



Uniwersytet Rzeszowski  
Instytut Nauk Rolniczych,  
Ochrony i Kształtowania Środowiska



Konferencja Naukowa Forum Leśne

**Stan ekosystemów leśnych a działalność człowieka  
w dobie zrównoważonego rozwoju**

# **KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW**

**Rzeszów, 15–16 kwietnia 2024 roku**

**Organizator: Zakład Agroekologii i Użytkowania Lasu**, Instytutu Nauk Rolniczych Ochrony i Kształtowania Środowiska, Kolegium Nauk Przyrodniczych **Uniwersytetu Rzeszowskiego**

Współorganizatorzy:

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie

Zakład Podstaw Rolnictwa i Gospodarki Odpadami Uniwersytetu Rzeszowskiego

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Krośnie

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku

INVENT UR sp. z o.o. spółka celowa Uniwersytetu Rzeszowskiego



### Komitety organizacyjny

dr hab. Tomasz Dudek, prof. UR – przewodniczący

dr Łukasz Peszek – sekretarz

dr inż. Marta Pisarek – sekretarz

dr hab. Mariola Garczyńska, prof. UR, dr hab. Grzegorz Pączka, prof. UR,

dr Anna Bugno-Pogoda, dr Anna Mazur-Pączka, dr inż. Tomasz Olbrycht,

dr inż. Krzysztof Rogut, dr Paweł Wolański, mgr Renata Szura

### Patronat honorowy

Marszałek Województwa Podkarpackiego

Władysław Ortyl



JM Rektor Uniwersytetu Rzeszowskiego

prof. dr hab. Sylwester Czopek



Dyrektor Generalny Lasów Państwowych

Witold Koss



### Patronat medialny

Las Polski



Głos Lasu



Polskie Radio Rzeszów S.A.



Telewizja Polska S.A. Oddział

Terenowy w Rzeszowie



## **Komitet Naukowy Konferencji**

dr hab. Tomasz Dudek, prof. UR – przewodniczący  
prof. dr hab. Sławomir Bakier (PB)  
prof. dr hab. Bogdan Brzeziecki (SGGW)  
prof. dr hab. Wiesław Fałtynowicz  
prof. dr hab. Roman Gornowicz (UPP)  
prof. dr hab. Wojciech Grodzki (IBL)  
prof. dr hab. Jacek Hilszczański (IBL)  
prof. dr hab. Heorhiy Hrynyk (FUŁ w Tomaszowie Maz.)  
prof. dr hab. Andrzej Jagodziński (ID PAN)  
prof. dr hab. Joanna Kostecka (UR)  
prof. dr hab. Volodymyr Kramarets (UNULT)  
prof. dr hab. Tadeusz Moskalik (SGGW)  
prof. dr hab. Zbigniew Sierota (UWM)  
prof. dr hab. Jarosław Socha (URK)  
prof. dr hab. Andrzej Tomek  
dr hab. Piotr Bilański, prof. URK  
dr hab. Jakub Borkowski, prof. UWM  
doc. dr Oleh Chaskovskiy (UNULT)  
dr hab. Zbigniew Czerniakowski, prof. UR  
dr hab. Mariola Garczyńska, prof. UR  
dr hab. Waldemar Gil, prof. ucz.  
dr hab. Piotr Gołos, prof. IBL  
doc. dr Serhiy Havrylyuk (UNULT)  
dr hab. Emilia Janeczko, prof. SGGW  
dr hab. Tomasz Jelonek, prof. UPP  
dr hab. Mateusz Kaczmarek, prof. ucz.  
dr hab. Małgorzata Kijowska-Strugała, prof. IGiPZ  
dr hab. Janusz Kilar, prof. ucz.  
doc. dr Mykola Korol (UNULT)  
dr hab. Barbara Krochmal-Marczak, prof. PANS  
dr hab. Robert Kuźmiński, prof. UPP  
dr hab. Jarosław Paluch (RDLP Kraków)  
dr hab. Grzegorz Pączka, prof. UR  
dr hab. Paweł Staniszewski (SGGW)  
dr hab. Roman Wójcik, prof. SGGW



## Miejsce konferencji

Centrum Konferencyjno-Naukowe, budynek D-9 aula108, Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Kampus Zalesie, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów



**A** miejsce konferencji, budynek D9 (ul. Zelwerowicza 4).

**B** restauracja w budynku D1 – obiad w pierwszym dniu konferencji (ul. Ćwiklińskiej 2).

**P1** parkingi za budynkiem D9 (ul. Zelwerowicza 4).

**P2** parking przed budynkiem D10 (ul. Ćwiklińskiej 2D – dojazd od ulicy Zelwerowicza).

**P3** duży parking przy budynku D7 i miejsce zbiórki przed sesją terenową w drugim dniu konferencji (ul. Zelwerowicza 8B).

**Uroczysta kolacja:** Galaktyka – Kręgielnia i Restauracja: ul. Kozienia 3 (boczna al. Rejtana i Powstańców Warszawy, za marketami Castorama i Media Markt).



# PROGRAM KONFERENCJI

**15.04.2024**

8.00 - 9.00 Rejestracja uczestników

9.00 - 9.30 Otwarcie konferencji

## **9.30 - 11.15 I SESJA PLENARNA**

przewodniczy: dr hab. Tomasz Dudek, prof. UR; dr hab. Tomasz Jelonek, prof. UPP

9.30 - 9.45; *prof. dr hab. inż. Jarosław Socha*, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

„Wyzwania dla zarządzania lasami w dobie zmieniających się warunków klimatycznych”

9.45 - 10.00; *mgr Jan Kotlarz*, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

„Modele wpływu zmian klimatycznych na gospodarkę leśną w Polsce: integracja modelu EUFASOM z danymi Banku Danych o Lasach”

10.00 - 10.15; *prof. dr hab. inż. Sławomir Bakier*, Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka

„Stan ochrony wybranych gatunków zwierząt w dobie zrównoważonego rozwoju”

10.15 - 10.30; *prof. dr hab. Wiesław Fałtynowicz*

„Życie w koronach – drzewa centrami różnorodności biologicznej organizmów zarodnikowych w lasach”

10.30 - 10.45; *dr hab. inż. Roman Wójcik, prof. SGGW*, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

„Prognoza użytkowania drewna i zmian stanu lasu w różnych wariantach gospodarki leśnej”

10.45 - 11.00; *dr inż. Anna Bugno-Pogoda<sup>1</sup>, dr hab. inż. Tomasz Dudek, prof. UR<sup>2</sup>*, <sup>1</sup>Instytut Gospodarki Rolnej i Leśnej, Uczelnia Państwowa w Sanoku, <sup>2</sup>Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Przemyślu, <sup>2</sup>Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski

„Porównanie lasów zarządzanych i podlegający ochronie w Bieszczadach Zachodnich”

11.00 - 11.15 Czas na dyskusję

## **11.15 - 11.45 Przerwa kawowa**

## **11.45 - 13.45 II SESJA PLENARNA**

przewodniczy: prof. dr hab. Jarosław Socha; dr hab. Roman Wójcik, prof. SGGW

11.45 - 12.00; dr hab. inż. Emilia Wysocka-Fijorek, prof. IBL, Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary

„Usługi ekosystemów leśnych – ocena potencjału i możliwości wykorzystania”

12.00 - 12.15; dr inż. Jarosław Kikulski, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

„Społeczna percepcja potrzeby gospodarowania lasami w Polsce – ocena stanu obecnego oraz zachodzących zmian”

12.15 - 12.30; dr hab. inż. Mikołaj Jalinik, prof. PB, Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka

„Rozwój ruchu turystycznego na obszarze Puszczy Białowieskiej w latach 2020-2023”

12.30 - 12.45; dr hab. Rafał Paluch, prof. IBL<sup>1</sup>, prof. dr hab. Heorhiy Hrynyk<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Lasów Naturalnych w Białowieży, <sup>2</sup>Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim

„Wykorzystanie naturalnych podrostów dębu do równoczesnej realizacji funkcji społecznych i gospodarczych lasu (centralna, płn.-wsch. Polska)”

12.45 - 13.00; dr inż. Robert Korzeniewicz, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

„Rębnie jako narzędzie w kreowaniu funkcji lasów”

13.00 - 13.15; dr hab. inż. Tomasz Jelonek, prof. UPP, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

„Zarządzanie ryzykiem w otoczeniu drzew”

13.15 - 13.30; dr hab. inż. Waldemar Gil, prof. UP Sanok, Instytut Gospodarki Rolnej i Leśnej, Uczelnia Państwowa w Sanoku

„Struktura parku maszynowego i efektywność pracy profesjonalnych ciągników zrywkowych w lasach górskich i podgórskich, na przykładach z RDLP Krosno.”

13.30 - 13.45; Czas na dyskusję

## **14.00 - 15.00 Obiad**

## **15.00 - 16.00 SESJA POSTEROWA**

przewodniczy: dr hab. Mariola Garczyńska, prof. UR; dr hab. Grzegorz Pączka, prof. UR

### **16.00 - 17.15 III SESJA PLENARNA**

przewodniczy: dr hab. Waldemar Gil, prof. UP Sanok;  
dr hab. Włodzimierz Stempski, prof. UPP

16.00 - 16.15; *dr hab. inż. Piotr Gołos, prof. IBL*, Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary  
„Lasy prywatne w Polsce i ich właściciele”

16.15 - 16.30; *prof. dr hab. Heorhiy Hrynyk*, Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim  
„Modele pierścicowej liczby kształtu sosny zwyczajnej na granicy występowania sosnowych typów lasu w Ukrainie”

16.30 - 16.45; *dr hab. inż. Wojciech Kowalkowski, prof. UPP*, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
„Restytucja jodły pospolitej w Sudetach”

16.45 - 17.00; *dr inż. Aleh Marozau, prof. PB*, Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka  
„Wpływ pochodzenia potomstwa autochtonicznej jodły pospolitej z rezerwatu "Tisovik" na jego parametry hodowlane na plantacji półrodów (half-sibs) w Nadleśnictwie Hajnówka (Puszcza Białowieska).”

17.00 - 17.30 Czas na dyskusję / Zakończenie obrad

### **19.00 Uroczysta kolacja**

(Galaktyka – Kręgielnia i Restauracja: ul. Zdzisława Kozenia 3, 35-326 Rzeszów)

**16.04.2024**

### **9.00 SESJA TERENOWA**

Zbiórka w kampusie UR w Zalesiu – ul. Zelwerowicza 8B, parking przed halą sportową UR; wyjazd w teren – Nadleśnictwo Leżajsk: drzewostany porażone przez jemiołę, drzewostany wyłączone z użytkowania, mała retencja, Ośrodek Hodowli Głuszca (podczas wyjazdu przewidziano obiad)

### **15.00 Powrót do Rzeszowa/koniec konferencji/wyjazd uczestników**

# SESJA REFERATOWA

---

## REFERAT 1

### Wyzwania dla zarządzania lasami w dobie zmieniających się warunków klimatycznych

**Jarosław Socha**

Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi, Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków;  
e-mail: jaroslaw.socha@urk.edu.pl

W dobie wyzwań związanych ze zmianami klimatu, zmieniającymi się uwarunkowaniami gospodarczymi i społeczno-ekonomicznymi zarządzanie zasobami leśnymi wymaga wiedzy bazującej na interdyscyplinarnych badaniach, integrujących różne obszary nauki obejmujące aspekty przyrodnicze, techniczne i społeczne.

