na powierzchni smugowej udział dziuplaków i półdziuplaków był niższy w porównaniu z powierzchnią kontrolną (ryc. 2). Zmniejszenie powierzchni dojrzałego drzewostanu po wykonaniu rębni smugowej powoduje, że dziuplaki tracą fragment odpowiadający im środowiska, a na skutek ograniczenia przestrzeni nie mogą wystąpić w takim zagęszczeniu, w jakim występują na takiej samej powierzchni w jednolitym drzewostanie (Haila et al. 1987, Raivio i Haila 1990). Mimo to, dzięcioł duży, czy pleszka *Phoenicurus phoenicurus* regularnie wykorzystywały środowisko rębni jako bazę pokarmową i terytorium lęgowe. Dzięcioły nie unikają



**Ryc. 1.** Udział procentowy par lęgowych ze względu na miejsce zakładania gniazd w powierzchni gniazdowej. Wyniki zsumowane dla lat 2004-2006. Pow\_0 – powierzchnia badawcza oraz odpowiadający jej wiek, r\_0 – rębnia powierzchni 0 itd.

Fig. 1. Percent share of breeding pairs according to the places of establishing nests in shelterwood group cutting area. Results summarized for the years 2004-2006. Pow\_0 – study area and its corresponding age, r\_0 – cutting area of the area 0 etc.



**Ryc. 2.** Udział procentowy par lęgowych ze względu na miejsce zakładania gniazd w powierzchni smugowej. Wyniki zsumowane dla lat 2004-2006. Pow\_0 – powierzchnia badawcza oraz odpowiadający jej wiek, r\_0 – rębna powierzchnia 0 itd.

*Fig. 2. Percent share of breeding pairs according to the places of establishing nests in border shelterwood cutting area. Results summarized for the years 2004-2006. Pow\_0 – study area and its corresponding age, r\_0 – cutting area of the area 0 etc.*

otwartych terenów rębni i wykorzystują je do zdobywania pokarmu (Carlosn 1994, Virkkala 2004). Jednak czynnikiem przyciągającym te ptaki na teren badanej rębni były kępy sosen pozostawione jako nasienniki. Niestety po kilku latach drzewa zostały wycięte i ptaki nie mogły już przebywać na tym terenie. Mikusiński i Angelstam (1997) oraz Virkkala (2004) podają, że dziuplaki i półdziuplaki to najbardziej zagrożona grupa ptaków, ze względu na skutki użytkowania lasów. Wrażliwość tej grupy dotyczy nie tylko utraty miejsc lęgowych po wykonaniu rębni, ale również ograniczenia przestrzeni, gdzie te ptaki mogłyby zdobywać pokarm. Pojedyncze drzewa pozostawione na rębniach smugowych nie rekompensują strat, jakie powstają po wycięciu rębni. Dziuplaki takie jak sikory unikają tych pojedynczych drzew. Jak pisze Virkkala (2004) cytując innych autorów, najskuteczniejsze jest pozostawianie całych grup drzew na rębniach. Minimum wymagane do pozostawienia na rębni, to co najmniej 10% z wycinanych drzew. Obecność kęp sosen na rębni smugowej wpływała pozytywnie również na gatunki zakładające gniazda w koronach drzew. Część gatunków leśnych przebywała na terenie rębni smugowej wykorzystując kępy sosen nasiennych jako terytorium lęgowe i bazę pokarmową. Tuż po wykonaniu rębni ich udział procentowy nie różnił się od udziału tej grupy troficznej w drzewostanie kontrolnym. Jednak ich liczba po 5 latach drastycznie spadała po wycięciu pojedynczych sosen. Pozornie nieistotny element środowiska rębni okazuje się bardzo ważny w sytuacji, gdy chcemy zachować ciągłość gatunkową na terenach rębni smugowej. Kępy drzew i towarzysząca im roślinność niska pozostawiane na rębniach częściowych sprzyjają zachowaniu bogactwa gatunkowego i różnorodności wielu innych organizmów (Łęgowski 2000, Sullivan i Sullivan 2001, Sławska 2000, Sławski 2006).

