

# **Stare, zamierające i martwe drzewa w lasach gospodarczych a funkcjonowanie gospodarstwa leśnego i ochrona różnorodności biologicznej**

Konferencja naukowa • Poznań – Kraków, 22–24 września 2020 r.

## **Streszczenia referatów**

Redakcja

Jan Holeksa

## Organizatorzy:



UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU  
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań



INSTYTUT BOTANIKI IM. WŁADYSŁAWA SZAFERA POLSKIEJ AKADEMII NAUK  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków



UNIWERSYTET ROLNICZY IM. H. KOŁŁĄTAJA W KRAKOWIE  
aleja Adama Mickiewicza 21, 31-120 Kraków



DYREKCJA GENERALNA LASÓW PAŃSTWOWYCH  
ul. Grójecka 127, 02-124 Warszawa

## Projekt:

„Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej” finansowany przez Dyrekcję Generalną Lasów Państwowych

Kierownik projektu: Jan Holeksa

Copyright © Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych

ISBN 978-83-62975-43-3 (online)

## Proponowany sposób cytowania:

Holeksa J. (red.) 2020. *Stare, zamierające i martwe drzewa w lasach gospodarczych a funkcjonowanie gospodarstwa leśnego i ochrona różnorodności biologicznej. Konferencja naukowa, Poznań – Kraków, 22–24 września 2020 r. Streszczenia referatów.* Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.



Publikacja jest dostępna na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe (treść licencji dostępna na stronie <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## Opracowanie:

Dział Wydawnictw Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk

## Wstęp

W tym roku mija sześć lat od ogólnopolskiej konferencji naukowej „Rola martwego drewna w ekosystemach leśnych”, która miała miejsce w marcu 2014 roku w Ośrodku Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie. Od tamtego czasu nasza wiedza o martwych pniach i innych szczątkach drzew oraz o starych i zamierających drzewach znacznie się powiększyła. Wiemy coraz więcej o tym, jak bardzo są one ważne dla różnorodności biologicznej ekosystemów leśnych. Każdego roku w literaturze światowej pojawia się na ten temat kilkaset publikacji. Również polscy naukowcy poświęcili mu blisko 100 artykułów naukowych w czasopismach międzynarodowych i ponad 130 prac w języku polskim w ostatnich pięciu latach.

Coraz powszechniejsze jest także przekonanie, że same parki narodowe i rezerwy przyrody nie zapewnią sukcesu w zachowaniu bogactwa przyrodniczego naszych lasów. Dlatego ochronie przyrody coraz lepiej powinno służyć zrównoważone i wielofunkcyjne leśnictwo. Powodzenie w tym ważnym i trudnym dziele zależy jednak nie tylko od leśników. Dla osiągnięcia sukcesu konieczna jest współpraca gospodarzy lasów ze wszystkimi zainteresowanymi środowiskami: przede wszystkim z przyrodnikami – biologami i reprezentantami nauk leśnych oraz członkami organizacji ekologicznych, a także pracownikami administracji ochrony przyrody, dyrekcji parków narodowych i parków krajobrazowych. Uważamy, że wszystkim przyświeca ten sam cel, którym jest ochrona przyrody polskich lasów, a dla jego realizacji konieczne jest współdziałanie wymienionych środowisk.

## **Komitet Naukowy Konferencji**

Przewodniczący:

prof. dr hab. Jan Holeksa

Członkowie:

prof. dr hab. Jerzy M. Gutowski (IBL Białowieża)

prof. dr hab. Jacek Hilszczański (IBL Sękocin)

prof. dr hab. Bogdan Jaroszewicz (UW Warszawa)

prof. dr hab. Piotr Łakomy (UP Poznań)

prof. dr hab. Stanisław Miścicki (SGGW Warszawa)

prof. dr hab. Kazimierz Rykowski (IBL Sękocin)

prof. dr hab. Jerzy Szwagrzyk (UR Kraków)

## **Komitet Organizacyjny Konferencji**

Przewodniczący:

dr hab. inż. Anna Gazda (UR Kraków)

Sekretarz:

dr hab. Grażyna Szarek-Łukaszewska (IB PAN Kraków)

Członkowie:

dr hab. inż. Jan Bodziarczyk (UR Kraków)

mgr Magdalena Ciupińska (UAM Poznań)

mgr inż. Barbara Łopata (IB PAN Kraków)

mgr inż. Łukasz Piechnik (IB PAN Kraków)

dr hab. inż. Janusz Szewczyk (UR Kraków)

dr hab. inż. Tomasz Zielonka (UP Kraków)

dr hab. Magdalena Żywiec (IB PAN Kraków)

# Program Konferencji

Dzień I – wtorek 22 września 2020 r.

09:00 – 09:15	<b>OTWARCIE KONFERENCJI</b> Prowadzący: <b>prof. dr hab. Jan Holeksa</b> <b>dr hab. Beata Messyasz</b> , Dziekan Wydziału Biologii, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu <b>mgr inż. Jan Tabor</b> , Naczelnik Wydziału Ochrony Zasobów Przyrodniczych Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
09:20 – 12:10	<b>SESJA I – ZASOBY MARTWEGO DREWNA W LASACH GOSPODARCZYCH</b> Prowadzący: <b>prof. dr hab. Piotr Łakomy</b>
09:20 – 09:55	<b>Stanisław Miścicki</b> Martwe drzewa w lesie zagospodarowanym
09:55 – 10:20	<b>Andrzej Talarczyk</b> Inwentaryzacja zasobów martwego drewna w planach urządzenia lasu i w wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasów
10:20 – 10:45	<b>Jan Holeksa, Paweł Kapusta, Ewa Budziakowska-Kubik, Katarzyna Izworska, Przemysław Kurek, Łukasz Piechnik, Grażyna Szarek-Łukaszewska, Tomasz Zielonka, Magdalena Żywiec</b> Stan martwego drewna na terenie Puszczy Niepołomickiej jako wynik długotrwałego użytkowania lasu i krótkotrwałej ochrony w ramach sieci Natura 2000
10:45 – 11:00	<b>Paweł Zduńczyk, Łukasz Piechnik, Grażyna Szarek-Łukaszewska, Jan Holeksa, Paweł Kapusta</b> Stan drobnej leżaniny w lasach gospodarczych i rezerwach Puszczy Niepołomickiej
11:00 – 11:15	<b>Jerzy B. Parusel</b> Martwe drzewa w łęgu jesionowo-olszowym <i>Fraxino-Alnetum</i> w rezerwacie przyrody „Ochojec” w Katowicach w latach 1979–2019
11:15 – 11:30	<b>PRZERWA</b>
11:30 – 13:05	<b>SESJA II – KSZTAŁTOWANIE ZASOBÓW MARTWEGO DREWNA</b> Prowadzący: <b>dr hab. inż. Janusz Szewczyk</b>
11:30 – 11:55	<b>Maciej Szczygielski, Tomasz Figarski</b> Możliwość wykorzystania danych z pomiarów martwych drzew znajdujących się w bazach Taksator i WISL do oceny zasobów martwego drewna na siedliskach przyrodniczych Natura 2000
11:55 – 12:20	<b>Marcin Piszczek, Grażyna Szarek-Łukaszewska, Przemysław Kurek, Łukasz Piechnik, Ewa Budziakowska-Kubik, Magdalena Żywiec, Jan Holeksa, Tomasz Zielonka</b> Obecność drewna przyrodniczo cennego w zależności od wykonywanych zabiegów gospodarczych na terenie Puszczy Niepołomickiej
12:20 – 12:35	<b>Tomasz Jaworski</b> Drzewa sędziwe i pomnikowe jako rezerwar drewna martwego – inspiracje i wzorce do naśladowania oraz wskazania w zakresie ochrony
12:35 – 12:50	<b>Piotr Muras</b> Buk zwyczajny ( <i>Fagus sylvatica</i> L.) „Sobieski” – przyrodniczy i kulturowy pomnik Górnego Śląska
12:50 – 13:05	<b>Piotr Tyszko-Chmielowiec</b> Jak oceniać stan drzew sędziwych i jak się nimi opiekować, żeby realizowały potencjał swojej długowieczności

## Dzień II – środa 23 września 2020 r.

09:00 – 10:40	<b>Sesja III – ROZKŁAD MARTWEGO DREWNA I OBIEG PIERWIASTKÓW</b> Prowadzący: <b>prof. dr hab. Stanisław Miścicki</b>
09:00 – 09:35	<b>Jan Kozłowski</b> Rola martwego drewna w magazynowaniu węgla
09:35 – 10:00	<b>Ewa Błońska, Jarosław Lasota, Arvo Tullus, Reimo Lutter, Ivika Ostonen</b> Wpływ rozkładającego się drewna martwych drzew na sekwestrację glebowego węgla organicznego w lasach Estonii i Polski
10:00 – 10:15	<b>Jarosław Lasota, Ewa Błońska, Wojciech Piaszczyk</b> Zapas węgla i azotu w biomase drewna martwych drzew – analiza w gradiencie wilgotności gleby, w naturalnym lesie strefy umiarkowanej
10:15 – 10:40	<b>Emilia Wysocka-Fijorek, Stanisław Miścicki</b> Określanie tempa rozkładu drewna martwych drzew jako podstawy szacowania ich zasobów w drzewostanach zagospodarowanych
10:40 – 10:50	<b>PRZERWA</b>
10:50 – 14:10	<b>SESJA IV – PTAKI A MARTWE DREWNO</b> Prowadząca: <b>dr hab. Anna Gazda</b>
10:50 – 11:25	<b>Jerzy Szwagrzyk</b> Zdrowy las potrzebuje chorych drzew
11:25 – 11:50	<b>Peter Lešo, Rudolf Kropil, Łukasz Kajtoch</b> Wpływ formy użytkowania na ostojową funkcję lasów dębowych dla ptaków lęgowych w Karpatach Zachodnich
11:50 – 12:15	<b>Mateusz Ledwoń, Łukasz Piechnik, Przemysław Kurek</b> MUCHOŁÓWKA BIAŁOSZYJA <i>Ficedula albicollis</i> w lesie gospodarczym – związek między dziuplakiem wtórnym a cechami drzew i drzewostanu
12:15 – 12:40	<b>Przemysław Kurek, Łukasz Piechnik, Mateusz Ledwoń, Magdalena Żywiec, Grażyna Szarek-Łukaszewska, Jan Holeksa</b> Cechy drzew i drzewostanu a występowanie dzięcioła średniego <i>Leipicus medius</i> – wskazówki dla gospodarki leśnej
12:40 – 12:55	<b>Wojciech Sobociński, Krzysztof Kajzer, Patryk Rowiński, Karol Zub</b> Czy martwe drzewa decydują o wyborze miejsca lęgu rzadkich gatunków dzięciołów w Puszczy Białowieskiej?
12:55 – 13:20	<b>Łukasz Piechnik</b> Grab zwyczajny <i>Carpinus betulus</i> L. a występowanie dziupli naturalnych w lasach gospodarczych
13:20 – 13:45	<b>Wojciech Sobociński, Krzysztof Kajzer, Patryk Rowiński, Karol Zub</b> Martwe drzewa jako element siedlisk ptaków gniazdujących na ziemi w Puszczy Białowieskiej
13:45 – 14:10	<b>Maciej Bonk, Sara Bąk, Wioleta Oleś, Weronika Anoł, Bartłomiej Zajac, Stanisław Bury, Izabela Sadza, Maciej Pabijan</b> Wpływ użytkowania terenu na liczebność i biomasa płazów w siedliskach lądowych Puszczy Niepołomickiej