Jedną z kluczowych informacji dla zrównoważonego zarządzania lasami kluczowe jest posiadanie wiarygodnych danych o wielkości i stanie zasobów leśnych. Bardzo duży postęp dokonał się w tym zakresie dzięki wdrażaniu metod teledetekcyjnych w inwentaryzacji i monitoringu lasów. W Polsce do pionierów w tym obszarze zaliczał się prof. Tadeusz Gieruszyński (1948), który opublikował pierwszy podręcznik dotyczący wykorzystania zdjęć lotniczych do pomiaru i określania cech lasu oraz szacowania miąższości drewna. Na przestrzeni lat następował systematyczny rozwój badań w zakresie zastosowań teledetekcji, który jednak przez długi czas był ograniczony dostępem do danych i narzędzi do ich przetwarzania. Dynamiczny rozwój w tym obszarze nastąpił dopiero w ostatnich dziesięcioleciach w związku z coraz bardziej powszechnym dostępem do danych oraz zwiększeniem mocy obliczeniowych komputerów osobistych. W ostatnim okresie opracowano między innymi teledetekcyjne metody określania zasobności i innych cech drzewostanów oraz metody pozwalające na wykorzystanie danych teledetekcyjnych do modelowania wzrostu drzewostanów.

Wykorzystanie zaawansowanych technologii teledetekcyjnych, w tym m. in., satelitarnych i lotniczych, umożliwia bardziej precyzyjne monitorowanie lasów. Technologie te pozwalają na szybką identyfikację zmian zachodzących w drzewostanach takich jak osłabienie stanu zdrowotnego, zamierania drzew i wszelkiego rodzaju zaburzeń. Przy podejmowaniu strategicznych decyzji w procesie planowania działań gospodarczych w leśnictwie niezbędna jest informacja o bieżącym przyroście miąższości drzewostanów. Znajomość przyrostu ma kluczowe znaczenie w planowaniu urzędniowym dla zapewnienia optymalnego rozwoju zasobów leśnych przy jednoczesnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych siedlisk. Przez dziesięciolecia wykorzystywano w tym celu tablice zasobności, w których siedliska były opisane w postaci klasy bonitacji opracowane przez Baura (1877). Tablice te rozbudowane przez Schwappacha (1912) były wykorzystywane dotychczas jako podstawowe narzędzie planistyczne w praktyce leśnej w Polsce. Ewidentna systematyczna niezgodność prognozowanego przyrostu drzewostanów z przyrostem jaki dokonywał się w rzeczywistości była stwierdzana między innymi w ramach kolejnych rewizji planów urzędzenia lasu. Skutkowało to problemami z ustaleniem adekwatnej wartości spodziewanego bieżącego przyrostu miąższości w planowaniu urzędniowym. Jednym ze znaczących osiągnięć w tym zakresie jest opracowanie regionalnych modeli przyrostowych dla głównych gatunków lasotwórczych Polski, które są wdrażane w SILP i WebTaksator i zastąpią historyczne tablice zasobności i przyrostu.

Rozwój modeli dynamiki lasów umożliwia prognozowanie wzrostu oraz wpływu różnych czynników na lasy, takich jak zmiany klimatu, czy wprowadzanie nowych gatunków. Te narzędzia pomagają w podejmowaniu strategicznych decyzji dotyczących zarządzania lasami. Jednak wyzwaniem dla zarządzania ekosystemami leśnymi jest integracja wiedzy systemowej z różnych skal czasowych i przestrzennych oraz z różnych dyscyplin. W tym celu potrzebne jest wykorzystanie zestawu modeli o różnym ukierunkowaniu, które można wybrać z pewnego rodzaju zestawu narzędzi zgodnie z konkretnymi potrzebami. Takie podejście jest bardziej obiecujące niż opracowanie jednego nadrzędnego modelu, obejmującego w równym stopniu kwestie ekologiczne, produkcyjne i krajobrazowe.

Zmieniający się klimat powoduje zmiany ekosystemów leśnych w niespotykanym dotąd tempie. Równocześnie obserwujemy zróżnicowanie oczekiwań społecznych dotyczących szerszego, zrównoważonego wykorzystania zasobów leśnych, wykraczającego poza produkcję drewna. W rezultacie, nauka i zarządzający lasami muszą dostosować się do tych zmieniających się realiów. W świetle istniejących wyzwań najbardziej właściwe wydaje się holistyczne spojrzenie na zarządzanie lasami koncentrujące się wokół trzech kluczowych tematów: obserwacja, przewidywanie i adaptacja.



Obserwacja: monitorowanie atrybutów lasu w czasie rzeczywistym; wykrywanie czynników stresogennych; bieżąca aktualizacja inwentaryzacji lasów. Przewidywanie: wykorzystanie modeli wzrostu zależnych od klimatu; prognozowanie dynamiki lasu w różnych scenariuszach klimatycznych. Adaptacja: wdrożenie adaptacyjnej hodowli lasu; ocena akceptacji społecznej.

---

## REFERAT 2

### **Modele wpływu zmian klimatycznych na gospodarkę leśną w Polsce: integracja modelu EUFASOM z danymi Banku Danych o Lasach**

**Jan Kotlarz**

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu; e-mail: jan.kotlarz@gmail.com

Zmiany klimatyczne mogą spowodować spadek globalnego wzrostu gospodarczego. Wyniki modeli ekonomicznych dla sektora leśnego dodatkowo różnicują uczestników rynku ze względu na wzrost lub spadek surplusu ekonomicznego w nowej równowadze rynkowej. Wydłużenie sezonu wegetacyjnego oraz wyższe stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze w scenariuszach zmian klimatycznych powinno skutkować zwiększeniem przyrostów młaższości drzewostanów, a w konsekwencji możliwością obniżenia wieku rębności. Jednak z niektórych modeli globalnych wynika, że opłacalność produkcji drewna w Europie zależeć będzie od dostępu do lasów północnej Azji, szczególnie w kategorii gatunków iglastych.

W celu oszacowania wpływu bezpośredniego oraz wpływu konkurencji na wynik ekonomiczny opracowano model intertemporalny składający się z części leśnej (modele przyrostów, wpływu czynników zewnętrznych: pożarów, patogenów, owadów, wiatrolomów itp.) opierającej się na ogólnodostępnych danych Banku Danych o Lasach oraz z części ekonomicznej bazującej na modelu EUFASOM. Wstępne wyniki modelu dla Polski wskazują, że w przypadku wystąpienia większości scenariuszy zmian klimatycznych następuje znaczny wzrost surplusu konsumentów drewna, natomiast w celu utrzymania surplusu producentów wymagane są transfery finansowe na rzecz zarządców upraw leśnych oraz producentów drewna.

Słowa kluczowe: zmiany klimatyczne, gospodarka leśna, surplus

---

## REFERAT 3

### **Stan ochrony wybranych gatunków zwierząt w dobie zrównoważonego rozwoju**

**Sławomir Bakier<sup>1</sup>, Michał K. Krzysiak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Hodowli i Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka; e-mail: s.bakier@pb.edu.pl

<sup>2</sup> Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Instytut Biologicznych Podstaw Chorób Zwierząt, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

W pracy poddany jest analizie aktualny stan ochrony żubrów (*Bison bonasus*) na terenie Puszczy Białowieskiej praojczyźnie wszystkich żyjących na świecie żubrów (Krzysiak 2015). Gatunek ten potraktowano jako wzorcowy do szerszej dyskusji na temat ochrony wybranych gatunków zwierząt w dobie zrównoważonego rozwoju.

Lata 1920 do 1928 były jedynym okresem nieobecności żubrów w Puszczy Białowieskiej. W okresie I wojny światowej w latach 1915-1919 wojska niemieckie i kłusownicy doprowadzili do całkowitego wybicia żubrów. Ostatni żubr padł w 1919 roku. Już w 1929 roku na terenie Puszczy Białowieskiej w sposób planowy i zorganizowany rozpoczęto roku hodowlę restytucyjną żubrów. W dniu 19 września 1929 roku z ZOO w Berlinie do specjalnie przygotowanej zagrody przywieziono żubra Borusse, a w październiku żubrzącę Bisertę. Mocą specjalnego rozporządzenia Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego z 12.10.1938 r. żubr został poddany ścisłej ochronie. Opiekę nad tymi niezwykle cennymi zwierzętami powierzono pracownikom Nadleśnictwa Rezerwat, późniejszego Parku Narodowego w Białowieży (obecnie Białowiecki Park Narodowy). Pomyślny rozwój hodowli sprawił, że pod koniec 1939 roku Polska posiadała już 37 żubrów.

W Puszczy Białowieskiej pierwsze żubry zostały wypuszczone na wolność 13. września 1952 r. Pierwsze cielę na wolności urodziło się w 1957 r. W roku 2000 liczebność populacji białowieskich wolnych żubrów przekroczyła 300 osobników, a po roku 2020 na terenie Puszczy Białowieskiej i przyległych terenach wypasało

się już ponad 800 żubrów. Można więc przyjąć, że cel został osiągnięty, żubry zostały ocalone i polskie działania zakończyły się wyjątkowym sukcesem. Niestety pojawiły się nowe problemy. Co zrobić z szybko rosnącą populacją żubrów? Jak wynagradzać właścicielom szkody wyrządzone w uprawach rolnych? Jak dalek zarządzać populacją wolnożyjących żubrów? I pytanie nawiązujące do tytułu konferencji i referatu: czy zarządzanie populacją żubrów ma charakter zrównoważony?

Podobne problemy występują również w przypadku innych zwierząt chronionych, takich jak łoś (*Alces alces*), wilk (*Canis lupus*), czy bóbr (*Castor fiber*). Żubr (*Bison bonasus*) jest i w tym zakresie gatunkiem modelowym wymuszającym pilne rozwiązania dla pojawiających się nowych wyzwań. Autorom wydaje się, że rozwiązanie problemów przed którymi aktualnie stanęła populacja żubrów w Puszczy Białowieskiej może wyznaczyć kierunek działań również dla innych gatunków.

Słowa kluczowe: żubrów (*Bison bonasus*), zrównoważony rozwój, Puszcza Białowieska.

---

#### REFERAT 4

##### **Życie w koronach – drzewa centrami różnorodności biologicznej organizmów zarodnikowych w lasach**

**Wiesław Faltynowicz<sup>1</sup>, Piotr Górski<sup>2</sup>, Monika Staniaszek-Kik<sup>3</sup>, Agnieszka Kowalewska<sup>4</sup>, Marek Halama<sup>5</sup>, Katarzyna Patejuk<sup>6</sup>, Hanna Faltynowicz<sup>7</sup>, Amelia Piegoń<sup>8</sup>, Ihor Kaprus<sup>9</sup>, Bartosz Pencakowski<sup>10</sup>**

<sup>1</sup> Badacz niezależny, emerytowany profesor uniwersytetu; e-mail: oenothera8@wp.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, <sup>3</sup> Uniwersytet Łódzki, <sup>4</sup> Trójmiejski Park Krajobrazowy, <sup>5</sup> Uniwersytet Wrocławski

<sup>6</sup> Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, <sup>7</sup> Politechnika Wrocławska, <sup>8</sup> Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Przemysłu

<sup>9</sup> Uniwersytet Lwowski, <sup>10</sup> Akademia Medyczna we Wrocławiu

Badania prowadzono na terenie Wigierskiego Parku Narodowego. Ich celem było stworzenie list gatunków wątrobowców, mchów, porostów, glonów, grzybów makroskopijnych i mikroskopijnych oraz skoczogonków, zasiedlających pnie i korony wybranych gatunków drzew, a także określenie miejsc występowania poszczególnych gatunków organizmów zarodnikowych i niektórych bezkręgowców w profilu pionowym drzew. Podjęto także próbę wyjaśnienia przyczyn takiego rozmieszczenia oraz wykazania znaczenia drzew dla kreowania bioróżnorodności w lasach. Badania dotyczyły czterech gatunków drzew: dębu szypułkowego *Quercus robur* (60 okazów), topoli osiki *Populus tremula* (60), klonu zwyczajnego *Acer platanoides* (40) i świerka pospolitego *Picea abies* (15). Prace prowadzono metodami alpinistycznymi.