Na powierzchni gniazdowej gatunki zakładające gniazda w gałęziach i koronach drzew miały podobny udział procentowy jak na powierzchni kontrolnej, jednak na samych rębniach gatunki te pojawiły się dopiero na powierzchni 10, gdy drzewka osiągnęły już wysokość odpowiednią, aby zakładać na nich gniazda.

Udział procentowy gatunków gniazdujących na ziemi na powierzchni gniazdowej malał wraz ze stopniem zacinienia środowiska samej rębni. Ptaki zakładające gniazda w luce gniazdowej, w miarę rozwoju bujnej roślinności dna rębni i wzrostu podszytu, traciły dogodnie miejsca do lęgów i udział ich terytoriów był coraz mniejszy. Podział ten determinuje jednak w największym stopniu liczebność terytoriów strzyżyka. Na powierzchni kontrolnej wyższe zagęszczenia niż na powierzchniach z rębniami miały między innymi rudzik i świstunka. Świstunka i rudzik to gatunki wnętrza lasu, które unikają terenów otwartych (Cieślak i Dombrowski 1992, Fuller 2000). Jednocześnie w miarę rozwoju roślinności na samej rębni i w jej najbliższym otoczeniu pojawiały się gatunki zakładające gniazda w krzewach, omawiana wcześniej kapturka, czy pokrzywnica *Prunella modularis*. Większa gęstość podszytu na terenie rębni, tam gdzie występuje kilkuletnia sukcesja, wpływa na zmniejszenie tempa i intensywności penetracji terenu przez drapieżniki naziemne oraz zmniejsza liczbę ataków przez ptaki drapieżne, w porównaniu z dojrzałym lasem (King, DeGraaf 2000).

Na powierzchniach smugowych największy udział gniazdowników naziemnych zanotowano na powierzchni 5, również tu na samej rębni udział procentowy ptaków naziemnych przekraczał 80%. Jest to okres, kiedy drzewka porastające rębnie są już na tyle duże, aby stanowić schronienie dla gniazd naziemnych, a jednocześnie nie zaciemniają całego terenu i jeszcze może rozwijać się roślinność zielna. Na powierzchniach smugowych nie było znaczących różnic w udziale terytoriów gatunków zakładających gniazda na krzewach. Jednakże na powierzchni 0 w środowisku rębni gatunków tych nie było wcale. Na świeżo wykonanej rębni brak jest krzewów, w których mogłyby być zakładane gniazda.