## Dzień III – czwartek 24 września 2020 r.

09:00 – 11:25	<b>SESJA V – GRZYBY I OWADY A MARTWE DREWNO</b> Prowadzący: <b>prof. dr hab. Jacek Hilszczański</b>
09:00 – 09:35	<b>Kazimierz Rykowski</b> W poszukiwaniu czwartego wymiaru lasu, czyli jak ochronić leśną przyrodę?
09:35 – 10:00	<b>Jolanta Behnke-Borowczyk, Jan Tabor, Piotr Łakomy</b> Wstępna analiza bioróżnorodności grzybów występujących w martwym drewnie świerkowym i dębowym z terenu Puszczy Białowieskiej
10:00 – 10:15	<b>Piotr Łakomy, Wojciech Mazur, Karolina Kapałka, Jolanta Behenke-Borowczyk</b> Grzyby występujące w dziuplach zasiedlonych przez <i>Osmoderma eremita</i> Scop.
10:15 – 10:30	<b>Marek Halama</b> Różnorodność grzybów związanych z martwym drewnem a cechy rozkładającego się drewna i towarzyszące warunki środowiskowe – jak przedstawia się sytuacja w Puszczy Niepołomickiej?
10:30 – 10:45	<b>Anna Kujawa, Judyta Konik, Marlena Michalak</b> Grzyby wielkoowocnikowe na drewnie powiatrołomowym w parku wiejskim
10:45 – 11:10	<b>Edward Baraniak, Tomasz Grzegorzczak, Marek Przewoźny, Iwona Melosik</b> Stan populacji <i>Cerambyx cerdo</i> i <i>Osmoderma barnabita</i> w lasach Nadleśnictwa Niepołomice
11:10 – 11:25	<b>Aleksandra Walczyńska, Paweł Kapusta</b> Martwe pniaki – oazy ciepła dla bezkręgowców w leśnym krajobrazie zimowym
11:25 – 11:35	<b>PRZERWA</b>
11:35	<b>DYSKUSJA GENERALNA</b> Prowadzący: <b>prof. dr hab. Jerzy Szwagrzyk</b>

Abstrakty uszeregowane są według kolejności wystąpień w czasie sesji referatowych

# Martwe drzewa w lesie zagospodarowanym

Stanisław Miścicki

Instytut Nauk Leśnych, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

E-mail: [stanislaw\\_miscicki@sggw.pl](mailto:stanislaw_miscicki@sggw.pl)

Zapewnienie ochrony przyrody i jej zasobów jest jednym z aspektów prowadzenia gospodarki w lesie wielofunkcyjnym. Ze względu na utrzymanie środowiska życia i/lub pokarmu wielu gatunków roślin, zwierząt i grzybów konieczne jest zapewnienie obecności drewna martwych drzew, przy czym powinno to być drewno różnych gatunków, różnych rozmiarów i różnego stopnia dekompozycji. Koncepcja pozostawiania w lesie zagospodarowanym pewnej ilości martwych drzew jest stosunkowo młoda. Świadczą o tym ścierające się poglądy jak ma praktycznie wyglądać realizacja koncepcji: doprowadzenie do ciągłej obecności martwych drzew na (a) całym obszarze leśnym, (b) w ważnych, ze względów przyrodniczych, izolowanych obszarach połączonych korytarzami, (c) tylko w ważnych obszarach.

Innym dyskutowanym zagadnieniem jest przyjęcie ogólnych kryteriów do określenia odpowiedniej miąższości (także z uwzględnieniem stopni grubości) martwych pni i kłód na jednostce powierzchni. Zagadnienie to ma znaczenie ze względu na to, że martwe drzewa w lesie zagospodarowanym w znacznej części pochodzą z uszczuplenia zasobów drewna przeznaczonego do wykorzystania rynkowego, a niekiedy ich umieszczenie w lesie wiąże się kosztami włożonej pracy. Ponadto zasób martwych drzew jest dynamiczny: cały czas muszą pojawiać się nowe drzewa aby zastąpić te, które uległy całkowitemu rozkładowi.

Ze względu na wyraźne cykle produkcyjne – zwłaszcza gdy stosowana jest rębnia zupełna lub częściowa – akumulacja martwych drzew w lesie zagospodarowanym przebiega inaczej niż w lesie naturalnym. W danym miejscu (w drzewostanie) i w danym momencie możliwe jest pozostawienie martwych drzew tylko o podobnych wymiarach. Wymiary te zmieniają się wraz z rozwojem danego drzewostanu. Ze względu na relatywnie małą powierzchnię drzewostanów i ich zróżnicowanie wiekowe w danym fragmencie lasu, zagadnienie to ma niewielkie znaczenie. W skali całego lasu struktura wymiarów martwych pni i kłód byłaby zbliżona do struktury w lesie naturalnym, ale ważną różnicą jest mniejszy udział drzew grubych w lesie zagospodarowanym. Te drzewa pojawiają się pod koniec cyklu produkcyjnego i ze względu na długi proces rozkładu drewna (szacowany na 40–70 lat) pozostaną w drzewostanach utworzonych dla następnego cyklu produkcyjnego i na ogół muszą przejść przez okres radykalnej zmiany warunków termicznych, wilgotności i oświetlenia.

W praktycznym działaniu konieczne jest ustalenie jak zapewnić dopływ martwych drzew. W lesie zagospodarowanym, w puli drzew ubywających w toku rozwoju danego drzewostanu, tylko niewielką część stanowią drzewa zmarłe w wyniku konkurencji. Drzewa zniszczone przez czynniki abiotyczne (np. wiatr) lub gradacje owadów na ogół są wykorzystywane tylko w niewielkiej części, a to ze względu na dużą ilość w jednym miejscu. Znaczna ilość martwych drzew stojących i leżących pojawia się w następstwie wykonanych cięć.

Gospodarowanie zasobami martwych drzew, w tym uwzględnianie ich gatunków, wymiarów, stopnia rozłożenia, tempa ich dopływu i ubywania, rozmieszczenia na obszarze leśnym, konieczne jest stosowanie odpowiednich metod kontroli w ramach inwentaryzacji lasu. Rozwiązania metodyczne są ciągle dyskutowane i rozwijane.



# Inwentaryzacja zasobów martwego drewna w planach urządzenia lasu i w wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasów

Andrzej Talarczyk

Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej  
ul. Leśników 21, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn  
E-mail: [Andrzej.Talarczyk@zarzad.buligl.pl](mailto:Andrzej.Talarczyk@zarzad.buligl.pl)

Systematyczna inwentaryzacja drewna martwego w polskich lasach odbywa się w ramach dwóch odrębnych działań: wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasów (WISL) oraz w trakcie cyklicznych prac urządzeniowych. Przedsięwzięcia te różnią się celami, metodyką i zakresem prac. WISL prowadzona jest w trybie ciągłym od 2005 r. na obszarze całego kraju, w 2019 r. zakończony został jej trzeci cykl. Z kolei, pomiary drewna martwego przy pracach urządzeniowych są wykonywane od 2012 r. Aktualnie dysponujemy pomiarami dla 233 nadleśnictw (54%) dla ogólnej powierzchni 4 003 275 ha. Dane z obu inwentaryzacji gromadzone są w Banku Danych o Lasach. Porównanie wyników obu inwentaryzacji dla tych samych obszarów wykazało podobieństwa, ale także różnice, które są istotne podczas interpretacji wyników i wykorzystywania ich do innych badań.

*Bank Danych o Lasach i Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasów są finansowane przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych ze środków funduszu leśnego.*

# Stan martwego drewna na terenie Puszczy Niepołomickiej jako wynik długotrwałego użytkowania lasu i krótkotrwałej ochrony w ramach sieci Natura 2000

Jan Holeksa<sup>1</sup>, Paweł Kapusta<sup>2</sup>, Ewa Budziakowska<sup>2</sup>, Katarzyna Izworska<sup>3</sup>,  
Przemysław Kurek<sup>1</sup>, Łukasz Piechnik<sup>2</sup>, Grażyna Szarek-Łukaszewska<sup>2</sup>,  
Tomasz Zielonka<sup>3</sup>, Magdalena Żywiec<sup>2</sup>

1. Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań  
E-mail: jan.holeksa@amu.edu.pl
2. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, Polska
3. Katedra Botaniki, Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie,  
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Lasy gospodarcze pełnią coraz większą rolę w ochronie przyrody w ramach wielofunkcyjnej gospodarki leśnej, jednak wypełnianie funkcji produkcyjnej i ochronnej nie jest łatwe do pogodzenia. Poszukując możliwości rozwiązania tego problemu, przeprowadziliśmy badania stanu martwego drewna na jednym z obszarów Natura 2000 w południowej Polsce (Puszcza Niepołomicka). Na obszarze ponad 10 tys. ha poddaliśmy analizie związek pomiędzy właściwościami drzewostanu a ilością i jakością martwego drewna. Średnio na 1 ha zanotowaliśmy 184 sztuki martwego drewna: posuszu stojącego, kłód i pniaków. Średnia objętość posuszu stojącego i kłód wynosiła  $6,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Po uwzględnieniu pniaków całkowita objętość martwego drewna wynosiła  $9,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Martwe drewno w największej ilości występowało w olsach, natomiast w grądach i borach było go mniej, przy czym różnice między dwoma ostatnimi typami lasów były nieistotne. Ilość martwego drewna była związana z wiekiem drzewostanów. Posuszu stojącego i kłód w młodych drzewostanach było mniej niż w drzewostanach starszych, które były blisko wieku rębności. Z kolei miąższość pniaków była najwyższa w najmłodszych drzewostanach. Grubość żywych dębów i sosen była istotnie większa niż posuszu stojącego i kłód tych gatunków. W przypadku osiki, brzozy, grabu, buka i świerka nie stwierdziliśmy różnic w grubości między żywymi i martwymi pniami. Wykazaliśmy różnice w gatunkowym rozkładzie miąższości drzewostanu i martwego drewna. Miąższościowy udział dominatów, sosny i dębu, był wyższy w drzewostanie niż w martwym drewnie. Martwe drewno grabu i buka, które miały kilkuprocentowe udziały w drzewostanie, było niemal nieobecne. Z kolei udział jesionu, brzozy i świerka był większy w puli martwego drewna niż w drzewostanach. Uzyskane wyniki wskazują, że o ilości martwego drewna, jego jakości i rozmieszczeniu w przestrzeni decyduje wartość ekonomiczna drewna, intensywność naturalnego wydzielania się drzew oraz koszty pozyskania związane z dostępnością terenu.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. "Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej" (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autorzy dziękują również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Stan drobnej leżaniny w lasach gospodarczych i rezerwach Puszczy Niepołomickiej

Paweł Zduńczyk<sup>1</sup>, Łukasz Piechnik<sup>1</sup>, Grażyna Szarek-Łukaszewska<sup>1</sup>,  
Jan Holeksa<sup>2</sup>, Paweł Kapusta<sup>1</sup>

1. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków,  
E-mail: p.zdunczyk@botany.pl
2. Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 89, 61 614 Poznań