Na dębach stwierdzono ponad 360 gatunków – najwięcej porostów (130) i grzybów makroskopijnych (100). Nieco więcej gatunków znaleziono na osikach (ponad 370) – w tym 150 porostów i ponad 100 grzybów makroskopijnych. Mniej taksonów rosło na klonach (ok. 200), a najmniej na świerkach (niecałe 100).

Jednym z najbardziej interesujących odkryć było stwierdzenie faktu, że zróżnicowanie taksonomiczne na drzewach rośnie od nasady pnia do góry; na dębach połowa taksonów rosła powyżej 2 metrów, a 25% – powyżej 6 m. Na osikach – 66% stwierdzono tylko powyżej 2 m, a aż połowę – wyłącznie powyżej 6 m. Najbogatsze gatunki są gałęzie i konary.

Znaleziono kilka gatunków grzybów makroskopijnych nowych dla nauki, a także kilkanaście taksonów porostów, mszaków i grzybów nowych dla Wigierskiego Parku Narodowego. Liczne gatunki mszaków naziemnych zostały po raz pierwszy znalezione jako epifity, w koronach drzew. Potwierdzono wstępną hipotezę, że drzewa są centrami różnorodności biologicznej organizmów zarodnikowych w lasach, a liczba gatunków kryptogamów na drzewach jest znacznie wyższa niż w runie lasu.

Słowa kluczowe: bioróżnorodność na drzewach, grzyby, mszaki.

---

#### REFERAT 5

##### **Prognoza użytkowania drewna i zmian stanu lasu w różnych wariantach gospodarki leśnej**

**Roman Wójcik**

Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa; e-mail: roman\_wojcik@sggw.edu.pl

Współczesne leśnictwo powiązane jest z coraz większą liczbą podmiotów gospodarczych i grup społecznych zainteresowanych dostępnością do określonych świadczeń lasu. Przedstawiciele różnych dziedzin gospodarki, kierują się zazwyczaj własnymi racjami co do zakresu i intensywności szeroko rozumianego

wykorzystania lasu i jego zasobów. Stan ten powoduje konkurencyjność żądań i zwykle stawia leśnictwo w sytuacji konfliktowej. W obecnych realiach funkcjonowania leśnictwa powodowanych, m.in. wzrostem niepewności i ryzyka, zmianami klimatu, rosnącą intensywnością szkód występujących w lasach i w środowisku leśnym oraz wzrost konkurencyjności funkcji leśnictwa, w tym zwłaszcza zadań produkcyjnych z wymogami ochrony przyrody, wyłania się więc problem złożoności planowania, zarówno okresowego, jak również rocznego na szczeblu poszczególnych nadleśnictw.

Drewno jest surowcem strategicznym, stając się czynnikiem stymulującym rozwój gospodarczy kraju. Obecnie w kraju obserwujemy wzrost zapotrzebowania na drewno i rosnącą rolę przemysłu drzewnego w strukturze polskiego eksportu. W przemyśle drzewnym szacuje się, że jest zatrudnionych ponad 400 tys. osób, a jednocześnie w Polsce obserwuje się deficyt tego ważnego surowca, spotęgowany trwającym konfliktem zbrojnym za wschodnią granicą. Podkreślić należy, że las i drewno pełnią istotną rolę w akumulacji dwutlenku węgla, a drewno było i jest bardzo ważnym surowcem odnawialnym. Obecna struktura wiekowa i postępujący proces starzenia się drzewostanów wskazują, że rozmiar użytkowania rębego w Lasach Państwowych w najbliższych okresach gospodarczych będzie wzrastał. Przeprowadzone badania w Instytucie Nauk Leśnych SGGW w Warszawie wskazują na duże możliwości zwiększenia użytkowania drewna bez szkody dla ogólnych zasobów drzewnych. Jednak należy przewartościować podstawowe wskaźniki obrazujące prawidłowość prowadzenia gospodarki leśnej. Struktura wiekowa drzewostanów będąca obrazem zalesień gruntów porolnych jest nieprawidłowa z punktu widzenia demograficznego. Dominują średnie klasy wieku i lasy się starzeją. Zmniejszy się przyrost miąższości drzewostanów, a przez kilka dziesięcioleci użytkowanie będzie przewyższać wartość przyrostu. Sytuacja się zmieni po odmłodzeniu lasów w Polsce.

Biorąc pod uwagę przewidywany kierunek zmian rozwoju zasobów i prognoz rozmiaru użytkowania należy już teraz zadbać o zachowanie równomierności dostaw drewna w długiej perspektywie czasowej. Istotną kwestią dla polskiego leśnictwa jest także konieczność podjęcie działań mających na celu poprawę nie w pełni zadowalającego na wielu obszarach naszego kraju stanu zasobów leśnych. Działania te traktować należy jako priorytetowe. Ich realizacja będzie także korzystna dla zachowania ciągłości dostaw surowca i utrzymania stabilności funkcjonowania rynku drzewnego. Obejmowanie obszarów leśnych włączeniami z produkcji i wprowadzanie ograniczeń gospodarowania powinno być prowadzone w sposób przemyślany z uwzględnieniem specyficznej struktury naszych lasów i zachodzących procesów przyrodniczych. Las jest żywym organizmem i funkcjonuje jak każda populacja w której zachodzą procesy narodzin, wzrostu, starzenia i śmierci.

Przedstawione uwarunkowania wskazują na potrzebę optymalizacji wielostronnego wykorzystania obszarów leśnych, przy uwzględnieniu stanu zasobów i pożądanego kierunku ich rozwoju. Zwiększa się w związku z tym rola urządzania lasu we wdrażaniu idei zrównoważonej gospodarki leśnej.

---

## REFERAT 6

### **Porównanie lasów zarządzanych i podlegających ochronie w Bieszczadach Zachodnich**

**Anna Bugno-Pogoda<sup>1</sup>, Tomasz Dudek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Gospodarki Rolnej i Leśnej, Uczelnia Państwowa w Sanoku, <sup>1</sup>Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Przemysłu,

<sup>2</sup>Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski

Różnorodność gatunkowa odgrywa ważną rolę w zachowaniu równowagi danego ekosystemu. W przypadku lasów, od lat wiadomym jest, że im bardziej złożona struktura wiekowa i gatunkowa tym las jest bardziej odporny na czynniki środowiskowe i zakłócenia naturalne.

W pracy wykorzystano dane zebrane podczas okresowej powszechnej inwentaryzacji gatunków roślin, zwierząt i innych organizmów, oraz parametryzacji wybranych cech biotopów. Inwentaryzacje przeprowadzono w latach 2016-2019 na terenie RDLP Krosno, a także w trzech sąsiednich parkach narodowych. Do analiz wybrano 421 powierzchni badawczych znajdujących się w mezoregionie Bieszczady Zachodnie, położonych w Nadleśnictwie Cisna, Lutowiska, Stuposiany oraz na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Celem pracy było sprawdzenie, czy wyłączenie z użytkowania lasów spowodowało lepszą ochronę różnorodności biologicznej. Dodatkowo porównano strukturę lasów wciąż użytkowanych i wyłączonych z użytkowania 35-50 lat temu, rosnących „obok siebie” w tych samych warunkach siedliskowo-klimatycznych.

Wyniki dostarczyły informacji, że struktura drzewostanów użytkowanych była bardziej zróżnicowana niż tych które podlegały ochronie. Średnie pokrycie warstwy drzew w lasach użytkowanych było niższe, jednak

średnie pokrycie warstwy podrostu i podszytu oraz średnie pokrycie warstwy zielnej było o wiele wyższe w lasach użytkowanych niż w parku narodowym. Ogólna liczba gatunków na powierzchniach badawczych była zdecydowanie wyższa w lasach użytkowanych. Średni wskaźnik różnorodności Shannona był niewiele (jednak istotnie) wyższy w lasach użytkowanych. Średnie wartości wskaźnika Simpsona w dwóch grupach były podobne. Frekwencja gatunków charakterystycznych i wyróżniających dla dominującego zespołu *Dentario glandulosae-Fagetum* była wyższa w lasach użytkowanych niż w parku narodowym. Średnia objętość martwego drewna w przeliczeniu na hektar była wysoka i nie różniła się istotnie pomiędzy lasami użytkowanymi, a parkiem narodowym.

Wyniki wskazują na to, że w warunkach górskich, kształtowana przez gospodarkę leśną struktura drzewostanów wpływa pozytywnie na zmienność warunków środowiskowych oraz bioróżnorodność ekosystemów leśnych.

Słowa kluczowe: gospodarka leśna, lasy nieużytkowane, struktura drzewostanów, różnorodność gatunkowa

---

## REFERAT 7

### Usługi ekosystemów leśnych – ocena potencjału i możliwości wykorzystania

**Emilia Wysocka-Fijorek, Piotr Gołos**

Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn; e.wysocka-fijorek@ibles.waw.pl; p.golos@ibles.waw.pl

Termin „funkcje lasu” wprowadził i upowszechnił Dieterich w 1953 r., formułując doktrynę o funkcjach lasu, stanowiącą fundament leśnictwa wielofunkcyjnego, opartego na zasadzie trwałości. Pojęcia usługi i funkcje, mimo pewnych różnic mogą być traktowane jako synonimy, choć w opracowaniach naukowych oraz dokumentach politycznych od co najmniej 15 lat dominuje pojęcie usługi ekosystemowe. Z pojęciem usług ekosystemowych związane są również zagadnienia ich potencjału, zapotrzebowania oraz rzeczywistego wykorzystania. Ilość i różnorodność usług sprawia, że nie każdy obszar leśny ma taki sam potencjał do świadczenia wybranej usługi. Ze względu na zmienność potencjału usług jak również zgłaszanego zapotrzebowania wobec nich oraz ich rzeczywistego użytkowania, podstawą świadomego gospodarowania lasami z wykorzystaniem koncepcji usług ekosystemowych jest ich rozpoznanie, a następnie mapowanie. Wśród relacji jakie mogą zajść między usługami wyróżnia się dwa główne typy jakimi są kompromis i synergia. Wszystko to sprawia, że bardzo trudno jest znaleźć odpowiedź na pytanie w jaki sposób gospodarować lasami aby utrzymać ich zdolność do świadczenia oczekiwanego poziomu usług ekosystemowych. Wartościowanie usług ekosystemowych może stanowić pomocne narzędzie ułatwiające i wspierające przekaz informacji o lasach i gospodarce leśnej, także w procesie konsultacji społecznych i być wykorzystane przy podejmowaniu decyzji mających oddziaływanie społeczne i gospodarcze. Wycena usług ekosystemowych może być podstawą społecznej analizy kosztów i korzyści jako element nadający kontekst procesowi decyzyjnemu. Różnorodność oraz zróżnicowanie szczegółowości danych umożliwia ich wykorzystanie w procesie wyceny w różnych skalach przestrzennych, od lokalnej do krajowej po europejską. Wspólną miarą dla wszystkich dóbr i usług jest wycena pieniężna tam, gdzie to możliwe wykorzystująca ceny rynkowe, a tam, gdzie to niemożliwe bazująca na badaniach preferencji. Podejście to wymaga jednak wyceny usług ekosystemowych i określenia relacji pomiędzy nimi, gdyż usługi ekosystemowe są ze sobą wzajemnie powiązane. Konieczne jest opracowanie pakietu narzędzi do oceny i wyceny usług ekosystemowych dla zarządzających i analityków umożliwiający ocenę popytu oraz podaży na poszczególne usługi ekosystemowe w różnych skalach przestrzennych z uwzględnieniem potrzeb lokalnych społeczności.