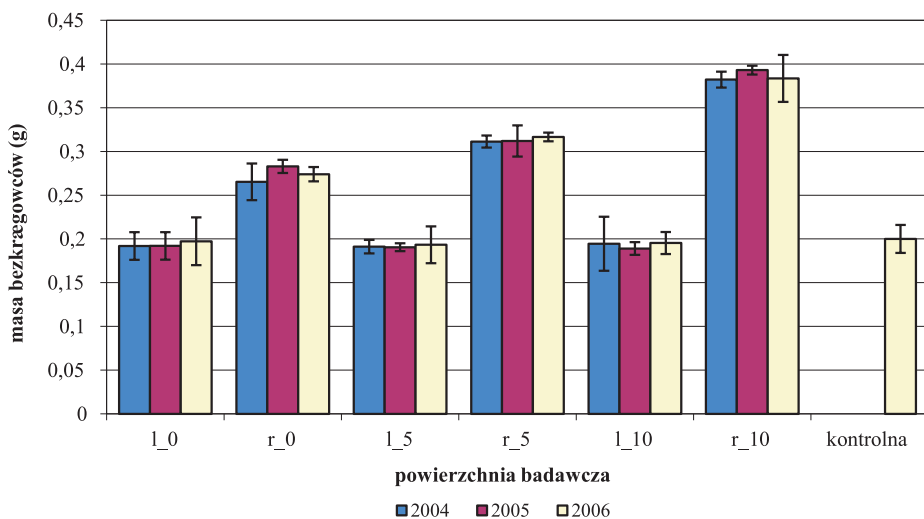
## Baza pokarmowa

Analiza grup troficznych ptaków, ze względu na sposób i miejsce żerowania wykazała pewną tendencję związaną z okresem wykonania rębni. Na powierzchniach gniazdowych zauważa się zubożenie liczby badanych grup pokarmowych na rębniach powierzchni 0, w stosunku do całych powierzchni. Oznacza to, że nie wszystkie gatunki znalazły odpowiednie miejsce do żerowania w okresie tuż po wykonaniu cięć. Na powierzchniach 0 i 5 w środowisku rębni i na jej granicy nie zanotowano ziarnojadów. Brak na tych powierzchniach odpowiedniej ilości roślin wydających owoce i nasiona nie pozwalał tym gatunkom zajmować terytoriów. Jednak już na rębni powierzchni 10 rośliny są na tyle duże, aby mogły wydać nasiona i przywabić ziarnojady, w tym ziembę, czy gila *Pyrrhula pyrrhula*. Obecność granicy powstałej pomiędzy lasem i rębnią gniazdową pozwala żerować gatunkom polującym w locie. Na powierzchniach badawczych 10 obserwowano w tych miejscach muchołówki szare *Muscicapa striata*, których nie stwierdzono w drzewostanie kontrolnym. Sposób polowania muchołówek jest zależny od obecności ściany lasu, bądź pojedynczych drzew przy lesie, tam gdzie jest silne nasłonecznienie i gdzie skupiają się owady latające (Blake i Hoppes 1986).

Na powierzchni smugowej ziarnojady pojawiały się w początkowym okresie po wycięciu drzew w środowisku rębni. Rosło tam sporo traw i bylin wydających nasiona, jednak rośliny te w miarę wzrostu drzewek zanikały. Udział ziarnojadów był statystycznie najniższy na powierzchni kontrolnej. W dojrzałym, ubogim drzewostanie boru suchego brak było roślin wydających duże nasiona.

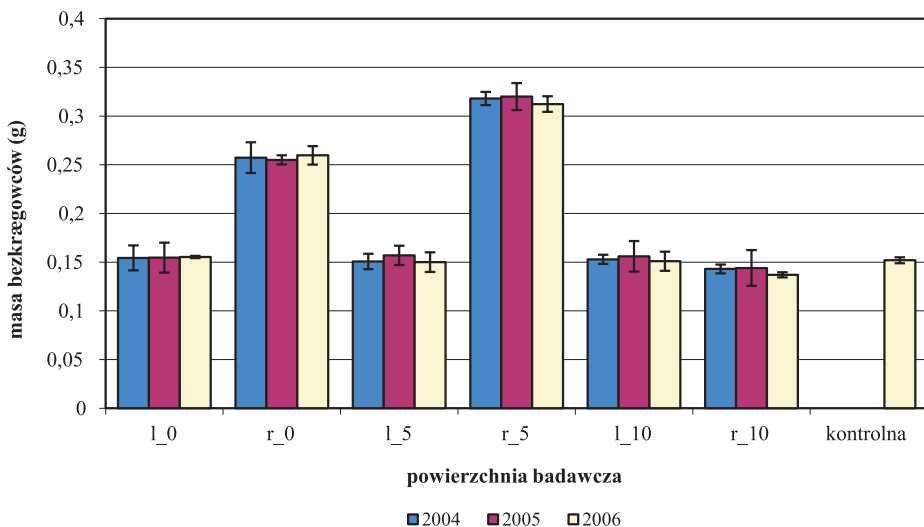
Świeżo wykonana rębnia stwarzała warunki odpowiednie dla ptaków owadożernych naziemnych. W porównaniu z jednolitym drzewostanem, w środowisku rębni gniazdowej w początkowym okresie jest więcej pokarmu dla ptaków owadożernych (Blake i Hoppes 1986). Wynika to z większego nasłonecznienia terenu, co za sobą pociąga wzrost liczby roślin, które z kolei przyciągają większą niż w jednolitym drzewostanie liczbę owadów. Po trzech latach od wykonania rębni warunki zmieniają się, bogactwo roślin i gatunków ptaków innych niż na-





**Ryc. 3.** Średnia masa bezkręgowców w poszczególnych środowiskach powierzchni gniazdowej, w kolejnych latach. Na szczytach słupków zaznaczono odchylenie standardowe. l\_0 – środowisko leśne powierzchni 0, r\_0 – rębnia powierzchni 0 itd.