Niniejsza praca miała na celu określenie ilości drobnej leżaniny (DL), tj. leżącego martwego drewna o grubości nieprzekraczającej 10 cm, w drzewostanach gospodarczych i rezerwach przyrody Puszczy Niepołomickiej, porównanie jej z ilością wielkowymiarowej leżaniny (WL) oraz identyfikację czynników wpływających na DL. Pomiary przeprowadzono na 99 powierzchniach badawczych założonych w borach i grądach. Miąższość DL w drzewostanach gospodarczych wynosiła od 0,9 do 16,9 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Biorąc pod uwagę medianę (5,0 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), była ona dwukrotnie większa niż miąższość WL. Udział DL w całkowitej miąższości leżącego martwego drewna wynosił od 7,7% do 100%, średnio 62,7%. W rezerwach dominowała WL; jej miąższość wynosiła od 13,2 do 175,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, a jej udział wynosił około 80%. Typ lasu miał znaczący wpływ na DL; miąższość DL była wyższa w grądach niż borach. Wśród innych parametrów drzewostanu liczba gatunków drzew najbardziej korelowała z miąższością DL ( $r = 0,41$ ;  $p < 0,001$ ). Badania wykazały, że w drzewostanach gospodarczych DL stanowi znaczną część puli martwego drewna i jako taka może być istotna w kształtowaniu różnorodności organizmów zależnych od martwego drewna.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. "Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej" (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autorzy dziękują również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Martwe drzewa w łągu jesionowo-olszowym Fraxino-Alnetum w rezerwacie przyrody „Ochojec” w Katowicach w latach 1979–2019

Jerzy B. Parusel

Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska  
ul. Graniczna 29, 40-017 Katowice  
E-mail: [j.parusel@cdpgs.katowice.pl](mailto:j.parusel@cdpgs.katowice.pl)

Praca prezentuje zmiany struktury drzewostanu łągu jesionowo-olchowego na stałej powierzchni badawczej o wielkości ok. 0,57 ha, założonej w roku 1979 w rezerwacie przyrody „Ochojec” w Katowicach. W okresie badań (1979–1987–2004–2019) stwierdzono na powierzchni 18 gatunków drzew i krzewów. Ich zagęszczenie podlegało fluktuacji (odpowiednio 554, 639, 539, 431 szt. ha<sup>-1</sup>). Zwiększyła się natomiast powierzchnia przekroju pierśnicowego (z 27,054 do 43,497 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) i zasobność (z 247,99 do 525,07 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). Gatunkiem dominującym w warstwie drzew była olcha czarna, warstwę podrostów buduje głównie dąb szypułkowy, a podszytów – jarzębina.

Udział martwych drzew stojących w drzewostanie był niewielki. W roku 1987 pomierzono 3 drzewa (0,5% N ha<sup>-1</sup>), 54 w roku 2004 (10,1% N ha<sup>-1</sup>, 2,2% V ha<sup>-1</sup>) i 51 w roku 2019 (11,83% N ha<sup>-1</sup> i 0,59% V ha<sup>-1</sup>). Ilościowo dominowały dęby i jarzębiny, a objętościowo olcha czarna. Zasobność drzew martwych stojących zmniejszyła się z 8,254 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> w roku 2004 do 3,105 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> w roku 2019. Miąższość grubizny stojących martwych olch zmniejszyła się w tych latach z 6,912 do 1,868 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Wypadłe drzewa stojące zasiliły populację martwych drzew leżących w badanym drzewostanie.

*Autor składa podziękowania studentom Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach za pomoc w pracach pomiarowych w roku 2004.*

# Możliwość wykorzystania danych z pomiarów martwych drzew znajdujących się w bazach Taksator i WISL do oceny zasobów martwego drewna na siedliskach przyrodniczych Natura 2000

Maciej Szczygielski, Tomasz Figarski

Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Warszawie

ul. 10 Lutego 22, 08-110 Siedlce

E-mail: [maciej.szczygielski@warszawa.buligl.pl](mailto:maciej.szczygielski@warszawa.buligl.pl)

W skali kraju gromadzone są różnorodne dane z pomiarów martwego drewna. W leśnictwie takie dane zbierane są podczas Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL) oraz prac nad planami urządzenia lasu dla poszczególnych nadleśnictw. Poza standardowym wykorzystaniem tych danych dla celów planowania gospodarczego i statystyki (GUS), możliwe jest także wykorzystanie ich do innych celów – np. oceny zasobów martwego drewna na siedliskach przyrodniczych. Aktualnie, w systemie monitoringu stanu leśnych siedlisk przyrodniczych, zazwyczaj jednym ze wskaźników oceny tego stanu jest wskaźnik określający zasoby martwego drewna. Zasadne jest, aby w procesie monitorowania stanu siedlisk, wykorzystać dane zbierane podczas WISL czy prac urządzeniowych. Dane te, pochodzące z pomiarów na powierzchniach kołowych, można przestrzennie przypisać do siedlisk przyrodniczych i na tej podstawie obliczyć zasoby martwego drewna na różnych poziomach: w skali kraju, województwa, nadleśnictwa itp. Jednolita metodyka gromadzenia tych danych umożliwi dokonywanie wiarygodnych i różnorodnych porównań i analiz w odniesieniu do różnych jednostek administracyjnych czy obszarów Natura 2000.

# Obecność drewna przyrodniczo cennego w zależności od wykonywanych zabiegów gospodarczych na terenie Nadleśnictwa Niepołomice w latach 2010–2015

Marcin Piszczek<sup>1</sup>, Grażyna Szarek-Łukaszewska<sup>2</sup>, Przemysław Kurek<sup>3</sup>,  
Łukasz Piechnik<sup>2</sup>, Ewa Budziakowska-Kubik<sup>2</sup>, Magdalena Żywiec<sup>2</sup>,  
Jan Holeksa<sup>3</sup>, Tomasz Zielonka<sup>4</sup>

1. Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

E-mail: rlpiszcz@cyf-kr.edu.pl

2. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

3. Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań

4. Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie  
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu wykonywanych zabiegów gospodarczych (czyszczeń, trzebieży i cięć rębnych) na rodzaj oraz ilość pozostawionego w lesie do naturalnego rozkładu drewna przyrodniczo cennego. Przeprowadzono inwentaryzację drewna przyrodniczo cennego na wybranych 188 powierzchniach badawczych, znajdujących się w 188 oddziałach i obejmujących 365 wydzieleni na terenie Nadleśnictwa Niepołomice. Zinwentaryzowane drewno, pozostawione do naturalnego rozkładu zaklasyfikowano do jednej z trzech grup: pniaków, kłód i posuszu stojącego. Określono sumaryczną wielkość pozyskania drewna oraz w rozbiciu na 14 grup czynności, jak również procentowe udziały użytkowania drewna w realizowanych grupach czynności dla poszczególnych oddziałów i wydzieleni. Podjęto próbę określenia, w jaki sposób poszczególne zabiegi gospodarcze wpłynęły na obecność w lesie drewna przyrodniczo cennego. Analizując frekwencję poszczególnych grup czynności, stwierdzono, że najczęściej wykonywano cięcia przygodne: trzebieży późnej, przygodne rębne i trzebieży wczesnej. W zabiegach tych usuwano drzewa obumarłe, uszkodzone, zamierające, osłabione i dziuplaste; będące potencjalnym posuszem stojącym, a w dalszej przyszłości leżącym. W wyniku cięć przygodnych pozyskano 11 552,8 m<sup>3</sup> drewna, co stanowiło 21,4% całości jego pozyskania. Stosunkowo duże ilości drewna pozostawionego do naturalnego rozkładu stwierdzono w wydzieleniach, na siedliskach wilgotnych. Najwięcej drewna przyrodniczo cennego znajdowało się w oddziałach, w których w analizowanym okresie nie wykonywano żadnych zabiegów pielęgnacyjnych.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. "Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej" (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autorzy dziękują również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Drzewa sędziwe i pomnikowe jako rezerwuar drewna martwego – inspiracje i wzorce do naśladowania oraz wskazania w zakresie ochrony

Tomasz Jaworski

Natura Projekt  
ul. Przemyska 47, 38-500 Bykowiec  
E-mail: [tomasz@natura-projekt](mailto:tomasz@natura-projekt)

Drzewa sędziwe i pomnikowe jako bardzo ważny element środowiska przyrodniczego stanowi rezerwuar różnorodności biologicznej, podkreślają walory krajobrazowe nadając mu walory unikalności na koniec mogą się stać atrakcją turystyczną, która wymaga jedynie odpowiedniego wypromowania. Drzewa sędziwe to pomost pomiędzy zdrową tkanką drewna a tymi poddanymi już zaawansowanej „korozji biologicznej” i jej niezbędne ogniwo. Na podstawie zebranych doświadczeń w wieloletniej praktyce opisywania i badania drzew w zakresie ich bezpieczeństwa w przestrzeni miejskiej, zadrzewień przydrożnych i śródpolnych, zabytkowych parkach wiejskich i lasach, chciałbym pokazać inspiracje i rozwiązania, które przyczynią się do zwiększenia się udziału martwego drewna jak rezerwuaru bioróżnorodności w różnych przestrzeniach również tych silnie przekształconych przez człowieka. Oprócz pokazywania atrakcyjności drzew przez ich rozmiary i wiek należy podkreślić ich wartość jako domu dla licznej i szerokiej grupy organizmów oraz wprowadzić rozwiązania aby takie drzewa zbyt pochopnie nie były usuwane z przestrzeni miast, wsi i lasów.

# Buk zwyczajny (*Fagus sylvatica* L.) „Sobieski” – przyrodniczy i kulturowy pomnik Górnego Śląska

Piotr Muras

Katedra Roślin Ozdobnych i Sztuki Ogrodowej, Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa, Uniwersytet Rolniczy  
im. H. Kołłątaja w Krakowie  
al. 29 Listopada 54, 31-425 Kraków  
E-mail: romuras@cyf-kr.edu.pl

Badania rosnącego na Płaskowyżu Rybnickim, jednego z najstarszych w Polsce buków (obecny obwód to 732 cm) formy nominatywnej, rozpoczęto w KDiAK w ramach projektu: „Rejestracja, analiza i projektowanie krajobrazu”. „Sobieski” – pomnik przyrody od 1962 r. – znajduje się na prywatnej posesji w Świerklanach Dolnych, przy drodze krajowej 932. Badania drzewa oraz dokumentację fotograficzną wykonywano od 2009 r. Kwerenda materiałów archiwalnych skupiała się na wykazaniu związku pomiędzy istnieniem będącego dominantą krajobrazową obiektu towarzyszącemu nieistniejącemu obecnie dworowi Kundlaura (na wylesionym już w średniowieczu terenie), a przemarszem oddziałów Jana III Sobieskiego przez Górny Śląsk [Krupa 2013]. Ciekawych informacji dostarczyła analiza stanu zadrzewienia środkowej części Mezoregionu Rybnickiego (współpraca z Nadleśnictwem Rybnik), w tym resztek Puszczy Pszczyńsko-Raciborskiej – Lasu Jankowickiego, którego bogate zasoby podkreślał jeszcze Czudek w 1929 roku. Kilkukilometrowe oddalenie „Sobieskiego” od tego miejsca, skłoniło do pobrania materiałów mogących określić pokrewieństwo genetyczne pomiędzy nim a grupą rosnących tam wiekowych buków. Ze względu na bliskość Bramy Morawskiej, przeanalizowano opracowania czeskie dotyczące obecności pomnikowych drzew na terenie wschodnich Moraw [ACTA PRUHONICIANA]. Z oderwanego w 2017 roku konara pobrano materiał do analizy przyrostów rocznych. W 2018 roku we współpracy z firmą TAXUS ARBOR roku wykonano na czterech poziomach ocenę stanu zachowania buka tomografem PiCUS.