Słowa kluczowe: zaopatrujące, regulacyjne, kulturowe, lokalne, regionalne, krajowe

## **Spoleczna percepcja potrzeby gospodarowania lasami w Polsce – ocena stanu obecnego oraz zachodzących zmian**

**Jarosław Kikulski**

Katedra Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie;  
e-mail: jaroslaw\_kikulski@sggw.edu.pl

Celem badań było poznanie poziomu społecznej akceptacji potrzeby gospodarowania lasami w Polsce (pozyskiwanie drewna, sadzenie lasu na powierzchniach wyciętych, pielęgnacja lasu, ochrona lasu przed zagrożeniami) oraz zmian zachodzących w tym zakresie (lata 2005-2006 oraz 2020-2021). Przeprowadzono wywiady kwestionariuszowe, podczas których respondenci wskazywali punkt na skali: od „zdecydowany zwolennik gospodarowania lasem” (7 pkt.) do „zdecydowany przeciwnik gospodarowania lasem” (1 pkt.). Wyniki aktualnych badań świadczą, że największy udział (36,8%) stanowią zdecydowani zwolennicy gospodarowania lasem; średnia wartość punktowa wyniosła 5,40. Wyniki te różnią się statystycznie istotnie od uzyskanych w latach 2005-2006 (zdecydowani zwolennicy – 57,2%, średnia – 6,08 pkt.). W ramach pracy przeprowadzono analizy statystyczne zależności odpowiedzi od cech społecznych respondentów (płeć, wiek, miejsce zamieszkania, wykształcenie, kierunek wykształcenia, zawód) oraz od: czasu przeznaczanego na wypoczynek w lesie; częstości natrafiania podczas wypoczynku na prace leśne, tablice zakazujące wstępu z powodu ścinki drzew, koleiny powodowane przez pojazdy wywożące drewno; postrzegania, lub nie, prac leśnych, jako czynnika przeszkadzającego podczas wypoczynku.

Wyniki badań wskazują, że społeczeństwo, w większości, rozumie znaczenie gospodarowania lasami, jednak należy zwrócić uwagę na zachodzące niekorzystne zmiany. W kształtowaniu świadomości społecznej w zakresie lasów i leśnictwa istotne jest podkreślanie konieczności korzystania z wiarygodnych źródeł informacji. Bardzo ważne są własne bezpośrednie obserwacje podczas pobytu w lesie oraz oficjalne dane statystyczne. Internet jest obecnie powszechnie dostępny, co, oprócz możliwości stąd wynikających, wiąże się również z zagrożeniami w postaci przekazu nierzetelnych informacji. Szeroko rozumiana edukacja leśna musi uwzględniać nie tylko aspekty przyrodnicze i ekologiczne, ale również przekaz wiedzy dotyczącej znaczenia i zasad surowcowego (drewno) użytkowania lasu.

Słowa kluczowe: indywidualny wywiad kwestionariuszowy, leśnictwo wielofunkcyjne, prace leśne, świadomość społeczna, zasady prowadzenia gospodarki leśnej

## **Rozwój ruchu turystycznego na obszarze Puszczy Białowieskiej w latach 2020–2023**

**Mikołaj Jalinik<sup>1</sup>, Stanisław Łuniewski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Instytut Nauk Leśnych, Politechnika Białostocka

<sup>2</sup> Przedsiębiorstwo „ASTWA” PU-A w Białymstoku

Obszary leśne, to niezwykła emanacja natury, a także niemożliwy do przecenienia element życia społeczno-gospodarczego. Puszcza Białowieska, to relikwiny pierwotnych krajobrazów leśnych na staroglacjalnych wysoczyznach morenowych, które dominowały w przeszłości na nizinach środkowopolskich i północnopodlaskich. Jest też obiektem transgranicznym, położonym na pograniczu polsko-białoruskim i licznie odwiedzany przez turystów. Puszcza Białowieska jest obszarem o bogatych walorach turystycznych i krajobrazowych, ale należy też dążyć do zwiększenia antropogenicznych atrakcji turystycznych, poprawy warunków zakwaterowania. Aby rozwój ruchu turystycznego przebiegał dynamicznie, to należałoby wybudować ścieżkę rowerową z Hajnówki do Białowieży, uruchomić połączenie kolejowe do Białowieży, co zmniejszy emisję spalin oraz zwiększyć liczbę atrakcji antropogenicznych. Turystów najbardziej interesuje fauna, natomiast w mniejszym stopniu flora. Celem badań było wskazanie, jakie obiekty w Puszczy Białowieskiej cieszą się największym zainteresowaniem i w jaki sposób wpłynęła pandemia i sytuacja na granicy z Białorusią na rozwój syłwanoturystyki. Przedmiotem badań były obiekty i instytucje funkcjonujące na obszarze Puszczy Białowieskiej. W badaniach zastosowano metodę wywiadu bezpośredniego pogłębionego i analizę literatury specjalistycznej. Wyniki badań wskazały, jakie jest zainteresowanie obszarem Puszczy Białowieskiej, a przy tym kierownictwo



obiektów i instytucji przekazało swoją opinię na temat ruchu turystycznego i atrakcji antropogenicznych. To atrakcje turystyczne mogą „przyciągnąć” jeszcze większą liczbę turystów, jak np. park linowy, kręgielnia, basen kryty, hala z boiskiem sportowym, gdzie mogłyby odbywać się zgrupowania kadry różnych dyscyplin sportowych, których obecnie nie ma, jak i brakuje koncepcji na ich powstanie.

Słowa kluczowe: Puszcza Białowieska, sylwanoturystyka, flora i fauna, obiekty turystyczne

---

## REFERAT 10

### Wykorzystanie naturalnych podrostów dębu do równoczesnej realizacji funkcji społecznych i gospodarczych lasu (centralna, płn-wsch. Polska)

**Rafał Paluch<sup>1</sup>, Heorhiy Hrynyk<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Lasów Naturalnych w Białowieży

<sup>2</sup> Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim, <sup>3</sup> Ukraiński Narodowy Uniwersytet Leśno-Techniczny, Katedra Urządzania Lasu i Taksacji Leśnej, Lwów

Współczesna gospodarka leśna permanentnie poszukuje racjonalnych, kompromisowych rozwiązań między korzystaniem ze świadczeń lasu a naturalnymi procesami zachodzącymi w ekosystemie. Wzrasta społeczna rola lasu, w tym rekreacyjna, turystyczna i estetyczna. Celami badań były: analiza wzrostu dębu po odsłonięciu spod okapu drzewostanu sosnowego oraz propozycja modyfikacji zasad postępowania hodowlanego na terenach pod kątem maksymalizacji wykorzystania dolnych warstw dębu do realizacji celów społecznych. W kilku nadleśnictwach położonych w centralnej i północno-wschodniej Polsce założono powierzchnie badawcze w odsłoniętych całkowicie płatach dębu szypułkowego, które wzrastały przez różny okres pod okapem drzewostanów sosnowych, przede wszystkim na siedlisku lasu mieszanego świeżego. Odnotowano termin całkowitego odsłonięcia dębów. Określono cechy i parametry drzewostanów dębowych. Przeprowadzono analizę pniową wybranych dębów przyszłościowych. Stwierdzono, że okres osłony na różnych powierzchniach badawczych wahał się w przedziale od około 30 do 90 lat. Dęby zostały odsłonięte, gdy osiągnęły fazę rozwojową drugiego piętra lub wyższej drągownicy. Zagęszczenie dębów przyszłościowych było zadawalające we wszystkich analizowanych drzewostanach. Bonitacja wzrostowa, przeważnie nie odbiegała od typowych wartości dla analizowanego typu siedliskowego lasu i mieściła się w przedziale II–III.

Stwierdzono pozytywną reakcję dębów na całkowite odsłonięcie, zwłaszcza w przypadku młodych dębów, pozostających pod wpływem osłony sosny maksymalnie do około 40 lat. Starsze dęby reagowały pozytywnie na odsłonięcie, jednakże mniej wyraźnie. Zaprezentowano przykłady dobrych praktyk wykorzystania odsłoniętych dolnych warstw dębu spod drzewostanu sosnowego dla zrównoważonej realizacji celów społecznych i hodowlanych lasu oraz ciągłości pokrywy leśnej.

Słowa kluczowe: przebudowa drzewostanów sosnowych, osłona drzewostanu, analiza pniowa, wielofunkcyjność lasu

---

## REFERAT 11

### Rębnie jako narzędzie w hodowli lasu

**Robert Korzeniewicz, Marlena Baranowska, Adrian Łukowski, Janusz Szmyt, Wojciech Kowalkowski**

Katedra Hodowli Lasu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a, 60-625 Poznań; e-mail: robert.korzeniewicz@up.poznan.pl

Las był, jest i będzie w dającej przewidzieć się przyszłości użytkowany przez człowieka. Jedną z potrzeb ludzi jest pozyskanie drewna, które jest produktem w 100% odnawialnym i jednocześnie przedstawiającym wysoką wartość materialną. Drewno znajduje ponad 30 tys. zastosowań a jednocześnie stanowi ważny element w mitygacyjnej roli leśnictwa w kontekście zmieniającego się klimatu. XXI wiek jest nazywany wiekiem drewna, co wskazuje na rangę tego surowca w zrównoważonym rozwoju społeczeństwa w skali globalnej.

Obecnie gospodarowanie zasobami leśnymi opiera się na zasadzie kompromisu pomiędzy gospodarczą funkcją lasu a funkcjami środowiskowymi i społecznymi, które są często wyżej wartościowane niż funkcja produkcyjna. Współczesny model leśnictwa oparty na zasadzie trwałości i wielofunkcyjności gospodarki leśnej,

znajduje odzwierciedlenie w przepisach polskiego jak i europejskiego prawa związanego z przestrzennym planowaniem działań gospodarczych i ochronnych realizowanych w lasach. Jednym z podstawowych narzędzi hodowlanych kształtujących strukturę drzewostanu przy tym zapewniającym trwałość i naturalną różnorodność biologiczną oraz umożliwiającym przemianę pokoleń są rębnie.

Potocznie rębnie łączone są tylko z użytkowaniem drzewostanu przejawiającym się w usuwaniu drzew. W rzeczywistości rębnie są działaniem hodowli lasu, w ramach którego następuje wymiana pokoleń lasu, a produktem ubocznym – istotnym z materialnego punktu widzenia - jest pozyskanie drewna. Rębnia to nic innego niż cięcie odnowieniowe mające na celu odmłodzenie drzewostanu. Opracowane modele rębni, z których korzysta polskie leśnictwo określają kierunkowe zasady postępowania. O wyborze konkretnej formy rębni w praktyce decydują konkretne warunki drzewostanowe i siedliskowe oraz przyjęte cele hodowlane. Krytyka zrębowego sposobu zagospodarowania lasu, przypisywana stosowaniu przede wszystkim rębni zupełnych, zwróciła uwagę na możliwości zastosowania form cięć odnowieniowych, których skutkiem mogą być drzewostany o złożonej strukturze. W ostatnich latach szczególne zainteresowanie wzbudza rębnia stopniowa udoskonalona, oznaczona w Zasadach hodowli lasu symbolem IVd. Jest to relatywnie młody model postępowania, rozwijany w II połowie XX wieku przez szwajcarskiego profesora hodowli lasu Hansa Leibundguta. W praktyce ta forma rębni jest słabo udokumentowanym i rzadko stosowanym narzędziem w polskich lasach. Nieliczne przykłady jej stosowania opisane w literaturze stanowią cenne źródło informacji umożliwiających poznanie jej walorów w kształtowaniu drzewostanów o zróżnicowanej strukturze. Działania podejmowane od 1993 roku przez Katedrę Hodowli Lasu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu są przykładem wdrożenia rębni stopniowej udoskonalonej (IVd) w lasach nizinnych w jednostce kontrolnej zlokalizowanej na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice. Wynikiem zastosowanego postępowania są przemiany struktury i ukształtowanie trwale różnogatunkowego i różnowiekowego drzewostanu o kępowej formie zmieszania gatunków. Dotychczasowe wyniki wskazują, że ta forma cięć odnowieniowych może prowadzić do ukształtowania zróżnicowanych strukturalnie lasów, co może także sprzyjać ich większej zdolności adaptacji do przyszłych warunków środowiska.