*Fig. 3. Average mass of invertebrates in individual environments of shelterwood group cutting area in successive years. The standard deviation is marked on the tops of the bars. l\_0 – forest environment in the area 0, r\_0 – cutting area in the area 0 etc.*



**Ryc. 4.** Średnia masa bezkręgowców w poszczególnych środowiskach powierzchni smugowej, w kolejnych latach. Oznaczenia jak w ryc. 3

*Fig. 4. Average mass of invertebrates in individual environments of border shelterwood cutting area in successive years. Notation as in Fig. 3*

ziemne wzrasta, pojawiają się ptaki owadożerne drzew i krzewów (Beese i Bryant 1999). Gatunki owadożerne miały podobny udział na wszystkich powierzchniach badawczych smugowych, w tym na kontrolnej i na samych rębniach.

W niniejszej pracy założono, że większość gatunków ptaków karmi pisklęta bezkręgowcami. Zatem bardzo istotna jest potencjalna baza pokarmowa w okresie karmienia piskląt. W środowisku rębni gniazdowej zanotowano większą masę bezkręgowców, niż w sąsiednim drzewostanie dojrzałym powierzchni gniazdowej (ryc. 3). To wyjaśniałoby obecność wielu gatunków ptaków leśnych na terenie samej rębni lub w jej pobliżu. Jest to zgodne z badaniami Brakenhielm i Liu (1998), oraz Skłodowskiego (2002). Na powierzchni smugowej średnia masa bezkręgowców w samej rębni początkowo również była wyższa niż w sąsiednim drzewostanie (ryc. 4).

## Wnioski i sugestie

1. Wykonanie rębni gniazdowej w mniejszym stopniu ingeruje w dojrzały drzewostan i populacje zamieszkujących go ptaków, niż rębni smugowej. Rębnię gniazdową można przyrównać do naturalnych luk, powstałych na skutek wichur, czy silnych opadów śniegu.
2. Efekt rębni smugowej, ze względu na strukturę przestrzenną i gatunkową jest bardziej zbliżony do całkowitych rębni wielkopowierzchniowych. Na granicy rębni smugowej i dojrzałego drzewostanu nie pojawia się strefa ekotonu.
3. Wykonanie rębni gniazdowej oraz smugowej zwiększa mozaikowość obszaru leśnego, przyczyniając się do powstawania środowisk sprzyjających gatunkom unikającym jednolitych, dojrzałych drzewostanów. Tu pojawia się więcej gatunków ptaków i wzrasta różnorodność gatunkowa względem jednolitego drzewostanu.
4. Wykonanie rębni gniazdowej i smugowej powoduje, że niektóre gatunki ptaków leśnych zakładają swoje terytoria na powierzchni rębni lub w jej pobliżu, jednak w zależności od okresu wykonania cięcia.
5. Wykonanie rębni gniazdowej i smugowej stwarza dobre warunki do żerowania dla ptaków leśnych gnieżdżących się w pobliżu powierzchni rębni.
6. Pozostawianie pojedynczych dojrzałych drzew liściastych w luce rębni gniazdowej pozwala dziuplakom zakładać gniazda na tym terenie.
7. Pozostawienie kęp starodrzewu na rębni smugowej pozwala przebywać na niej gatunkom ptaków gniazdujących na drzewach. Należałoby pozostawić te elementy rębni na stałe i nie wycinać ich po kilku latach od powstania rębni.
8. Urozmaicenie linii lasu w rębni smugowej poprzez nieregularne cięcia i dodatkowe podsadzenia może zmniejszyć skutki braku efektu styku.
9. Sterty gałęzi mogą służyć za miejsca lęgowe i schronienia dla niektórych gatunków ptaków. Płatki, czy siatki chroniące młode nasadzenie przed zgryzaniem nie spełniają tej funkcji.
10. Dopuszczenie do sukcesji krzewów i drzew lekkonasiennych w luce gniazdowej to szansa dla ptaków zakładających gniazda w krzewach i koronach młodych drzew.