*Pracownikom firmy TAXUS ARBOR Sp. z o.o. Sp. k. w Tychach dziękuję za wykonanie oceny stanu buka „Sobieski”.*



# Jak oceniać stan drzew sędziwych i jak się nimi opiekować, żeby realizowały potencjał swojej długowieczności

Piotr Tyszko-Chmielowiec

Instytut Drzewa  
ul. Św. Wincentego 25A, 50-252 Wrocław  
E-mail: [tyszko@instytut-drzewa.pl](mailto:tyszko@instytut-drzewa.pl)

Wprawdzie standardowa gospodarka leśna nie sprzyja zachowaniu drzew do końca ich naturalnego życia, ale w lasach – nie tylko chronionych – spotykamy wiele drzew, które osiągnęły wiek sędziwy. Drzewa w późnych fazach wzrostu różnią się od drzew młodych i dojrzałych swoją dynamiką i reakcjami na bodźce środowiskowe. Sędziwe drzewa gatunków długowiecznych nie tylko długo żyją, ale też – w sprzyjających warunkach – mogą wykazywać nieograniczoną w czasie perspektywę życia dzięki potencjałowi cyklicznej regeneracji. Zjawiska te będą przedstawione m.in. na przykładzie dębu Mieszko I w warszawskim Natolinie, któremu jeszcze ćwierć wieku dawano najwyżej kilkadziesiąt lat życia.

Ocena stanu drzew sędziwych, w tym ocena bezpieczeństwa w ich otoczeniu, musi się więc różnić od oceny drzew dojrzałych. Opieka nad nimi musi także być dostosowana do ich specyfiki – dla ich zachowania czasem nie wystarczy ich tylko nie wycinać. Długość życia wielu drzew sędziwych w lasach jest najczęściej skracana wskutek zacienienia przez sąsiednie młodsze drzewa. Dotyczy to szczególnie drzew wyrosłych na otwartej przestrzeni, których otoczenie zostało w sposób naturalny lub sztuczny zalesione. Inne wyzwania są związane z drzewami rosnącymi w miejscach uczęszczanych, gdzie konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa publicznego w ich otoczeniu.

# Rola martwego drewna w magazynowaniu węgla

Jan Kozłowski

Instytut Nauk o Środowisku, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński  
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

*E-mail: jan.kozlowski@uj.edu.pl*

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie  
ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów

Stężenie dwutlenku węgla w atmosferze szybko rośnie wskutek działania człowieka: spalania paliw kopalnych i zmiany sposobu użytkowania gruntu, powodującej, że ilość węgla zgromadzonego w biomacie i glebie zmniejsza się. Lasy naturalne magazynują mniej więcej dwukrotnie więcej węgla niż lasy gospodarcze, gdyż mają większą biomasę oraz gromadzą więcej martwego drewna, które rozkłada się powoli i nie całkowicie. Część trudno rozkładalnych związków akumuluje się w glebie, w której w przypadku lasów jest 2–3 razy więcej węgla niż w biomacie. Dla złagodzenia katastrofy klimatycznej niezbędne jest nie tylko ograniczenie spalania paliw kopalnych, ale także zmagazynowanie możliwie dużej ilości węgla w lasach. Aby taki cel osiągnąć, proponuję rozdzielenie przestrzenne różnorodnych funkcji lasów. Część z nich (50% ?), powinna być pozostawiona samej sobie, by poprzez wzrost biomasy nadziemnej, ilości martwego drewna i trudno rozkładalnych związków magazynowały coraz więcej węgla w miarę zbliżania się do klimaksu. Takie lasy sprzyjałyby też ochronie bioróżnorodności. W pozostałych lasach powinna być prowadzona gospodarka leśna uwzględniająca różnorodne funkcje, w tym produkcję drewna, ale należy w nich pozostawiać martwe drewno nie posiadające wartości użytkowej. Dodatkowo powinny być zakładane plantacje leśne zoptymalizowane pod kątem produkcji drewna. Przyczynią się one do magazynowania węgla, jeśli pochodzące z nich drewno będzie wykorzystane w trwałych konstrukcjach.

# Wpływ rozkładającego się drewna martwych drzew na sekwestrację glebowego węgla organicznego w lasach Estonii i Polski

Ewa Błońska<sup>1</sup>, Jarosław Lasota<sup>1</sup>, Arvo Tullus<sup>2</sup>, Reimo Lutter<sup>3,4</sup>, Ivika Ostonen<sup>2</sup>

1. Katedra Ekologii i Hodowli Lasu, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków  
E-mail: eblonska@ar.krakow.pl
2. Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu  
Vanemuise 46, Tartu 51003, Estonia
3. Institute of Forestry and Rural Engineering, Estonian University of Life Sciences  
Kreutzwaldi 5, Tartu 51006, Estonia
4. Department of Forest Ecology and Management, Swedish University of Agricultural Sciences  
Skogsmarksgränd 17, Umeå SE-90183, Szwecja

Głównym celem badań było określenie, w jaki sposób rozkład drewna martwych drzew różnych gatunków w różnym stopniu rozkładu wpływa na sekwestrację glebowego węgla organicznego w lasach estońskich i polskich. Badanie przeprowadzono w sześciu drzewostanach w Polsce (51°N) i Estonii (58°N). Powierzchnie badawcze różnią się średnią roczną temperaturą powietrza (2°C) i długością sezonu wegetacyjnego (1 miesiąc). Badaniami objęto kłody świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Karst.), topoli osiki (*Populus tremula* L.) i brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth). Do analizy wybrano kłody w trzech stopniach rozkładu (III-V). Wyższą zawartość węgla w powierzchniowych poziomach gleb w efekcie oddziaływania rozkładającego się drewna stwierdzono w polskich lasach. Silniej rozłożone drewno wpłynęło korzystniej na stabilizację glebowej materii organicznej w porównaniu do drewna słabiej rozłożonego. Zależność ta była wyraźniejsza w polskich lasach. Wyższe temperatury i dłuższy okres wegetacyjny wpłynęły na wzrost zawartości lekkiej niezwiązanej frakcji glebowej materii organicznej bezpośrednio pod i w pobliżu kłód badanych gatunków. Wolniejsze uwalnianie produktów rozkładu drewna martwych drzew odnotowano w lasach estońskich strefy hemiborealnej. Zawartość frakcji mineralnej związanej glebowej materii organicznej wzrosła pod kłodami osiki i świerka w zaawansowanym stopniu rozkładu w lasach w Polsce.

# Zapas węgla i azotu w biomacie drewna martwych drzew – analiza w gradiencie wilgotności gleb, w naturalnym lesie strefy umiarkowanej

Jarosław Lasota, Ewa Błońska, Wojciech Piaszczyk

Katedra Ekologii i Hodowli Lasu, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków  
E-mail: rllasota@cyf-kr.edu.pl

Głównym celem badań była ocena ilości martwego drewna, jego stopnia rozkładu, zapasu węgla i azotu w biomacie drewna martwych drzew na tle zróżnicowanego uwilgotnienia gleb. Badania przeprowadzono w rezerwacie Czarna Różga w centralnej Polsce. Badanie obejmowało sekwencję gleb o zróżnicowanym uwilgotnieniu: świeże, wilgotne i bagiennie. Na każdej powierzchni badawczej pomierzono wszystkie żywe i martwe drzewa. Ponadto w celu oznaczenia zawartości węgla i azotu, próbki drewna martwych drzew leżących różnych gatunków w pięciu stopniach rozkładu zostały pobrane. Przeprowadzone badania wykazały tendencję do zwiększania się ilości leżących martwych drzew w gradiencie wilgotności gleb i siedlisk (bagienne > wilgotne > świeże). Na obszarach z glebami bagiennymi, wzrost zapasu drewna martwych drzew można tłumaczyć spowolnieniem procesów rozkładu w okresach nadmiernego uwilgotnienia i występowania okresowych warunków beztlenowych.

# Określanie tempa rozkładu drewna martwych drzew jako podstawy szacowania ich zasobów w drzewostanach zagospodarowanych

Emila Wysocka-Fijorek<sup>1</sup>, Stanisław Miścicki<sup>2</sup>

1. Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi, Instytut Badawczy Leśnictwa  
ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn  
*E-mail: E.Wysocka-Fijorek@ibles.waw.pl*

2. Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna  
Gospodarstwa Wiejskiego  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Oszacowanie zasobów (miąższości) martwych drzew w drzewostanach zagospodarowanych jest złożonym zagadnieniem, w którym należy uwzględnić: (1) tylko część drzew usuwanych lub wypadających może zasilić zasoby, (2) wraz z wiekiem drzewostanu zmienia się dymensja martwych drzew, (3) odniesiona do jednostki czasu miąższość zamartwych czy wyciętych drzew zmienia się wraz z wiekiem drzewostanu, (4) akumulacji miąższości martwych drzew przeciwstawiony jest przesunięty w czasie proces rozkładu ich drewna, (5) tempo rozkładu drewna zależy m.in. od dymensji drzew i ich gatunku. Określenie tempa rozkładu drewna pozostawionego w lesie jest zagadnieniem trudnym ze względu na długi okres trwania tego procesu.

Postanowiono przedstawić wykorzystanie okresowo powtarzanych pomiarów wykonywanych na stałych powierzchniach próbnych do oszacowania tempa rozkładu drewna martwych drzew. Wykonano zarówno ocenę stopnia rozkładu pni i kłód istniejących przed rozpoczęciem pomiarów, jak i ocenę stopnia rozkładu drewna drzew o znanym terminie zamarcia. Wykorzystano dane zbierane w drzewostanach objętych ochroną. Model tempa rozkładu drewna z uwzględnieniem dymensji drzew i model struktury grubości drzew wycinanych w kolejnych etapach zabiegów pielęgnacyjnych użyto do określenia zmian zasobów martwych drzew wraz z wiekiem w drzewostanach z danym panującym gatunkiem drzewa.

# Zdrowy las potrzebuje chorych drzew

Jerzy Szwagrzyk

Katedra Bioróżnorodności Leśnej, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie  
al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

E-mail: [rlszwagr@cyf-kr.edu.pl](mailto:rlszwagr@cyf-kr.edu.pl)

W toku długotrwałych dyskusji i sporów dotyczących obecności i roli martwych drzew w lasach osiągnięty został swoisty consensus. Leśnicy zaakceptowali obecność martwych drzew w lasach gospodarczych, a kolejne inwentaryzacje wskazują, że zasoby martwych drzew w lasach powoli wzrastają. W dalszym ciągu nie ma jednak zgody co do tego, skąd mają się brać martwe drzewa w lesie? Wymogi sanitarne nakazują bowiem usuwać z lasu praktycznie wszystkie drzewa chore i obumierające. W lesie ma prawo pozostawać posusz jałowy; natomiast posusz czynny, czyli poprzednie stadium, powinno być starannie wyeliminowane. Można zatem powiedzieć, że każde martwe drzewo w lesie to efekt czyjegoes niedopatrzania. Ponieważ martwe drzewa w lesie rozkładają się w ciągu kilkunastu do kilkudziesięciu lat, utrzymanie obecnego poziomu zasobów martwych drzew w lasach – nie mówiąc już o jego wzroście – nie jest wcale pewne.