Słowa kluczowe: drzewostany mieszane, struktura drzewostanu, struktura przerębowa, rębnia IVd

---

## REFERAT 12

### Zarządzanie ryzykiem w otoczeniu drzew – monitoring i diagnostyka

**Tomasz Jelonek<sup>1</sup>, Marzena suchocka<sup>2</sup>, Piotr Waldykowski<sup>3</sup>, Edyta Rosłon-Szeryńska<sup>4</sup>,  
Joanna Kosno-Jonczy<sup>5</sup>, Dominika Wrońska-Walach<sup>6</sup>, Marcin Kubus<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, ul. Wojska Polskiego 71A, 60-625 Poznań;  
e-mail: tomasz.jelonek@up.poznan.pl

<sup>2,3,4,5</sup> Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Architektury Krajobrazu, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

<sup>6</sup> Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków

<sup>7</sup> Zachniopomorski Uniwersytet Techniczny w Szczecinie, Pracownia Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Zarządzanie ryzykiem jest dobrze ugruntowaną koncepcją w zarządzaniu przestrzenią publiczną. Akceptowalne poziomy ryzyka zostały rozpoznane lub zdefiniowane dla większości podstawowych elementów infrastruktury jednak nie są one rozpoznane dla obszarów z zielenią wysoką. Las jest integralną częścią danej społeczności, a drzewa często dominują w krajobrazie lub przynajmniej są jego najbardziej widoczną częścią. Jednocześnie drzewa lub ich części mogą ulec awarii i doprowadzić do utraty zdrowia bądź życia. Ryzyko wystąpienia wypadku z udziałem drzew będzie tym większe im mniej wiemy o drzewach i częstsze jest ich użytkowanie. Należy jednocześnie podkreślić, że awarie drzew są często przewidywalne i można im zapobiec, jednak wymaga to podjęcia odpowiednich działań.

Z roku na rok coraz intensywniej odczuwalne są zmiany dotyczące klimatu. Silne, nieprzewidywalne wiatry i nawałnice skutkują nie tylko zniszczeniami domów i zrywaniem linii energetycznych, ale coraz częściej dochodzi do wypadków z udziałem drzew i ludzi oraz uszkodzeń mienia przez spadające drzewa lub ich części. Dodatkowo zmiany klimatyczne sprawiają, że drzewa poddane są stresom, a w ich konsekwencji chorują i obumierają, często tworząc śmiertelne ryzyko dla ludzi w ich otoczeniu.

Odpowiedzialnym za szkody wyrządzone przez upadające drzewa bądź ich części prawo czyni właściciela lub zarządcę terenu [Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny]. Właściciel lub zarządca terenu ma obowiązek dbać o stan drzew znajdujących się na jego terenie. Biorąc pod uwagę zgromadzone dane z lat 2000-2023 dotyczące ilości osób poszkodowanych w wyniku upadającego drzewa, to średnio co roku giną 4 osoby. Ponadto podczas każdej wichury średnio dwie osoby zostają ciężko ranne. W wyniku takich zdarzeń rośnie obawa społeczeństwa przed zagrożeniami jakie mogą nieść skutki nieprzewidzianych awarii drzew. Obawy związane z odpowiedzialnością za szkody wyrządzone przez drzewo dotyczą również właścicieli i zarządców terenu. Dlatego jednym z kluczowych elementów zarządzania zielenią wysoką powinno być wdrożenie spójnego systemu oceny drzewostanów i pojedynczych drzew. Brak konkretnych wytycznych, unormowanych praktyk oraz bezpośredniej regulacji ustawowej skutkuje prowadzeniem nieodpowiedniej pod względem zakresu i jakości oceny drzew i drzewostanów, określeniem niewłaściwego ryzyka wypadku oraz zróżnicowanej dokumentacji dotyczącej tej oceny. Rozbieżności te dotyczy zarówno stopnia szczegółowości, jak i zakresu merytorycznego oceny i powstałej w wyniku tej oceny dokumentacji.

Słowa kluczowe: drzewa, wypadek, odpowiedzialność, monitoring, diagnostyka

---

## REFERAT 13

### **Struktura parku maszynowego i efektywność pracy profesjonalnych ciągników zrywkowych w lasach górskich i podgórskich, na przykładach z RDLP Krosno**

**Waldemar Gil, Brański Michał, Kapral Maciej, Mazur Paulina, Szpytman Damian**

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku; ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok; e-mail: rektorat@up-sanok.edu.pl

Łącznie badaniami objęto 89 ciągników profesjonalnych, w tym 80 skiderów i 9 forwarderów. Wśród marek skiderów dominowały ciągniki LKT stanowiąc 71% liczby wszystkich skiderów. Ponadto zarejestrowano markę Tree Farmer (14%); Kockums (9%); Timberjack (4%), Valmet (1%), i John Deere (1%). Forwardery stwierdzono jedynie w Nadleśnictwie Brzozów i nie stanowiły one próby reprezentatywnej, gdyż było ich zaledwie 9 szt. Wśród forwarderów starszych (13-19 lat) dominowały marki Timberjack i Gremo, zaś wśród nowszych (1-4 lat) zarejestrowano tylko jedną markę, tj.: John Deere. We wszystkich badanych Nadleśnictwach wiek skiderów był bardzo zaawansowany (średnia: 35,73 lat, a *dominanta*: 36 lat), a średni okres użytkowania przez obecnych posiadaczy wynosił 11,36 lat (*dominanta*: 7). W przypadku forwarderów starszych, średni wiek wynosił; 15,6 lat, zaś średni okres użytkowania przez obecnych posiadaczy: 3,4 lat. W odniesieniu do forwarderów nowszych było to odpowiednio: 3,25 lat oraz 2,5 roku. Średnie odległości zrywki wynosiły 752-902 m, a średnie, maksymalne odległości zrywki osiągały 1261-1642 m, nierzadko nawet powyżej 2000m dla skiderów i odpowiednio: 900-1000 oraz 1800-3500m dla forwarderów. Wartości te niewątpliwie świadczą o słabo rozwiniętej infrastrukturze drogowej spowodowanej trudnymi warunkami terenowymi i rzutowały na relatywnie niską wydajność środków zrywkowych. Skidery uzyskiwały średnią wydajność roczną zaledwie 1700- 3967 m<sup>3</sup>, zaś forwardery młodsze aż 18750 m<sup>3</sup>. Średnia szacunkowa wartość rynkowa skiderów kształtowała się średnio, w granicach: 44087zł – 71760 zł. Dla forwarderów starszych było to: 260 000zł, zaś dla forwarderów nowszych: 850 000 zł. Uzyskiwany średni przychód, po kalkulacji jednostkowych kosztów zrywki wszystkimi skiderami i konfrontacji wyników ze stawkami za zrywkę oferowanymi przez poszczególne nadleśnictwa, kształtował się na bardzo niskim poziomie, od 8,29 zł/m<sup>3</sup> w Nadleśnictwie Krasiczyn; 10,86 zł/m<sup>3</sup> w Nadleśnictwie Baligród; 35,49 zł/m<sup>3</sup> w Nadleśnictwie Cisna do 42,10 zł/m<sup>3</sup> w Nadleśnictwie Brzozów. Odpowiednie wyniki dla forwarderów starszych, to: 22,0 zł/m<sup>3</sup>, zaś dla forwarderów nowszych w Nadleśnictwie Brzozów: 42,40 zł/m<sup>3</sup>.

Słowa kluczowe: skider, forwarder, wydajność, koszty, RDLPKrosno

### Lasy prywatne w Polsce i ich właściciele

**Piotr Gołos<sup>1</sup>, Emilia Wysocka-Fijorek<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi; e-mail: p.golos@ibles.waw.pl

<sup>2</sup>Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Geomatyki; e-mail: e.wysocka-fijorek@ibles.waw.pl

Lasy prywatne stanowią istotną część zasobów leśnych Polski. Wiedza o nich i ich właścicielach jest niewielka, a monitorowanie ich funkcjonowania niewystarczające. Informacje o lasach prywatnych są rozproszone w różnych dokumentach i dotyczą w dużej mierze charakterystyki zasobów leśnych. Wciąż natomiast niewiele wiemy o właścicielach lasów prywatnych i ich aktywności gospodarczej, systemie wartości jakim się kierują w odniesieniu do posiadanych lasów oraz ich planach i zamierzeniach związanych z posiadanymi gruntami leśnymi. Podstawowym źródłem informacji w wymienionym zakresie są badania społeczne, których realizacja ma charakter incydentalny. Uwzględniając znaczny udział lasów prywatnych w powierzchni lasów ogółem, racjonalnym sposobem obserwacji realizowanej przez nie gospodarki leśnej mogłaby być sieć gospodarstw testowych. Monitoring 20% powierzchni lasów w Polsce prowadzony na losowej reprezentatywnej próbie właścicieli lasów byłby źródłem wielu cennych informacji przydatnych do kształtowania polityki leśnej państwa wobec tej formy własności lasów.

Celem opracowania jest przedstawienie w syntetycznej formie kompleksowej informacji o lasach prywatnych na podstawie dostępnych źródeł, uzupełnionej wybranymi wynikami badań społecznych, opisujących ich właścicieli. Zwrócimy uwagę na kilka ważnych obszarów związanych z lasami prywatnymi, w których wdrożenie efektywnych rozwiązań, wpływałoby na wzrost ich znaczenia społecznego, gospodarczego i środowiskowego.

Słowa kluczowe: interesariusze, zarządzanie, nadzór, wsparcie, zrzeszenia

### Modele pierśnicowej liczby kształtu sosny zwyczajnej na granicy występowania sosnowych typów lasu w Ukrainie

**Heorhiy Hrynyk<sup>1</sup>, Vladyslav Kysliuk<sup>2</sup>, Yuriy Hrytsiuk<sup>3</sup>, Olena Hrynyk<sup>4</sup>, Rafał Wojtan<sup>5</sup>, Robert Tomusiak<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Filia Uniwersytetu Łódzkiego w Tomaszowie Mazowieckim, Katedra Nauk Leśnych, Tomaszów Mazowiecki, Polska; heorhiy.hrynyk@filia.uni.lodz.pl

<sup>2</sup>Ukraiński Narodowy Uniwersytet Leśno-Techniczny, Katedra Urządzania Lasu i Taksacji Leśnej, Naukowo-Edukacyjny Instytut Leśnictwa i Ogrodnictwa, Lviv, Ukraina; vlad.kysliuk@icloud.com

<sup>3</sup>Narodowy Uniwersytet "Politechnika Lwowska", Katedra Oprogramowania, Instytut Informatyki i Technologii Informacyjnych, Lviv, Ukraina; grytsyukyura@gmail.com

<sup>4</sup>Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ekologii Lasu, Sękocin Stary, Polska; O.Hrynyk@ibles.waw.pl

<sup>5</sup>Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa, Instytut Nauk Leśnych, Warszawa, Polska (rafal\_wojtan, robert\_tomusiak)@sggw.edu.pl