## Literatura

- Armatys P. 2002. *Występowanie i preferencje świergotków *Anthus* na terenach półotwartych Gorczańskiego Parku Narodowego*. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 21 (2): 207-223.
- Aymí R., Gargallo G. 2006. *Sylvia atricapilla*. W: Handbook of the Birds of the World. Vol. 11. Old World Flycatchers to Old World Warblers. Lynx Edicions. Barcelona. Red. del Hoyo J., Elliot A., Christie D. A.: 693-694.
- Beese W. J., Bryant A. A. 1999. *Effect of alternative silvicultural systems on vegetation and bird communities in coastal montane forest of British Columbia, Canada*. Forest Ecology and Management 115: 231-242.

- Blake J. G., Hoppes W. G. 1986. *Influence of resource abundance on use of tree-fall gaps by birds in an isolated woodlot*. Auk 103: 328-340.
- Brakenhielm S., Liu Q. 1998. *Long-term effects of clear-felling on vegetation dynamics and species diversity in a boreal pine forest*. Biodiversity and Conservation 7: 207-220.
- Brauze T. 2003. *Awifauna lęgowa zrębów południowo-wschodniej części Puszczy Bydgoskiej*. Materiały konferencji „Zoologia na progu XXI wieku”, Toruń: 96.
- Brauze T., Podsiad M. 2007. *Awifauna lęgowa obszarów leśnych po 13 latach od wielkiego pożaru w południowo-wschodniej części Puszczy Bydgoskiej*. Materiały Konferencji „Zmienność – Adaptacja – Ewolucja”. Olsztyn: 114.
- Brauze T., Zieliński J. 2005. *Wpływ linii kolejowych na leśną awifaunę lęgową*. Materiały konferencji „Ornitologia polska na progu XXI stulecia – dokonania i perspektywy”, Olsztyn: 217-218.
- Carlson A. 1994. *Cavity breeding birds and clearcuts*. Ornis Fennica 71: 120-122.
- Cieslak M. 1994. *The vulnerability of breeding birds to forest fragmentation*. Acta Ornith. 29: 29-38.
- Cieslak M. 1991. *Awifauna lęgowa rozdrobnionych lasów wschodniej Polski*. Not. Ornit. 32 (3-4): 78-88.
- Cieslak M., Dombrowski A. 1992. *Preferencje ptaków lęgowych wobec rozdrobnienia lasów*. Not. Ornit. 33, 1-2: 93-96.
- Edenius L., Elmberg J. 1996. *Landscape level effects of modern forestry on bird communities in North Swedish boreal forests*. Landscape Ecology 11(6): 325-338.
- Fuller R. J. 2000. *Influence of treefall gaps on distributions of breeding birds within interior old-growth stands in Białowieża Forest, Poland*. The Condor 102: 267-274
- Gates J. E., Gysel L. W. 1978. *Avian nest dispersion and fledging success in field-forest ecotones*. Ecology 59: 871-883.
- Gatter W. 2004. *Deutschland Walder und ihre Vogelgesellschaften*. Die Vogelwelt 125: 151-176.
- Haila Y., Hanski I. K., Raivio S. 1987. *Breeding bird distribution in fragmented coniferous taiga*. Ornis Fennica 64: 91-106.
- Hansson L. 1983. *Bird numbers across edges between mature conifer forest and clearcuts in Central Sweden*. Ornis Scandynavica 14: 97-103.
- King D.I., DeGraaf R. M. 2000. *Bird species diversity and nesting success in mature, clearcut and shelterwood forest in northern New Hampshire, USA*. Forest Ecology and Management 129: 227-235.
- King D. I., Griffin C. R., DeGraaf R. M. 1997. *Effect of clearcut borders on distribution and abundance of forest birds in northern New Hampshire*. Wilson Bull. 109 (2): 239-245.
- Kroodsma R. L. 1984. *Effect of edge on breeding forest bird species*. Wilson Bull. 96: 426-436.
- Levey D. J. 1988. *Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants*. Ecology 69 (4): 1076-1089.
- Łęgowski D. 2000. *Przykłady wykorzystania pająków (Aranei) jako bioindykatorów zmian zachodzących w środowiskach leśnych*. Sylwan 3: 5-62.
- Mikusiniński G., Angelstam P. 1997. *European woodpeckers and antropogenic habitat change: a review*. Vogelwelt 118: 277-283.
- Neubauer G., Sikora A., Chodkiewicz T., Cenian Z., Chylarecki P., Archita B., Betleja J., Rohde Z., Wieloch M., Woźniak B., Zieliński P., Zielińska M. 2011. *Monitoring populacji ptaków Polski w latach 2008-2009*. Biuletyn Monitoringu Przyrody 8/1:1-40.
- Peplowska-Marczak D. 2007. *Rola zróżnicowanej gospodarki leśnej w kształtowaniu zespołów ptaków lęgowych*. Praca doktorska. Mscr. Biblioteka Uniwersytetu Warmińskiego-Mazurskiego w Olsztynie.
- Peplowska-Marczak D. 2009. *Znaczenie rębni gniazdowej w zachowaniu różnorodności gatunkowej ptaków leśnych*. W: Anderwald D. (red.) *Zdobycze nauki i techniki dla ochrony przyrody w lasach*. Stud. i Mat. CEPL, Rogów, 2 (21): 84-90.
- Przybysz J. 1983. *Materiały do awifauny Borów Tucholskich*. Acta Ornith. 2: 63-80.
- Puchalski T. 2000. *Rębnie w gospodarstwie leśnym*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Raivio S., Haila Y. 1990. *Birds assemblages in silvicultural habitat mosaics in southern Finland during the breeding season*. Ornis Fennica 67: 73-83.
- Schemske D. W., Brokaw N. V. L. 1981. *Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest*. Ecology 62: 938-945.
- Skłodowski J. 2002. *System kolonizacji zrębów leśnych przez biegaczowate oraz możliwości jego doskonalenia*. SGGW, Warszawa.