Oprócz martwych drzew w różnych stopniach rozkładu bardzo ważną rolę w funkcjonowaniu ekosystemu leśnego odgrywają drzewa chore i zamierające. To spośród nich rekrutują się tak zwane „drzewa mikrosiedliskowe” (habitat trees), będące siedliskiem dużej grupy organizmów, od grzybów przez owady, ptaki aż do ssaków. Niekiedy procesy chorobowe są rozciągnięte na dziesięciolecia i nie jest rzadkością sytuacja, że drzewa chore żyją dłużej niż sąsiednie drzewa zdrowe.

Usuwanie drzew chorych i zamierających jako sposób przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się infekcji grzybowych czy gradacji owadów kambiofagicznych jest oczywiście sensownym i skutecznym zabiegiem z dziedziny szeroko rozumianej ochrony lasu. Jednak warto byłoby zdefiniować progi ilościowe, powyżej których zabiegi te powinny być bezwzględnie stosowane, oraz ilości dopuszczalne, które należałoby w lesie pozostawiać. Lektura obecnie obowiązującej Instrukcji Ochrony Lasu prowadzi do konstatacji, że taką dopuszczalną ilością jest zero; zupełny brak drzew zainfekowanych przez grzyby lub opanowanych przez owady kambiofagiczne. Chore i zamierające drzewa mogą zasilić pulę drzew martwych tylko wtedy, gdy nie zostaną zauważone przez leśnika.

Tymczasem podjęto już próby ilościowego wyznaczania progów, poniżej których zamieranie drzew nie powinno stanowić przedmiotu troski ani przyczyny interwencji leśnika. Zrobił to między innymi Paul Manion, autor kluczowego podręcznika z zakresu chorób drzew leśnych *Tree disease concepts*. Zdaniem Maniona liczba drzew zamierających w ciągu danego okresu czasu powinna być porównywana z poziomem rekrutacji niezbędnym dla utrzymania udziału danego gatunku w drzewostanie w określonym zakresie; podstawą do ingerencji byłoby stwierdzenie poziomu śmiertelności przekraczającego wielkości typowe dla danego gatunku w danych warunkach siedliskowych.

Jeżeli chcemy mieć martwe drzewa w lasach gospodarczych, musimy mieć również drzewa chore i zamierające. Będzie to wymagać istotnej zmiany podejścia do zasad hodowli i ochrony lasu.

# Wpływ formy użytkowania na ostożową funkcję lasów dębowych dla ptaków lęgowych w Karpatach Zachodnich

Peter Lešo<sup>1</sup>, Rudolf Kropil<sup>1</sup>, Łukasz Kajtoch<sup>2</sup>

1. Katedra aplikowanej zoologii a manażmentu zveri, Lesníckej fakulty, Technickej univerzity vo Zvolene  
T. G. Masaryka 20, 96053 Zvolen, Słowacja
2. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk  
ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków  
*E-mail: lukasz.kajtoch@gmail.com*

Stopień wpływu gospodarki leśnej na skład i strukturę zespołów ptaków zależy od zastosowanego systemu gospodarowania mogącego powodować fragmentację i homogenizację siedlisk i niedobór drewna martwych drzew. Ptaki uznawane są za dobry obiekt do szacowania wpływu gospodarki leśnej na bioróżnorodność. W prezentowanej pracy zbadano zespoły ptaków lęgowych w dojrzałych lasach dębowych z udziałem buka w Karpatach Zachodnich (Słowacja, Polska, 2018). Porównanie awifauny między rezerwatami przyrody (N = 40) i drzewostanami gospodarowanymi w sposób zbliżony do naturalnego (skrócona rębnia częściowa) (N = 60) wykazało, że ogólna różnorodność ptaków była podobna i zależała od lokalizacji geograficznej, heterogeniczności siedlisk oraz intensywność gospodarki leśnej. Z kolei gatunki wymienione w dyrektywie ptasiej Unii Europejskiej (dzięcioły i muchołówki), występowały głównie w rezerwach, a ich różnorodność silnie zależała od obecności starych drzew, miąższości drewna martwych drzew, topografii i heterogeniczności siedlisk. W rezerwach dominowały dziuplaki i owadożerne, podczas gdy w drzewostanach gospodarczych ptaki wszystkożerne oraz gniazdujące poza dziuplami. Podsumowując – dojrzałe lasy dębowo-bukowe w Karpatach (zarówno chronione jak i gospodarcze) są ostożą dużej różnorodności ptaków leśnych. Dowodzi to, że system rębni częściowych jest odpowiednią metodą gospodarowania lasami dębowymi w Karpatach. Jednak dla skutecznej ochrony rzadkich i wyspecjalizowanych gatunków (związanych z drewnem martwych drzew) niezbędna jest ochrona ścisła dojrzałych drzewostanów.

# Muchołówka białoszyja *Ficedula albicollis* w lesie gospodarczym – związek między dziuplakiem wtórnym a cechami drzew i drzewostanu

Mateusz Ledwoń<sup>1</sup>, Łukasz Piechnik<sup>2</sup>, Przemysław Kurek<sup>3</sup>

1. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk  
ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków  
E-mail: Ledwon@isez.pan.krakow.pl
2. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków
3. Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań

Muchołówka białoszyja jest ptakiem wróblowym gniazdującym w dziuplach naturalnych, preferującym stare lasy liściaste. W celu ochrony tego gatunku na terenie Unii Europejskiej tworzy się obszary Natura 2000. Niniejsza praca określa zależności między zagęszczeniem populacji lęgowej muchołówki białoszyjej a cechami drzew i drzewostanu w lesie gospodarczym Puszczy Niepołomickiej. Obszar ten jest jedną z najważniejszych ostoi tego gatunku w Polsce. W roku 2016, na 100 powierzchniach, o wielkości 10 ha każda, wykonano po dwa liczenia śpiewających samców. Powierzchnie badawcze zlokalizowano w lasach liściastych (dominacja dębu) oraz w lasach mieszanych (dominacja sosny). Na każdej powierzchni, na dziewięciu poletkach (łącznie 0,5 ha), notowano cechy drzew oraz drzewostanu. Zagęszczenie muchołówki białoszyjej było istotnie wyższe w lasach liściastych (Me = 4,0 p/10 ha) niż w lasach mieszanych (Me = 0,5 p/10 ha). W lasach liściastych zagęszczenie tego gatunku istotnie dodatnio korelowało z wiekiem drzewostanu, ilością posuszu stojącego, maksymalną średnicą drzewa oraz liczbą dziupli naturalnych. W lasach mieszanych zagęszczenie muchołówki białoszyjej dodatnio korelowało z liczbą posuszu stojącego, liczbą gatunków drzew, udziałem dębu, grabu oraz brzozy. Wyniki te potwierdzają, iż obecność muchołówki białoszyjej zależy od cech drzewostanu i drzew charakterystycznych dla starych lasów liściastych. Ponadto badania te wykazały, iż występowanie tego ptaka w lasach mieszanych zależy od udziału gatunków liściastych.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. „Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej” (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autorzy dziękują również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*



# Cechy drzew i drzewostanu a występowanie dzięcioła średniego *Leiopicus medius* – wskazówki dla gospodarki leśnej

Przemysław Kurek<sup>1</sup>, Łukasz Piechnik<sup>2</sup>, Mateusz Ledwoń<sup>3</sup>, Magdalena Żywiec<sup>2</sup>,  
Grażyna Szarek-Łukaszewska<sup>2</sup>, Jan HOLEKSA<sup>1</sup>

1. Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań

E-mail: p.kurek@botany.pl

2. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

3. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk  
ul. Sławkowska 17, 31-106 Kraków

Dzięcioł średni jest nielicznym lub lokalnie średnio licznym ptakiem lęgowym niżu. Zasiada głównie Europę Środkową, sięgając swym przerywanym zasięgiem na zachód aż po Francję. Występuje także w Turcji i na Kaukazie. W środkowej Europie jego zasięg pokrywa się głównie z obecnością dębu *Quercus* spp. i jest on uznany za gatunek ptaka o wąskiej specjalizacji siedliskowej – „habitat specialist”. Występowanie dzięcioła średniego w danym środowisku jest uzależnione przede wszystkim od obecności drzew z silnie spękaną korą, co ma związek ze sposobem żerowania gatunku, polegającym na zbieraniu stawonogów z pęknięć i różnego rodzaju szczelin w korze. Szczególnie dęby, nawet już w młodym wieku, charakteryzują się głęboko spękaną korą w porównaniu z innymi gatunkami drzew. Dzięcioł średni nie jest jednak związany z konkretnymi gatunkami monofagów dębu, lecz związany jest z liczną fauną stawonogów zasiedlającą specyficzną, chropowatą i szczelinowatą korę drzew. Celem niniejszych badań było poznanie zależności między cechami drzew i drzewostanu o różnym składzie gatunkowym (B – suboptymalne bory, G – optymalne grądy) a obecnością/lęgowością dzięcioła średniego. W wyniku badań nie wykazano istotnych statystycznie różnic między prawdopodobnie lęgowymi i lęgowymi stanowiskami dzięcioła średniego pod względem następujących cech drzewostanu: sumaryczna liczba martwych gałęzi do grubości 20 cm przy podstawie (ANOVA,  $F = 0,08$ ,  $P = 0,776$ ), liczba hub (ANOVA,  $F = 0,03$ ,  $P = 0,863$ ), pierśnicowe pole przekroju martwych drzew (ANOVA,  $F = 0,01$ ,  $P = 0,972$ ), pierśnicowe pole przekroju dębu (ANOVA,  $F = 1,73$ ,  $P = 0,193$ ), maksymalna pierśnica (ANOVA,  $F = 1,11$ ,  $P = 0,297$ ). Stwierdzono natomiast wyższy wiek drzewostanu dębowego na stanowiskach lęgowych. Różnice te były bliskie statystycznej istotności (ANOVA,  $F = 3,49$ ,  $P = 0,068$ ). Analizując preferencje dzięcioła średniego na stanowiskach lęgowych można odnieść wrażenie, że gatunek ten wymaga drzewostanu dębowego charakteryzującego się zróżnicowaną strukturą całego zespołu cech. Dlatego analizowanie każdej cechy osobno niejednokrotnie nie pozwala zbudować logicznego klucza, którym kieruje się dzięcioł średni w wyborze rewiru lęgowego. Wiek drzewostanu wydaje się być jedną z ważniejszych cech, jakimi kieruje się dzięcioł średni przy wyborze rewiru. Wraz z wiekiem drzewostanu różnicuje się i wzbogaca struktura innych cech (martwice, huby, suche konary, itp.), ważnych dla dzięcioła średniego, co potwierdzają inne badania i obserwacje. Liczba terytoriów lęgowych dzięcioła średniego zależy pozytywnie od liczby starych drzew oraz udziału starych drzewostanów, a więc również od wieku drzewostanu. Cecha ‘wiek’ stanowi również wygodny, prosty i użyteczny wskaźnik stanu środowiska w praktyce ochrony tego gatunku.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. „Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej” (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autorzy dziękują również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Czy martwe drzewa decydują o wyborze miejsca lęgu rzadkich gatunków dzięciołów w Puszczy Białowieskiej?