W pracy przeprowadzono analizę głównych parametrów dendrometrycznych (pierśnica (*dbh*), pole przekroju poprzecznego na wysokości 1,3 m ( $g_{1,3}$ ), wysokość całkowita drzewa (*th*), pierśnicowa liczba kształtu ( $f_{1,3}$ ) i miąższość ( $v$ )) modelowych drzew sosny zwyczajnej dojrzałych drzewostanów sosnowych rosnących a siedlisku lasu mieszanego świeżego na terenie Wyżyny Wołyńskiej. Przeprowadzono analizę statystyczną i korelacyjną badanych wskaźników. Ocena istotności różnic wartości pierśnicy (*dbh*) i całkowitej wysokości pnia (*th*) dla drzew różnych kategorii przydatności technicznej drzew (gospodarczych, półgospodarczych i opałowych) została przeprowadzona przy 5% poziomie istotności. Posługując się analizą korelacji opracowano równania opisujące zależność pierśnicowej liczby kształtu ( $f_{1,3}$ ) od takich cech dendrometrycznych jak pierśnica (*dbh*) i wysokość całkowita pnia (*th*). Ocenę dopasowania równań regresji przeprowadzono na podstawie wartości współczynnika korelacji. W ramach pracy opracowano modele zależności pierśnicowej liczby kształtu od pierśnicy i wysokości w wariantach dla drzew należących do odpowiednich kategorii przydatności technicznej jak i dla ogółu badanych drzew. Na podstawie opracowanych równań regresji stworzono tablice pierśnicowych liczb kształtu sosny zwyczajnej dla siedliska lasu mieszanego świeżego na granicy występowania lasów sosnowych na terenie Wyżyny Wołyńskiej. Podobnie jak równania regresji, tablice opracowano w wariantach: ogólnym oraz dla

poszczególnych kategorii przydatności technicznej. Dokonano analizy porównawczej opracowanych tablic z normami i materiałami referencyjnymi opracowanymi dla drzewostanów sztucznych i naturalnych z Polesia Ukraińskiego oraz drzewostanów sosnowych o różnej intensywności zabiegów gospodarczych w Polsce. Normy te tworzone są głównie dla typów siedliskowych lasu, które odpowiadają warunkom wzrostu drzewostanów iglastych w takich typach siedliskowych lasu jak: bór świeży i bór wilgotny oraz bór mieszany świeży i bór mieszany wilgotny. Stwierdzone różnice dla drzewostanów w Ukrainie, jak i w Polsce można wytłumaczyć specyfiką wzrostu sosny zwyczajnej w bogatszych w porównaniu z typowo poleskimi typami siedliskowymi lasu.

Słowa kluczowe: kategorie przydatności technicznej; cechy dendrometryczne; istotność statystyczna; typy siedliskowe lasu; Polesie Ukraińskie; Lasostep Ukrainy

---

## REFERAT 16

### Restytucja jodły pospolitej w Sudetach

**Wojciech Kowalkowski\*, Piotr Robakowski, Marlena Baranowska, Monika Dering, Maria Hauke-Kowalska, Bartosz Bulaj, Radosław Jagiello, Robert Korzeniewicz, Adrian Łukowski, Janusz Szmyt, Marcin Zadworny, Władysław Barzdajn**

Katedra Hodowli Lasu, Wydział Leśny i Technologii DREWNA, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a; 60-625 Poznań, e-mail: wojciech.kowalkowski@up.poznan.pl

Celem programu restytucji jodły w Sudetach jest odtworzenie lokalnych populacji tego gatunku. W roku 1998 pierwszy raz przedstawiono publicznie założenia restytucji sudeckich populacji jodły pospolitej. Na podstawie materiałów służb zarządzania lasu ustalono rzeczywisty udział jodły w Sudetach na 0,36%, a postulowany i możliwy do osiągnięcia na 18%. Aby osiągnąć taki udział, należy wprowadzić jodłę na powierzchnię 33 tys. ha, co wymaga wyprodukowania 330 mln sadzonek, na co potrzeba 80 000 – 90 000 kg nasion, a więc około 900 000 kg szyszek.

Problem restytucji sudeckich populacji jodły polega na dramatycznym braku lokalnych nasion. Obecnie istniejąca baza nasienna jodły w Sudetach jest szczątkowa, w całych Sudetach wyłączono tylko 6,77 ha drzewostanów nasiennych jodły. Oba drzewostany składające się na tę powierzchnię znajdują się w Kotlinie Kłodzkiej. Bazę tę uzupełnia 74,69 ha gospodarczych drzewostanów nasiennych. Aby zrealizować program restytucji w okresie 100 lat, potrzeba rocznie około 800 kg nasion. Zwiększenie istniejącej bazy nasiennej stało się więc koniecznością. Najprościej jest to zrobić przez założenie plantacji nasiennych, opartych na drzewach zachowawczych, należących do lokalnych populacji. Takie postępowanie jest też uzasadnione faktem, że jodła w Sudetach najczęściej występuje w postaci pojedynczych drzew, rozproszonych na całym obszarze lasów podgórskich i lasów regla dolnego. Średnia liczebność pojedynczego stanowiska jodły to 15 osobników, ale aż 75% stanowisk liczy mniej niż 10 drzew. W ramach prac rozpoczętych w 1999 roku, wybrano łącznie 1587 drzew. Kolejnym krokiem po wyborze i pobraniu materiału rozmnożeniowego, było założenie 9 plantacji zachowawczych, które mają stanowić bazę nasienną dla realizowanego programu. Wykorzystując istniejącą bazę nasienną, corocznie w ramach założeń programu zakładane są uprawy z udziałem jodły, we wszystkich nadleśnictwach objętych programem restytucji.

Słowa kluczowe: jodła pospolita, restytucja, Sudety



**Wpływ pochodzenia potomstwa autochtonicznej jodły pospolitej z rezerwatu "Tisovik" na jego parametry hodowlane na plantacji półrodów (half-sibs) w Nadleśnictwie Hajnówka (Puszcza Białowiecka)**

**Aleh Marozau<sup>1</sup>, Uładzimir Kotsan<sup>2</sup>, Konrad Wilamowski<sup>3</sup>, Karolina Gabrysiak<sup>1</sup>, Ewelina Bagińska<sup>1</sup>, Daniel Skowron<sup>1</sup>, Tomasz Pawłowicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Hodowli i Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

<sup>2</sup> Wydział Leśny, Uniwersytet Technologiczny, Białoruś

<sup>3</sup> Katedra Środowiska Leśnego, Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok

e-mail: a.marozau@pb.edu.pl, wolodia250@mail.ru, k.wilamowski@pb.edu.pl, karolina.gabrysiak@pb.edu.pl, e.baginska@pb.edu.pl, daniel.skowron@pb.edu.pl, tomasz.pawlowicz@pb.edu.pl

Plantacja autochtonicznej jodły pospolitej, pochodzenia z rezerwatu "Tisovik" (białoruska część Puszczy Białowieckiej), położona w Nadleśnictwie Hajnówka (Leśnictwo Wilczy Jar) składa się z trzech kwater, znajdujących się w typie siedliskowym lasu: Lśw. Na kwaterach o powierzchni 0,22 ha (każda), rosną drzewa 20 półrodów, czyli potomstwa generatywnego, powstałego z wolnego zapylenia odpowiednich drzew z "Tisovika". Ogólna liczba badanych osobników wynosi 1918, tj. w kwaterze I – 678, w II – 676 oraz w III – 564 szt. Wiek biologiczny jodeł jesienią 2023r. na kwaterze I wynosił 31 lat, a na kwaterach II i III – 28.

Niniejsza plantacja może zostać wykorzystana w gospodarce leśnej, w celu stworzenia bazy nasiennej badanego gatunku na Niżu Polski. Na tle globalnych zmian klimatycznych i związanych z nimi przekształceń zasięgów występowania podstawowych gatunków lasotwórczych oraz masowego zamierania świerka pospolitego *Picea abies* (L.) H. Karst, autochtoniczna populacja *A. alba* stanowi obecnie unikatowe źródło pozyskania materiału biologicznego dla dalszych działań praktycznych.

Oszacowania wartości hodowlanej jej potomstwa, z uwzględnieniem oceny wpływu pochodzenia, dokonano na podstawie pomiarów DBH i wysokości wszystkich osobników reprezentowanych półrodów. Najbardziej preferowane są te, u których parametry wybranych cech są największe. Jednocześnie podczas typowania najlepszych pochodzeń szczególną uwagę zwracano na ich stabilność fenotypową, wyrażoną stosunkową homogennością w ujawnieniu pewnej cechy (piersznica, wysokość), z czym wiąże się ich przewidywalność produkcyjna w pewnych warunkach siedliskowych.

Efektom przeprowadzonych badań fenotypowych jest wytypowanie 30 najlepszych drzew, w tym 20 najgrubszych i najwyższych, z należyтыми cechami jakościowymi, po jednym z każdego z analizowanych półrodów oraz dodatkowo 10 jodeł spośród równie okazałych osobników z najbardziej produkcyjnych pochodzeń.

Badania fenotypowe zostaną uzupełnione genetycznymi, aby uzasadnić postępowanie podczas ostatecznego wyodrębniania szczególnie perspektywicznych półrodów i okazów.

Słowa kluczowe: Puszcza Białowiecka, jodła autochtoniczna, półrody, parametry hodowlane, wpływ pochodzenia

# SESJA POSTEROWA

---

POSTER 1

## Analiza procesu toryfikacji wybranej biomasy leśnej

**Marcin Bajcar, Bogdan Saletnik, Aneta Saletnik, Grzegorz Zaguła**

Katedra Bioenergetyki, Analizy Żywności i Mikrobiologii, Instytut Technologii Żywności i Żywnienia, Kolegium Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, Aleja Rejtana 16C, 35-959 Rzeszów; e-mail: mbajcar@ur.edu.pl

Karboenergetyka, inaczej zwana toryfikacją biomasy, reprezentuje jedno z najbardziej obiecujących podejść do przetwarzania biomasy pochodzącej z upraw energetycznych. Proces ten polega na wysokotemperaturowym przekształcaniu materiału organicznego, dążąc do przekształcenia go w biopaliwo o właściwościach zbliżonych do węgla. Toryfikacja ma miejsce w warunkach beztlenowych, przy temperaturze oscylującej między 200 a 320°C. Wpływ temperatury powoduje częściowy rozkład biomasy, co prowadzi do zmian w jej strukturze. Szczególnie intensywne przekształcenia zachodzą w hemicelulozie, ale w analizowanym zakresie temperatur również lignina i celuloza mogą ulec degradacji. Proces ten eliminuje wilgoć oraz częściowo uwalnia lotne składniki, co skutkuje redukcją masy surowca o około 70% w stosunku do masy początkowej. Proces toryfikacji skutecznie eliminuje wiele niepożądanych cech charakterystycznych dla biomasy. Podczas toryfikacji poprawiają się właściwości energetyczne przetworzonego materiału, a także jego zdolność do przemiału. Efektem tego procesu jest uzyskanie produktu stałego, znanego jako toryfikat, charakteryzującego się jednolitą strukturą i hydrofobowym charakterem. Biomasa po toryfikacji cechuje się niższą zawartością wilgoci, wyższą wartością opałową oraz mniejszą gęstością nasypową. Właściwości fizykochemiczne toryfikatów są bardziej zbliżone do tych, jakie wykazują niskokaloryczne węgle, niż do surowej biomasy, co sprawia, że może ona skutecznie zastąpić węgiel jako źródło energii (Kratofil i in., 2015; Dębowski i in., 2016).

Słowa kluczowe: toryfikacja, biomasa, biopaliwo

---

POSTER 2

## Wpływ mulczowania liśćmi czeremchy na zawartość mikro i makroelementów w glebie i liściach wybranych gatunków drzew leśnych

**Marlena Baranowska, Radosław Jagiello, Adrian Łukowski, Wojciech Kowalkowski, Robert Korzeniewicz**

Katedra Hodowli Lasu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a; 60-625 Poznań; e-mail: marlena.baranowska@up.poznan.pl

*Prunus serotina* poza granicami naturalnego zasięgu wpływa istotnie na różnorodność i stabilność ekosystemów. Opadające liście czeremchy amerykańskiej wpływają na właściwości gleby i na cechy biometryczne drzew z nią współwystępujących. Celem pracy było określenie wpływu mulczowania liśćmi czeremchy na właściwości gleby i na zawartość makro- i mikroelementów w liściach roślin.