- Sławska M. 2000. *Możliwości wykorzystania fauny glebowej do oceny efektywności zabiegów gospodarczych*. Sylwan 3: 93-100.
- Sławski M. 2006. *Co możemy zyskać pozostawiając kępy starodrzewu na zrębach zupełnych?* W: Anderwald D. (red.) Aktywne metody ochrony przyrody w zrównoważonym leśnictwie. Stud. i Mat. CEPL, Rogów, 1 (11): 45-55.
- Solonen T. 1994. *Structure and dynamics of the Finnish avifauna*. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 70: 1-22.
- Strelke W. K., Dickson J. G. 1980. *Effect of forest clear-cut edge on breeding birds in East Texas*. J. Wildl. Manage. 44 (3): 559-567.
- Sullivan T. P., Sullivan D. S. 2001. *Influence of variable retention harvests on forest ecosystems. II. Diversity and population dynamics of small mammals*. Ecology 38: 1234-1252.
- Virkkala R. 2004. *Birds species dynamics in a managed southern boreal forest in Finland*. Forest Ecology and Management 195 (1-2): 151-163.
- Wesołowski T. 1982. *The breeding ecology and behaviour of Wrens Troglodytes troglodytes under primaeval and secondary conditions*. Ibis 125: 499-515.
- Wuczyński A. 1995. *Charakterystyka awifauny lęgowej drobnych zadrzewień śródpolnych na Równinie Wrocławskiej*. Not. Ornit. 36 (1-2): 99-117.
- Wysocki D. 1997. *Ugrupowania ptaków lęgowych buczyn pomorskich pod Szczecinem*. Not. Ornit. 38 (4): 273-289.
- Zang H. 2004. *Der Einfluss der Waldschäden auf die Vogelwelt*. Die Vogelwelt 125: 251-258.

**Danuta Peplowska-Marczak**  
Kampinoski Park Narodowy  
d.marczak@kampinoski-pn.gov.pl