Wojciech Sobociński<sup>1</sup>, Krzysztof Kajzer<sup>2</sup>, Patryk Rowiński<sup>3</sup>, Karol Zub<sup>4</sup>

1. Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku  
ul. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok  
E-mail: w.sobocinski@uwb.edu.pl
2. Studio Opracowań Przyrodniczych Krzysztof Kajzer  
ul. Jugosławińska 17C/19, 03-984 Warszawa
3. Instytut Nauk Leśnych, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
4. Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk  
ul. Stoczek 1, 17-230 Białowieża

Dzięcioł białogrzbisty *Dendrocopos leucotos* i dzięcioł trójpalczasty *Picoides tridactylus* są najrzadszymi gatunkami dzięciołów w Polsce. Ich występowanie jest uzależnione od obecności zamierających i martwych drzew. Pierwszy związany jest głównie z liściastymi, drugi z iglastymi gatunkami drzew, szczególnie ze świerkiem. Ze względu na odpowiednie warunki przyrodnicze (zróżnicowanie siedlisk, obecność starych drzewostanów i dużej ilości martwego drewna) Puszcza Białowieska jest miejscem najliczniejszego występowania tych gatunków dzięciołów na niżu Europy.

Na podstawie danych zebranych w latach 2011–2018, w trakcie kompleksowych badań przyrodniczych w Puszczy Białowieskiej, określono preferencje obydwu gatunków dzięciołów pod względem dostępnych zasobów martwych drzew, ich ilości i gatunków. W analizach wykorzystano dane z wielkoobszarowych inwentaryzacji ptaków opartych na metodzie kartograficznej, wykonanych w lasach o różnym reżimie ochronnym (gospodarcze, rezerwaty, park narodowy), a także dane z opisów taksacyjnych drzewostanów zasiedlanych przez ptaki oraz wyniki pomiarów drzewostanowych wykonanych na powierzchniach kołowych. Podjęto także próbę określenia wpływu rozwijającej się gradacji kornika drukarza *Ips typographus* oraz gatunków mu towarzyszących i związanym z nią procesem gwałtownego zwiększania się powierzchni zamierających drzewostanów na liczebność obydwu gatunków dzięciołów. Analizie poddano także inne czynniki mogące mieć wpływ na wybór miejsca gniazdowania przez ptaki.

Potwierdzono silne preferencje obydwu gatunków do gniazdowania w martwych drzewach lub ich zamierających fragmentach. W sytuacji dużej dostępności martwych pni czynnikami decydującymi o wyborze miejsca lęgu były siedlisko lub wiek drzewostanu. Stwierdzono pozytywną korelację liczebności obydwu dzięciołów z rozwojem gradacji oraz unikanie fragmentów lasu ze znacznym nagromadzeniem martwych świerków.

Temat zrealizowano ze środków Lasów Państwowych.

# Grab zwyczajny *Carpinus betulus* L. a występowanie dziupli naturalnych w lasach gospodarczych

Łukasz Piechnik

Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków  
E-mail: l.piechnik@botany.pl

W ekosystemach leśnych ważnym czynnikiem wpływającym na różnorodność biologiczną są mikrosiedliska związane z drzewami (np.: martwice, próchnowiska, pęknięcia kory, dziuple i martwe konary). Wśród mikrosiedlisk leśnych dziuple naturalne są istotne dla wielu organizmów np. ptaków będących dziuplakami wtórnymi, drobnych ssaków, bezkręgowców i roślin. Celem badań było stwierdzenie z jakimi gatunkami drzew związane jest występowanie dziupli naturalnych oraz martwic, które są mikrosiedliskami mogącymi przyczynić się do ich powstawania. Na 900 powierzchniach (0,05 ha), zlokalizowanych po 9 w 100 oddziałach leśnych Puszczy Niepołomickiej, dla najliczniejszych rodzajów drzew liściastych (dąb, lipa, olsza i grab) odnotowywano obecność dziupli naturalnych oraz martwic. Spośród wszystkich badanych gatunków drzew jedynym gatunkiem istotnie pozytywnie związanym z występowaniem dziupli naturalnych i martwic okazał się być grab zwyczajny. Wyniki te wskazują na bardzo ważną rolę grabu w zwiększaniu bogactwa mikrosiedlisk w lasach gospodarczych. We wnioskach, wskazano na potrzebę promowania w lasach gospodarczych grabu jako gatunku domieszkowego. W trakcie zabiegów z zakresu hodowli lasu wskazane jest także, aby pozwolić pewnej liczbie grabów na osiągnięcie przez nie starszego wieku, co zwiększy liczebność dziupli naturalnych, a w konsekwencji bioróżnorodność gatunkową w lasach gospodarczych.

*Pragnę podziękować dr hab. Magdalenie Żywiec, prof. dr. hab. Janowi Holeksie, dr. inż. Przemysławowi Kurkowi oraz dr. Mateuszowi Ledwoniowi, za szereg cennych uwag do tekstu. Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autor dziękuje również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Martwe drzewa jako element siedlisk ptaków gniazdujących na ziemi w Puszczy Białowieskiej

Wojciech Sobociński<sup>1</sup>, Krzysztof Kajzer<sup>2</sup>, Patryk Rowiński<sup>3</sup>, Karol Zub<sup>4</sup>

1. Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku  
ul. Ciołkowskiego 1J, 15-245 Białystok  
E-mail: w.sobocinski@uwb.edu.pl
2. Studio Opracowań Przyrodniczych Krzysztof Kajzer  
ul. Jugosłowska 17C/19, 03-984 Warszawa
3. Instytut Nauk Leśnych, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
4. Instytut Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk  
ul. Stoczek 1, 17-230 Białowieża

W latach 2016–2019, staraniem Lasów Państwowych, na obszarze Puszczy Białowieskiej przeprowadzono inwentaryzację przyrodniczo-kulturową. Jej elementem była ocena stanu populacji i preferencji siedliskowych wybranych gatunków ptaków (m.in. żurawia *Grus grus*, jarzábka *Bonasa bonasia* i lelka *Caprimulgus europaeus*) oraz próba określenia wpływu gradacji kornika drukarza *Ips typographus* oraz gatunków mu towarzyszących na te gatunki ptaków.

Badaniami objęto cały obszar Puszczy Białowieskiej wraz z parkiem narodowym. Rozmieszczenie rewirów lęgowych poszczególnych gatunków badano różnymi metodami. W przypadku żurawia były to nasłuchy z 70 punktów i penetracja odpowiednich środowisk, rozmieszczenie jarzábka badano na 63 transektach (łącznie 315 km) i 16 powierzchniach próbnych (łącznie 64 km<sup>2</sup>), zaś poszukiwania lelka, polegające na stymulacji głosowej, objęły wszystkie bory, śródleśne polany, składnice itp.

Obecność martwych drzew i ich skład gatunkowy były jednym z kilku analizowanych parametrów biotopów zasiedlanych przez ptaki. Dane o miąższości drzew pochodziły z pomiarów wykonanych na powierzchniach kołowych obejmujących cały obszar Puszczy.

Liczba stwierdzeń żurawia była większa w miejscach z większą miąższością ogólną martwego drewna, lecz malała wraz ze wzrostem miąższości martwych świerków. Jarzábek preferował drzewostany młodszych klas wieku z udziałem sosny i świerka, ale obecność martwych świerków w miejscach stwierdzeń nie różniła się od średniej dla całej Puszczy. Podobnie w przypadku lelka – zasoby martwych świerków nie wpływały na rozmieszczenie tego gatunku, który wyraźnie preferował luźne drzewostany z dominującą sosną.

*Temat zrealizowano ze środków Lasów Państwowych.*

# Wpływ użytkowania terenu na liczebność i biomasę płazów w siedliskach lądowych Puszczy Niepołomickiej

Maciej Bonk<sup>1</sup>, Sara Bąk<sup>2</sup>, Wioleta Oleś<sup>3</sup>, Weronika Anoł<sup>3</sup>, Bartłomiej Zając<sup>3</sup>, Stanisław Bury<sup>3,4</sup>, Izabela Sadza<sup>2,4</sup>, Maciej Pabijan<sup>2</sup>

1. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk  
al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków  
E-mail: bonk@iop.krakow.pl

2. Zakład Anatomii Porównawczej, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Uniwersytet Jagielloński  
ul. Gronostajowa 9, 30-387 Kraków

3. Instytut Nauk o Środowisku, Uniwersytet Jagielloński  
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

4. Towarzystwo Herpetologiczne NATRIX  
ul. Legnicka 65, 54-206 Wrocław

Badania nad ekologią płazów strefy umiarkowanej w siedliskach lądowych należą do rzadkości. W latach 2016–2017 w północnej części Puszczy Niepołomickiej (Uroczysko Grobla), oszacowano metodą całkowitego wyłowu liczebność i biomasę płazów na powierzchniach (30 × 30 m) badawczych różniących się intensywnością użytkowania lasu oraz położeniem względem zbiorników rozrodczych i zimowisk.

Liczebność płazów na powierzchniach określono Bayesowską metodą szacowania liczebności uwzględniającą zróżnicowane prawdopodobieństwo wyłowu. Zaobserwowano znaczne różnice w liczebności (od 3,4–154,5 osobników/powierzchnię), biomacie (20–791 g płazów/powierzchnię). Największa liczebność i biomasa płazów była stwierdzona w Rezerwacie Lipówka (średnio 94,6 os./pow., n = 5), najmniejsze zaś wartości odnotowano w północnej części badanego terenu (średnio 14,2 os./pow., n = 6). Powierzchnie z centralnej części obszaru objętego badaniami pod kątem liczebności charakteryzowały się wynikami podobnymi do tych z Lipówki (średnio 94,2 os./pow., n = 6).

Na liczebność i biomasę płazów pozytywny wpływ miała objętość martwego drewna na powierzchniach, natomiast negatywnie wpływała na nie odległość do najbliższego zimowiska oraz zbiorników rozrodczych.

Nierównomierne rozmieszczenie osobników świadczy o zróżnicowanej jakości siedlisk, na którą składa się dostępność kryjówek, związana z martwym drewnem baza pokarmowa, ale też odległość do miejsc rozrodu i zimowania. Wyniki sugerują negatywny wpływ gospodarczego użytkowania drzewostanu i melioracji na zachowanie płazów tego kompleksu leśnego.