W doświadczeniu badano kłona zwyczajnego, kłona jawora, sosnę zwyczajną i czeremchę amerykańską. Sadzonki posadzono pojedynczo w donicach, w substracie torfowym. 39 donic z każdym gatunkiem ulokowano w pełnym oświetleniu, a 39 donic pod siatką cieniującą w 40%. W maju 2019 r. i październiku 2020 r. zmierzono wysokości i średnice szyi korzeniowych drzew. Po 13 donic z każdego gatunku i z każdego wariantu oświetlenia mulczowano liśćmi czeremchy dawką 38 g (czerwiec 2019 r.). Kolejne 13 donic, z każdego wariantu mulczowano trzykrotnie od czerwca do sierpnia dawką 50 g rozdrobnionych liści. Ostatnie 13 donic, z każdego wariantu doświadczenia stanowiło kontrolę (bez mulczowania)

We wrześniu 2019 r. i 2020 r. pobrano glebę z każdego wariantu doświadczenia do analiz chemicznych, a w 2019 r również liście.

Mulczowanie nie wpłynęło na przyrost drzew. Udział azotu w liściach czeremchy nie odbiegał od zawartości N w liściach pozostałych gatunków. Najwyższy udział fosforu stwierdzono w liściach jawora. Udział

tego pierwiastka w liściach czeremchy był istotnie niższy i nie różnił się od jego zawartości w liściach pozostałych gatunków. Najwyższą zawartość N, P, K w liściach wyróżniał się klon jawor. Stosunek C:N był najniższy w glebie, gdzie rosła czeremcha oraz w glebie, do której dodawano największą ilość mulczu. Stwierdzono, że pH gleby, w której rosła czeremcha było najwyższe. Mulczowanie powodowało obniżenie pH, jednak wynik ten nie był istotny statystycznie.

Obecność czeremchy amerykańskiej wpływa na parametry gleby oraz roślinność jej towarzyszącą. Poszukując konkurencyjnych w stosunku do czeremchy, rodzimych gatunków drzew leśnych, które mogą posłużyć do przebudowy drzewostanów z udziałem czeremchy amerykańskiej powinniśmy się skupić na wskazaniu tego jak proponowane gatunki mogą na siebie oddziaływać.

Słowa kluczowe: *Prunus serotina*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Pinus sylvestris*,

---

POSTER 3

### Zbiorowiska grzybów korzeni drobnych czeremchy pospolitej i amerykańskiej

**Marlena Baranowska<sup>1</sup>, Adrian Łukowski<sup>1</sup>, Wojciech Kowalkowski<sup>1</sup>, Robert Korzeniewicz<sup>1</sup>,  
Jolanta Behnke-Borowczyk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Hodowli Lasu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a; 60-625 Poznań;

e-mail: marlena.baranowska@up.poznan.pl

<sup>2</sup>Katedra Entomologii i Fitopatologii Leśnej, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71C; 60-625 Poznań

Jednym z inwazyjnych gatunków roślin, występującym w europejskich lasach jest czeremcha amerykańska (*Prunus serotina* Ehrh.). Ogranicza ona występowanie rodzimych gatunków roślin, w tym spokrewnionej z nią czeremchy zwyczajnej (*Prunus padus* L.). Introdukowane gatunki drzew mogą tworzyć mikoryzy z kosmopolitycznymi taksonami grzybów (występującymi zarówno w naturalnym zasięgu gatunku drzewa, jak i w miejscu jego introdukcji) oraz taksonami dla nich obcymi. Arbuskularne związki mikoryzowe (AMF) tworzy ok. 71% gatunków roślin naczyniowych. Ten rodzaj mikoryzy wpływa na konkurencyjność, różnorodność i strukturę zbiorowisk roślin i przyczynia się do sukcesu lub niepowodzenia inwazji. Gatunki obce tworzące mikoryzy zajmują większy zasięg niż rośliny nie tworzące tych związków. Istotną rolę odgrywają także grzyby ektomikoryzowe (ECM). Moyano i inni (2020) odkryli, że wzrost inwazyjnych gatunków sosen był bardziej uzależniony od ECM niż innych gatunków nieinwazyjnych. Biorąc pod uwagę zagrożenie jakie niosą za sobą gatunki obce ważne jest określenie względnego znaczenia czynników ułatwiających lub hamujących ich inwazję.

Celem badań była identyfikacja zbiorowisk grzybów korzeni drobnych blisko spokrewnionych ze sobą *P. padus* i *P. serotina*. Założono, że wśród grzybów mikoryzowych *P. serotina* będą dominowały mikoryzy arbuskularne i że frekwencja taksonów ektomikoryzowych będzie wyższa w przypadku *P. serotina* niż u *P. padus*.

Identyfikacji zbiorowisk grzybów dokonano w oparciu o metody molekularne. Pobrano 20 prób niesterylizowanych korzeni drobnych (z glebą, 10 prób – *P. serotina*, 10 prób *P. padus*). Po ekstrakcji środowiskowego DNA, ITS1 było sekwencjonowane systemem Illumina SBS w Genomed S.A. Poznań. Wyniki poddano analizie bioinformatycznej i statystycznej. Unikalne sekwencje i te krótsze niż 200 pz usunięto z dalszej analizy. Pozostałe sekwencje zgrupowano z minimum 98% identyczności sekwencji. Otrzymane sekwencje porównano przy użyciu algorytmu BLAST z sekwencjami referencyjnymi z bazy danych NCBI. Funkcja grzybów w zbiorowisku określono na podstawie danych literaturowych oraz z wykorzystaniem baz m.in. EctoMYcorrhaiae i FUNGuild.

Wyniki badań wskazują na niewielki udział AMF (*P. serotina* 0,0-0,2%, *P. padus* 0,0-0,3%) jak i korzeni drobnych (*P. serotina* 0,0-1,6%, *P. padus* 0,0-0,3%). Udział ECM w zbiorowisku korzeni drobnych *P. serotina* wynosił 0,1-52,4%, a u *P. padus* 1,0-88,8%. Najliczniej występującymi ECM w zbiorowiskach: korzeni drobnych *P. serotina* były *Cenococcum geophilum* (0,0-23,0%) i *Lactarius tabidus* (0,0-83,3%), a *P. padus* to *Cenococcum* sp. (0,1-23,1%), *C. geophilum* (0,1-23,2%), *Cortinarius quercoflocculosus* (0,0-11,3%), *L. tabidus* (0,0-60,5%), *Otidea bufonia* (0,0-16,8%).

W badanych zbiorowiskach grzybów dominowały grzyby ektomikoryzowe i ich frekwencja była wyższa u *P. padus*. Potwierdzono, że czeremcha amerykańska jest zdolna do nawiązywania stosunków mikoryzowych w tym ektomikoryzowych poza granicami jej naturalnego występowania. Tworzenie przez *P. serotina* sieci ektomikoryzowych w europejskich lasach strefy umiarkowanej potwierdza „hipotezę wzmocnionego mutualizmu”, co wyjaśnia na tym obszarze sukces inwazji tego gatunku.

Słowa kluczowe: *Prunus serotina*, *Prunus padus*, *Cenococcum geophilum*, *Lactarius tabidus*

---

#### POSTER 4

### Wpływ braku ingerencji człowieka na stan zachowania przedmiotu ochrony wybranych rezerwatów przyrody

**Karolina Gabrysiak<sup>1</sup>, Rafał Paluch<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Politechnika Białostocka, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Instytut Nauk Leśnych, ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok; e-mail: karolina.gabrysiak@pb.edu.pl

<sup>2</sup>Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Lasów Naturalnych, Park Dyrekcyjny 6, 17-230 Białowieża; e-mail: r.paluch@ibles.waw.pl

Trwałość lasów, zwłaszcza pozbawionych ingerencji człowieka, zależy w głównej mierze od skuteczności procesów regeneracji. W przypadku braku satysfakcjonujących odnowień gatunków lasotwórczych zagrożony może być przedmiot ochrony niektórych rezerwatów przyrody. Problem z młodym pokoleniem drzew dotyczy obecnie nie tylko podstawowych gatunków lasotwórczych, jak dąb (*Quercus robur* L.), sosna (*Pinus sylvestris* L.), świerk (*Picea abies* Karst.), ale również charakterystycznych dla wczesnych faz sukcesyjnych. Celem badań jest przeanalizowanie wieloletnich zmian, jakie zachodzą w drzewostanach wybranych obiektów chronionych oraz ocena możliwości zachowania przedmiotu ochrony omawianych rezerwatów.

Do badań prowadzonych w latach 2017–2020 wytypowano stałe powierzchnie badawcze na siedlisku Bśw i BMśw w rezerwach północno-wschodniej Polski: Kuriańskie Bagno, Góra Pieszczana, Sitki, Dziki Kąt, Mingos. Na każdej odtworzonej powierzchni wykonano opis ogólny powierzchni, pomierzono grubość wszystkich drzew osiagających 7 cm pierśnicy. Na mniejszych powierzchniach kołowych wykonano pomiar wysokości odnowienia, z przypisaniem gatunku, oceniono jego jakość i żywotność.

Na powierzchniach badawczych w Rezerwacie Góra Pieszczana zaobserwowano istotny spadek zagęszczenia drzew ( $p=0,012$ ), przy jednoczesnym wzroście pierśnicowego pola przekroju (PPP) w analizowanym okresie. Około 50% wypad drzew w równej mierze dotknął sosnę, jak i świerk. W drzewostanach rezerwatów Kuriańskie Bagno, Sitki, Dziki Kąt, Mingos nie zaobserwowano wyraźnego trendu zmiany zagęszczenia drzew, zaobserwowano jednak wzrost PPP na powierzchniach. W odnowieniach dominują gatunki występujące w drzewostanie (dąb i świerk), jedynie sosna występowała pojedynczo. Zagęszczenie młodego pokolenia drzew na większości powierzchni nie przekracza 6 tys. szt./ha.

W okresie 30-40 minionych lat skład gatunkowy i zagęszczenia odnowień naturalnych powstałe bez ingerencji człowieka w obszarach objętych ochroną nie są zadowalające z punktu widzenia trwałości lasu.

Słowa kluczowe: stałe powierzchnie badawcze, wieloletnie obserwacje, rezerваты przyrody, odnowienie naturalne

---

#### POSTER 5

### Bezpieczeństwo w drzewostanach. Praktyczne aspekty zarządzania ryzykiem w kontekście społecznych funkcji lasów

**Tomasz Jaworski**

NATURA PROJEKT TOMASZ JAWORSKI; e-mail: tomasz@natura-projek.pl

Intensyfikacja rekreacyjnego wykorzystania lasów jako miejsca wypoczynku, aktywności sportowej, kontaktu z przyrodą wyraźnie wskazuje na wzrost wagi społecznych funkcji lasu. Jednym z elementów udostępnienia lasów powinno być zapewnienie bezpieczeństwa na odpowiednim poziomie wynikających z zagrożeń związanych ze zmianami klimatycznymi i związanymi z nimi wzrostem natężenia i częstotliwości

gwałtownych zjawisk pogodowych. Czy w zawiązku z tym zarządzanie ryzykiem w zakresie bezpieczeństwa osób znajdujących się w otoczeniu drzew rosnących w lasach jest koniecznością? Jeżeli tak, to w jakiej formie i na jakim poziomie. Na przykładach z terenów lasów w zakresie prowadzonej praktyki zawodowej i w oparciu o stosowaną metodykę, przedstawione zostaną praktyczne aspekty zarządzania ryzykiem.