*Badania sfinansowano z: SEH Grants in Herpetology, Conservation „Amphibian abundance in a Central European lowland deciduous forest – the effect of half a century of forest management” to Maciej Pabijan and Maciej Bonk.*

# W poszukiwaniu czwartego wymiaru lasu, czyli jak ochronić leśną przyrodę?

Kazimierz Rykowski

Instytut Badawczy Leśnictwa  
ul. Braci Leśnej 3, Sękocin Stary, 05-090 Raszyn  
E-mail: K.Rykowski@ibles.waw.pl

Świat fizyczny istnieje w przestrzeni trójwymiarowej oznaczonej przez trzy prostopadłe do siebie osie  $x$ ,  $y$ ,  $z$  opisane w geometrii euklidesowej. Każdy przedmiot/obiekt w tej przestrzeni, również las, jest charakteryzowany przez trzy parametry: długość, szerokość i wysokość. W przypadku lasu jest to pierśnica i wysokość drzew/drzewostanów, oraz ich pochodne: pole przekroju, miąższość, i dalej zapas, zasobność, przyrost, zadrzewienie, inne. Jest to kanoniczna postać danych o lesie, podstawa i narzędzia leśnego planowania (tablice miąższości, przyrostów, trzebieży). Na tej wiedzy zbudowano gospodarkę leśną: urządzenie, hodowlę, użytkowanie lasu. Również miary zagrożenia i oceny klęsk w ochronie lasu.

Las w przestrzeni trójwymiarowej jest martwy. Wiedza stąd pochodząca jest konieczna do gospodarowania lasem jako zasobem, ale niewystarczająca do zarządzania lasem jako tworem przyrody. Jest wystarczająca do opisu i badania drzew i drzewostanów, ale niewystarczająca do opisu badania lasu, jako ekosystemu.

Atrybutami żywych obiektów są ruch i zmienność w czasoprzestrzeni (las jest rzeką przemian – nie wchodzi się dwa razy do tego samego lasu, a śmierć drzewa z przyczyn naturalnych zawsze oznacza nowe życie). Pierwsze dekady XXI wieku pokazały mnogość wizji lasów, społeczne zróżnicowanie zapotrzebowania na ich wielostronne użytkowanie, a ewolucja w pojmowaniu znaczenia i wartości lasu przekroczyła granice jego materialności.

O lesie mówią ważne rzeczy nie-leśnicy. Świat, który nadchodzi jest inny niż ten, który znamy. Przyszłość nie będzie kontynuacją teraźniejszości. Wyłania się nowe społeczne rozumienie lasu. Wyłania się zapotrzebowanie na nowy paradygmat leśnictwa i nowy wizerunek leśnika. Do tworzenia perspektywy gospodarki leśnej jest potrzebny nowy (czwarty?) wymiar lasu, jako narzędzie analizy, wartościowania i zarządzania niemierzalnymi, niekonsumpcyjnymi, nieprodukcyjnymi, kulturowymi, duchowymi, estetycznymi usługami ekosystemowymi.

Najbardziej ogólne zasady funkcjonowania przyrody oraz wytworów ludzkiego umysłu, wydają się mieć te same źródła: następstwo przełamywania istniejących i tworzenia nowych relacji równowagi i harmonii, w wersji ostrzejszej – procesy burzenia i budowania. Mechanizmy te zapewniają adaptację, ewolucję, rozwój i postęp w świecie tak fizycznym jak i duchowym.

Zarówno system przyrodniczy jako twór natury, jak i dzieło sztuki jako wytwór człowieka, wyrastają z tych samym ogólnych praw samoorganizacji i wewnętrznego zintegrowania, gdzie każda część/element zawdzięcza swą wartość i miejsce przede wszystkim swemu stosunkowi do innych części oraz do całości. W tej perspektywie las i Mona Lisa mają podobną wewnętrzną logikę i podobnie zintegrowaną strukturę.

Prezentują wartości obiektywne, samoistne (same w sobie), autogeniczne, intrinsic values.

Jeśli nie uznamy tych wartości w przypadku lasu ochrona przyrody straci sens.

# Wstępna analiza bioróżnorodności grzybów występujących w martwym drewnie świerkowym i dębowym z terenu Puszczy Białowieskiej

Jolanta Behnke-Borowczyk<sup>1</sup>, Jan Tabor<sup>2</sup>, Piotr Łakomy<sup>1</sup>

1. Katedra Fitopatologii Leśnej, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań  
E-mail: [jolanta.behnke@up.poznan.pl](mailto:jolanta.behnke@up.poznan.pl)
2. Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych  
ul. Grójecka 127, 02-124 Warszawa

Puszcza Białowieska pod względem m.in. różnorodności biologicznej jest miejscem unikatowym w skali światowej. Teren ten charakteryzuje się obfitością występowania martwego drewna, dzięki czemu obszar Puszczy jest rezerwuarem bioróżnorodności gatunkowej organizmów w tym grzybów. W wstępnych badaniach określono bioróżnorodność grzybów bytujących w martwym drewnie. Przebadano próby drewna świerkowego i dębowego pobrane z lasów gospodarczych i rezerwatów z okolic Białowieży oraz z Białowieskiego Parku Narodowego. Do analizy próby drewna wybierano losowo, spośród 700 pobranych z terenu Puszczy. Analizę składu gatunkowego zbiorowisk grzybów wykonano z zastosowaniem systemu Illumina w oparciu o region ITS1. Do identyfikacji wykorzystano bazę danych NCBI. Stwierdzono 51 taksonów Zygomycota, 572 Basidiomycota i 1044 Ascomycota. Najliczniej występowały taksony należące do gromady Basidiomycota 53,68%. Grzybów niehodowlanych było 5,99%, a sekwencji, których brak w bazie referencyjnej – 16,45%. Frekwencja taksonów gromady Ascomycota wahała się od 12,6 do 26,7%, natomiast grzybów gromady Basidiomycota od 50,92% do 67,89%. W próbach świerkowych najliczniej występowały gatunki: *Amaropostia stiptica*, *Athelopsis subinconspicua*, *Mucronella* sp., *Penicillium ranomafanaense*, *Sistotrema* sp., *Stereum sanguinolentum*, *Tubulicrinis borealis*, *Tubulicrinis* sp., *Xylodon rimosissimus* w dębowym natomiast *Basidioidendron* sp., *Hyphodontia abieticola*, *Mycena galericulata*, *Rhodoveronaea varioseptata* oraz *Tubulicrinis* sp. Stwierdzono również występowanie gatunków chronionych, w tym krytycznie zagrożonych.

## Grzyby występujące w dziuplach zasiedlonych przez *Osmoderma eremita* Scop.

Piotr Łakomy<sup>1</sup>, Wojciech Mazur<sup>2</sup>, Karolina Kapałka<sup>3</sup>,  
Jolanta Behnke-Borowczyk<sup>1</sup>

1. Katedra Fitopatologii Leśnej, Wydział Leśny, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań  
E-mail: piotr.lakomy@up.poznan.pl
2. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych we Wrocławiu  
ul. Grunwaldzka 90, 50-357 Wrocław
3. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Poznaniu  
ul. Gajowa 10, 60-959 Poznań

W badaniach przeanalizowano zbiorowiska grzybów zasiedlających próby drewna i murszu pobrane z dziupli zasiedlonych przez pachnicę debową z 10 stanowisk (9 dębów i lipa). Izolację i identyfikację grzybów przeprowadzono metodą tradycyjną (hodowle kultur grzybowych, identyfikacja na podstawie morfologii grzybni i zarodnikowania) oraz w oparciu o metody biologii molekularnej (analiza metagenomiczna populacji grzybów w oparciu o sekwencję regionu ITS1, identyfikację gatunkową przeprowadzono w oparciu o bazę NCBI). W murszu gniazd stwierdzono obecność 2 taksonów należących do gromady Glomeromycota, 21 Zygomycota, 460 Ascomycota i 145 taksonów należących do Basidiomycota. Ponadto występowało 7 taksonów z królestwa Chromista. W murszu najliczniej występowały taksony z gromad Ascomycota (59,3%) i Basidiomycota (20,4%). W poszczególnych dziuplach liczba taksonów grzybów z poszczególnych gromad różniła się i zależała od stopnia rozkładu drewna. W miarę postępu rozkładu drewna zwiększał się udział taksonów Ascomycota, a malał Basidiomycota. Liczebność taksonów gromady Zygomycota wahała się od 14,6% do 76,8%, natomiast Basidiomycota od 5% do 74,7%. Najczęściej występującym gatunkiem grzybów powodujących brunatny rozkład drewna był *Laetiporus sulphureus*, a biały rozkład *Pappia fissilis* i *Mycena galericulata*. Zaobserwowano powszechne występowanie w murszu grzybów owadobójczych, wśród których dominował *Beauveria bassiana*. Gatunek ten wystąpił w 9 z 10 badanych dziupli, a jego frekwencja w jednej z prób wynosiła 50,4%.



# Różnorodność grzybów związanych z martwym drewnem a cechy rozkładającego się drewna i towarzyszące warunki środowiskowe – jak przedstawia się sytuacja w Puszczy Niepołomickiej?

Marek Halama

Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego  
ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław  
E-mail: [marek.halama@uwr.edu.pl](mailto:marek.halama@uwr.edu.pl)

W ekologii lasu grzyby zasiedlające drewno są jednym z najważniejszych elementów biocenozy, przede wszystkim z powodu ich udziału w rozkładzie drewna na różnych etapach jego dekompozycji, aż do pełnej mineralizacji oraz zaangażowania w regulację zasobów pokarmowych dla wielu innych grup organizmów. Ich obecność jest związana z obiegiem składników pokarmowych i dostępnością zamierającego i martwego drewna. Ogólnie uważa się, że dla zachowania różnorodności grzybów nadrewnowych pierwszorzędne znaczenie mają zróżnicowanie, jakość i ilość drewna (jako podłoża). Do bardziej istotnych czynników kształtujących zróżnicowanie dyskutowanej grupy zalicza się również ciągłość i stabilność siedliskową oraz historyczny i współczesny aspekt gospodarki leśnej. Większość dotychczasowych badań nad grzybami związanymi z martwym drewnem prowadzono w Polsce na terenach objętych ochroną obszarową, tj. w parkach narodowych i w rezerwach. Nieliczne projekty badawcze zrealizowano w kompleksach leśnych użytkowanych gospodarczo. Znajomość bioty grzybów nadrewnowych tego rodzaju lasów jest niewystarczająca, aby na jej podstawie określić, które czynniki i w jakim stopniu oddziałują na występujące tam gatunki. Badania nad grzybami zasiedlającymi drewno w Puszczy Niepołomickiej mogą dostarczyć nowych danych w tym aspekcie. Opierając się na trzyletnich badaniach przeprowadzonych na 600 powierzchniach próbnych o sumarycznym areale 3000 m<sup>2</sup>, przeanalizowano wagę wybranych czynników środowiskowych i dokonano rozpoznania zależności między różnorodnością macromycetes (określoną na podstawie obserwacji owocników i podkładek grzybów) a charakterem zasiedlanego – martwego drewna, miejscowym zróżnicowaniem siedliskowym oraz właściwościami towarzyszącego drzewostanu. Ogółem w trakcie badań stwierdzono obecność blisko 450 taksonów grzybów zasiedlających martwe elementy drewna lub związanych w sposób pośredni z tym typem podłoża. Wśród odnalezionych przedstawicieli macromycetes zidentyfikowano dotychczas 335 gatunków reprezentujących 185 rodzajów, w tym 293 gatunki podstawczaków i 42 – workowców. Na badanym terenie zaznacza się przestrzenne zróżnicowanie bogactwa gatunkowego grzybów w odniesieniu do północnej i południowej części Puszczy. Z wyższą różnorodnością macromycetes mamy do czynienia w północnej części badanego obszaru, gdzie dominują siedliska grądowe, a w drzewostanach panują gatunki drzew i krzewów liściastych. Na tle wszystkich analizowanych powierzchni, bardzo wyraźnie wyróżniają się miejsca poboru prób zlokalizowane w obrębie oddziałów objętych ochroną rezerwatową. Średnia liczba gatunków grzybów odnotowanych na tego rodzaju powierzchniach jest trzykrotnie większa w porównaniu do powierzchni zlokalizowanych poza rezerwatami. Analiza różnorodności macromycetes na określonych typach podłoża wskazuje na decydujące znaczenie leżących kłód i gałęzi (>2.5 cm średnicy) oraz kory wymienionych elementów drewna w generowaniu bogactwa gatunkowego grzybów. Wspomniane mikrosiedliska na terenie Puszczy Niepołomickiej generują przeszło 88% bogactwa gatunkowego grzybów zasiedlających drewno i odpowiadają za blisko 80% notowań tej grupy organizmów. Rozpatrując pochodzenie zasiedlanych przez grzyby typów podłoża, zdecydowanie wyższym zróżnicowaniem mykobioty cechują się elementy drewna drzew i krzewów liściastych (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Frangula*, *Prunus*,

*Quercus, Sorbus, Tilia, Ulmus*; ok. 80% notowań, 82% zróżnicowania gatunkowego) w porównaniu do drewna drzew iglastych (*Pinus, Picea*; ok. 16% notowań, 34% zróżnicowania gatunkowego). Wśród zidentyfikowanych typów podłoża, największym zróżnicowaniem gatunkowym mykobioty cechuje się drewno dębowe, z którym związanych jest 158 gatunków grzybów. Na uwagę zasługuje ponadto drewno grabowe, sosnowe, lipowe i drewno kruszyny. Na różnych elementach tych składników dendroflory stwierdzono obecność kolejno: 118, 113, 73 i 63 gatunków macromycetes.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. "Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej" (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autor dziękuje również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Grzyby wielkoowocnikowe na drewnie powiatrołomowym w parku wiejskim

Anna Kujawa, Judyta Konik, Marlena Michalak

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego Polskiej Akademii Nauk  
ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań  
E-mail: [anna.kujawa@isrl.poznan.pl](mailto:anna.kujawa@isrl.poznan.pl)

Wstępne oceny różnorodności gatunkowej grzybów wielkoowocnikowych rozwijających się na martwym drewnie powiatrołomowym przeprowadzono w roku 2019 w parku wiejskim w Turwi. Badaniami objęto 8 gatunków drzew (*Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus glutinosa*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Tilia* sp., *Ulmus laevis*), których drewno zachowało się w postaci 18 obiektów badawczych: 12 stosów ułożonych z pociętych pni oraz 6 kłód leżących na gruncie. Przeprowadzono 11 comiesięcznych kontroli, podczas których określano gatunek grzyba i liczebność jego owocników. Do ocen włączono również zdrewniałe pędy *Hedera helix*, porastające drzewa przed wyrwaniem przez wiatr. Ogółem stwierdzono 78 taksonów (gatunków i rodzajów) grzybów. W tym kilka gatunków rzadko odnotowywanych w Polsce.

Parki wiejskie, stanowiące wyspy leśne w krajobrazie rolniczym, odgrywają w nim znaczącą rolę – ostoi gatunków leśnych i wspomagają utrzymanie wysokiej różnorodności gatunkowej terenów rolniczych. Obecnie ta ich funkcja powinna odgrywać nadrzędną rolę podczas prac pielęgnacyjnych i rewaloryzacyjnych. Parki powinny być również wykorzystywane do aktywnej edukacji o roli martwego drewna w naszym otoczeniu.

# Stan populacji *Cerambyx cerdo* i *Osmoderma barnabita* w lasach Nadleśnictwa Niepołomice

Edward Baraniak, Tomasz Grzegorzczak, Marek Przewoźny, Iwona Melosik

Zakład Zoologii Systematycznej, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. Umultowska 89, 61-614 Poznań  
E-mail: baraniak@amu.edu.pl

Rozmieszczenie *Cerambyx cerdo* w lasach Nadleśnictwa Niepołomice obecnie ograniczone jest do jednego leśnictwa – Ispina. Jest to największa i jedyna po prawej stronie Wisły populacja tego gatunku. W leśnictwie tym kozioróg występuje tylko na jednym stanowisku w pobliżu leśniczówki w oddziale 423, gdzie zasiedlone drzewa chronione są jako pomniki przyrody. W sąsiednich oddziałach (424, 425) zlokalizowano kolejne stanowiska występowania tego gatunku. Jednak jedno już nie istnieje z przyczyn naturalnych (oddz. 424), a drugie (oddz. 425) zostało zlikwidowane w roku 2019 w trakcie prac pozyskania drewna. W najbliższej okolicy w sąsiednich oddziałach z pewnością znajdują się pojedyncze zasiedlone stare dęby, ale ich odszukanie jest bardzo utrudnione. Jak wynika z przeprowadzonych obserwacji na obumarłym dębie w oddziale 424 kozioróg w Puszczy Niepołomickiej zasiedla wierzchołki starych drzew. Pozostałe zlokalizowane drzewa opanowane przez kozioroga znajdują się również we wsi Ispina poza granicami lasu, na gruntach prywatnych i wymagają oczyszczenia okolic pni z krzewów.

Badane populacje kozioroga cechują się niską różnorodnością genetyczną w porównaniu z populacjami czeskimi. Za ten stan odpowiedzialny jest dryf genetyczny (losowe zmiany w częstości alleli w populacji), prawdopodobnie na skutek efektu założyciela czyli zasiedlenia terenu Polski przez ograniczoną liczbę osobników. Inną przyczyną odpowiedzialną za zubożenie genetyczne polskich populacji kozioroga jest fragmentacja i niszczenie siedlisk. W przypadku Leśnictwa Ispina spadek liczebności kozioroga jest prawdopodobnie spowodowany przeprowadzoną w końcu lat 60-tych modernizacją drogi z Ispiny do Chobotu przebiegającą przez lasy leśnictwa. Usunięto wówczas większość starych dębów rosnących na poboczach drogi. Ostatni dąb pamiętający te czasy rośnie we wsi Ispina w pobliżu przystanku autobusowego i obecnie jest pomnikiem przyrody. Dąb ten nadal jest zasiedlony przez kozioroga, a Gmina Drwina w roku 2019 dokonała oczyszczenia okolic jego pnia co zdecydowanie zwiększyło jego atrakcyjność dla kozioroga.

Bazując na uzyskanych obserwacjach, w celu uratowania populacji kozioroga w Ispinie konieczna jest jej suplementacja (wzbogacenie) osobnikami z oddalonych populacji np. z okolic Rogalina k. Poznania. Jednak suplementacja może się nie udać o ile nie nastąpi równoczesne odtworzenie siedlisk i ich czynna ochrona.

*Osmoderma barnabita* występuje w lasach Leśnictwa Ispina licznie i sytuacja gatunku aktualnie wydaje się niezagrażona. W wyniku przeprowadzonych badań terenowych w roku 2017, w których wykorzystano sieć 55 pułapek feromonowych rozmieszczonych losowo z zachowaniem odległości 500 metrów pomiędzy nimi, stwierdzono wyraźne centra występowania gatunku. Najliczniej odławiane osobniki były w oddziałach: 422, 426, 427, 423 w pobliżu rezerwatu Wiśliko Kobyle.

Mimo stosunkowo licznej populacji pachnicy w leśnictwie, podobnie jak w przypadku kozioroga, populacja ta cechuje się niewielką różnorodnością genetyczną i wysokim współczynnikiem wsobności. Może to wynikać z efektu założyciela, czyli zasiedlania obszaru leśnictwa z niewielkiej grupy osobników. Prawdopodobnie zubożenie genetyczne wynika również z wyraźnego ograniczenia dostępu do siedlisk. Spowodowane to mogło być wymianą drzewostanów dębowych na sosnowe w głównym kompleksie Nadleśnictwa Niepołomice na siedliskach grądowych w czasach historycznych. Potwierdzenie tej hipotezy

wymaga przeprowadzenia badań terenowych z wykorzystaniem pułapek feromonowych w pozostałych jeszcze fragmentach starych lasów grądowych w głównym kompleksie, poza Leśnictwem Ispina.

Zachowanie starych drzew próchniejących o niewielkiej wartości technicznej, głównie starych dębów i lip w Leśnictwa Ispina oraz w pozostałych leśnictwach w głównym kompleksie warunkuje utrzymanie tej, izolowanej wciąż jeszcze, licznej populacji.

*Badania były finansowane z środków Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe w ramach grantu pt. „Kształtowanie się zasobów martwego drewna w siedliskach przyrodniczych w warunkach prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej” (Nr OR.271.3.9.215) oraz środków statutowych Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk. Autorzy dziękują również Nadleśnictwu Niepołomice za umożliwienie prowadzenia badań na terenie Puszczy Niepołomickiej oraz wszystkim osobom, które brały udział w pracach terenowych.*

# Martwe pniaki – oazy ciepła dla bezkręgowców w leśnym krajobrazie zimowym

Aleksandra Walczyńska<sup>1</sup>, Paweł Kapusta<sup>2</sup>

1. Instytut Nauk o Środowisku, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński  
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków  
*E-mail: aleksandra.walczynska@uj.edu.pl*
2. Instytut Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk  
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków

Pytanie czy i w jakim zakresie martwe drewno stanowi bufor przed mrozem dla zamieszkujących je organizmów, było zadawane i testowane wielokrotnie. Wyniki prac były niejednoznaczne. Jedną z przyczyn mógł być fakt, że źródłem temperatury zewnętrznej, którą porównywano z tą wewnątrz drzewa, była najbliższa stacja meteorologiczna. Nasze podejście do tego zagadnienia oparliśmy na badaniach temperatury za pomocą dwóch czujników, jednego umieszczonego wewnątrz, a drugiego na zewnątrz, w bliskiej odległości od drzewa. Badania przeprowadziliśmy w rozkładających się pniakach sosny w Puszczy Niepołomickiej. Wyniki badań wskazały kilka ciekawych zjawisk, które z jednej strony rzucają nowe światło na buforujący względem zimowych temperatur efekt martwego drzewa, a z drugiej, stanowią podstawę do dalszych badań na ten temat. Stwierdziliśmy, że: 1. najniższe temperatury były wyższe wewnątrz, niż na zewnątrz pniaków, 2. dynamika temperatury wewnątrz i na zewnątrz była różna w zależności od występowania w danym okresie śniegu, mrozu bez śniegu, lub ani mrozu ani śniegu, 3. buforujący efekt pniaka wzrastał wraz z jego horyzontalną głębokością. Nasze wyniki stanowią pierwsze tego typu dane w skali mikroklimatycznej. Na ich podstawie można wnioskować, że dodatkowym pozytywnym aspektem obecności martwego drewna w lesie jest wpływ na zdolność przetrwania wszystkich bezkręgowców, nie tylko tych odżywiających się tkankami pnia drzewa, ale również pajęczaków, wijów i innych organizmów, w tym uważanych za pożyteczne z gospodarczego punktu widzenia.

*Dane zostały opublikowane w czasopiśmie *Climate Dynamics* w 2017 roku (48: 1953–1961).*