Słowa kluczowe: ryzyko, drzewa, zarządzanie, bezpieczeństwo,

---

## POSTER 6

### Zagospodarowanie turystyczne lasów północnej Europy w odniesieniu do wizyt studyjnych w latach 2018-2022

**Tomasz Jaworski, Aneta Jaworska**

NATURA PROJEKT TOMASZ JAWORSKI; e-mail: tomasz@natura-projek.pl

„Jokaisenoikeudet”. „Allemannsretten”. „Prawo wszystkich ludzi” do korzystania z przyrody. Jak w praktyce wygląda jego realizacja? Na podstawie wizyt studyjnych z lat 2018-2021 w krajach północnej Europy obejmujących Norwegię, Szwecję, Finlandię, Estonię i Łotwę przedstawione zostaną subiektywne doświadczenia i obiektywne obserwacje w zakresie rekreacyjnego i turystycznego zagospodarowania oraz udostępniania lasów parków narodowych, obszarów atrakcyjnych przyrodniczo, z uwzględnieniem perspektywy ich praktycznej możliwości wprowadzenia na terenie polskich lasów.

Słowa kluczowe: zagospodarowanie, turystyka, lasy, Europa Północna

---

## POSTER 7

### Spoleczne oczekiwania wobec zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego lasów miejskich Lublina

**Agata Kobyłka<sup>1</sup>, Natalia Korcz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Turystyki i Rekreacji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie; agata.kobyłka@up.lublin.pl

<sup>2</sup> Zakład Geomatyki, Instytut Badawczy Leśnictwa; N.Korcz@ibles.waw.pl, natalia.korcz.lesnictwo@gmail.com

Wypoczynek na terenach leśnych jest jedną z najbardziej popularnych form spędzania czasu wolnego ze względu na szeroką dostępność obszarów leśnych oraz nieduże środki finansowane jakie są potrzebne do uprawiania turystyki i rekreacji na terenach leśnych. Obszary te w naturalny sposób stają się miejscem zainteresowania osób chcących wypoczywać aktywnie na łonie natury, łącząc relaks z dbałością o swoje zdrowie i kondycję. Tereny leśne, zwłaszcza wokół aglomeracji miejskich odgrywają bardzo dużą rolę w koncepcji usług ekosystemowych.

Celem pracy było zbadanie opinii społecznej na temat zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego lasów wokół miast Lublin i Świdnik.

Badania były prowadzone od lutego 2023 do lutego 2024 roku metodą sondażu diagnostycznego. Wykorzystano technikę ankiety internetowej CAWI (ang. *Computer Assisted Web Interview*), a jako narzędzie badawcze autorski kwestionariusz ankiety składający się z 13 pytań. W badaniach wzięło udział 353 respondentów z czego 60,3% kobiet i 39,7% mężczyzn. Analiza wyników badań została przeprowadzona w arkuszu kalkulacyjnym Excel oraz w programie Statistica 13.1 PL

Porównywano opinie respondentów, którzy zadeklarowali, że odwiedzają lasy raz w miesiącu i częściej (49,6%) oraz tych, którzy robią to rzadziej lub nie chodzą do lasów miejskich Lublina (50,4%). Osoby, które nie korzystają z przestrzeni leśnych nie robią tego głównie z powodu braku czasu i trudności z dojazdem. W ciągu ostatniego roku respondenci najczęściej odwiedzali las Dąbrowa i Stary Gaj. W przypadku obu analizowanych grup największe odsetki respondentów odwiedzały lasy z partnerem/partnerką, przyjaciółmi lub samemu. Grupa osób często odwiedzających lasy robiła to głównie aby pospacerować (41,1%) lub jeździć rowerem (15,4%). Osoby rzadko chodzące do lasów też najczęściej korzystają z tych dwóch aktywności – ale są to o połowę mniejsze odsetki. Zdaniem największej liczby respondentów w lasach miejskich Lublina powinny powstać ścieżki



edukacyjne (68,1%), trasy spacerowe (58,6%) oraz ścieżki sensoryczne (55,8%). Najmniejsza grupa ankietowanych widzi potrzebę powstawania ściek zdrowia wyposażonych w tablice z krótkimi informacjami dotyczącymi odbudowy psychicznej wspomagające kąpiele leśne (26,2%). Zdaniem największej grupy osób trasom leśnym powinny towarzyszyć tablice z mapą trasy (85,8%), ławki (71,9%), tablice edukacyjne (71,1%) i wiaty ze stolikami (64,5%). Obie grupy respondentów podobnie oceniły stopień zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego lasów miejskich Lublina – ok. 2,8 w 5-stopniowej skali. Zdaniem obu grup potrzebne jest zwiększenie powierzchni obszarów leśnych w Lublinie i wokół niego – osoby, które rzadko odwiedzają lasy – 4,2 w 5-stopniowej skali potrzeby, a osoby często chodzące do lasów 4,5.

Zdaniem obu grup respondentów lasy miejskie Lublina są średnio zagospodarowane turystyczno-rekreacyjnie. Obie grupy widzą dużą potrzebę powiększania powierzchni leśnych. Osoby, które rzadziej odwiedzają lasy widzą większą potrzebę tworzenia w nich różnego rodzaju tras i powstawania infrastruktury edukacyjno-informacyjnej.

Słowa kluczowe: zagospodarowanie turystyczno-rekreacyjne, obszary leśne, Lublin, las, miasto

---

## POSTER 8

### Wybrane właściwości soku brzożowego w zależności od typu siedliskowego lasu

**Szczepan Kopec<sup>1</sup>, Paweł Staniszewski<sup>1</sup>, Mateusz Oleszczak<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup> Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; szczepan\_kopec@sggw.edu.pl

W ostatnich latach obserwuje się wyraźny wzrost zainteresowania społeczeństwa Polskiego tzw. produktami ekologicznymi. Konsumenci coraz chętniej sięgają po produkty droższe, o lepszym składzie i znanym pochodzeniu. Należy także wspomnieć o nowych i innowacyjnych zastosowaniach wielu produktów pochodzących z ekologicznych źródeł. Ponadto, niektóre z produktów i surowców, po okresie zapomnienia, ponownie stają się obiektem zainteresowania. W powyższych aspektach na szczególną uwagę zasługują produkty i surowce pozyskanych z terenów leśnych.

Jednym z takich przykładów jest sok brzożowy, zwany oskołą. Produkt ten coraz częściej można znaleźć na półkach sklepowych w formie czystej lub z dodatkami innych soków i wyciągów z roślin, a zainteresowanie nim stale wzrasta. Pozyskiwany jest on z drzew w okresie wczesnowiosennym (przed rozwojem liści). Możliwe jest to dzięki występowaniu zjawiska parcia korzeniowego oraz poprzez zranienie struktury ksylemu w części nadziemnej rośliny.

Jednym z głównych wskaźników jakości soku brzożowego jest mętność, czyli zdolność do pochłaniania i rozpraszania promieni świetlnych. Sok brzożowy charakteryzuje się krótkim okresem przydatności do spożycia, a zmiana jego przejrzystości może świadczyć o ograniczeniu lub utracie walorów spożywczych. Ponadto, zróżnicowana zawartość związków chemicznych może znacząco wpływać na mętność. Skład oskoły jest zmienny, a wpływ na niego ma wiele czynników, w tym m.in. zasobność siedliska, wilgotność gleby czy okres pozyskania.

Postanowiono zbadać cechę fizyczną soku, jaką jest mętność, w zależności od typu siedliskowego lasu z którego pochodziła oskoła, wraz z uwzględnieniem zmienności tej właściwości w czasie.

Słowa kluczowe: niedrzewne użytkowanie lasu, leśne surowce niedrzewne, sok brzożowy, oskoła, mętność

**Alternatywne metody zwalczania czeremchy amerykańskiej w Wielkopolskim Parku Narodowym**

**Adrian Łukowski<sup>1\*</sup>, Marlena Baranowska<sup>1</sup>, Jolanta Behnke-Borowczyk<sup>2</sup>, Marcin Jakubowski<sup>3</sup>, Wojciech Kowalkowski<sup>1</sup>, Robert Korzeniewicz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Katedra Hodowli Lasu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a; 60-625 Poznań;

e-mail: adrian.lukowski@up.poznan.pl

<sup>2</sup> Katedra Entomologii i Fitopatologii Leśnej, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a; 60-625 Poznań

<sup>3</sup> Katedra Użytkowania Lasu, Wydział Leśny i Technologii Drewna, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71a; 60-625 Poznań

Czeremcha amerykańska (*Prunus serotina* Ehrh.) jest uznawana w Europie za gatunek inwazyjny, zdolny do szybkiego rozprzestrzeniania się i konkurencji z rodzimymi roślinami leśnymi. Jej obecność wpływa negatywnie na lokalną bioróżnorodność i funkcjonowanie ekosystemów leśnych, co wymaga skutecznych strategii kontroli i zarządzania ekosystemem leśnym w sposób niestandardowy. Dotychczas opracowano różnorodne metody zwalczania czeremchy amerykańskiej, jednak skuteczność każdej z nich jest zależna od lokalnych warunków oraz stopnia zaawansowania inwazji. Metody te obejmują mechaniczne usuwanie roślin, stosowanie herbicydów, biologiczne kontrolowanie za pomocą organizmów, takich jak grzyby czy owady oraz integrowane podejścia, łączące kilka strategii zwalczania. Wciąż prowadzone są badania nad doskonaleniem tych sposobów oraz poszukiwaniem nowych, aby skutecznie ograniczyć rozwój czeremchy amerykańskiej i ochronić lokalne ekosystemy.

W naszym badaniu kompleksowo testowaliśmy alternatywne (względem stosowania herbicydów) metody zwalczania tego gatunku, w tym związane z inokulacją grzybami glebowymi, ocienianiem pniaków, atraktantami chemicznymi (zapachowymi) oraz pokarmowymi, stosowaniem mało inwazyjnych metod chemicznych, a także wykorzystaniem strategii mieszanych, integrujących różnorodne podejścia. Badania zostały przeprowadzone na terenach o zróżnicowanym charakterze, obejmujących obszary chronione oraz przyrodniczo i społecznie cenne (obręb Wiry w Wielkopolskim Parku Narodowym), aby lepiej zrozumieć skuteczność tych metod w różnych środowiskach leśnych.

Nasze wyniki potwierdziły, że żadna z testowanych metod nie jest całkowicie skuteczna, jednak ich efektywność może zależeć od lokalnych warunków środowiskowych i stopnia zaawansowania inwazji czeremchy amerykańskiej. Najbardziej obiecujące wyniki otrzymaliśmy w eksperymencie z wykorzystaniem chlorku sodu. Wnioski z naszych badań mają istotne znaczenie dla praktyków zarządzania ekosystemami leśnymi na obszarach chronionych dostarczając wskazówek dotyczących optymalnych strategii kontroli populacji tego gatunku. Ponadto, nasza praca podkreśla potrzebę dalszych badań nad rozwojem nowych, skutecznych metod zwalczania inwazyjnej czeremchy amerykańskiej, które mogą przyczynić się do ochrony i przywracania naturalnej równowagi ekosystemów leśnych.

Słowa kluczowe: czeremcha amerykańska, kenofit, metody zwalczania, skuteczność strategii, sól kuchenna

---

**Wpływ wojny na Ukrainie na ekosystemy leśne, ich strategiczna rola i sposoby powojennej odbudowy**

**Iryna Miedvedieva<sup>1, 2</sup>, Wojciech Młynarski<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Ekologii Karpat PAN Ukrainy, Kozelnytska Str., 4, 79026 Lviv, Ukraine,

<sup>2</sup>Instytut Biologii, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów; e-mail: medvedeva.iruna@gmail.com

<sup>3</sup>Zakład Zarządzania Zasobami Leśnymi Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym, ul. Braci Leśnej nr 3, 05-090 Sękocin Stary; e-mail: W.Mlynarski@gmail.com

Wojna zazwyczaj ma kompleksowy wpływ na naturalne ekosystemy, w tym lasy, które są ważnym zasobem zapewniającym równowagę ekologiczną i dobrostan ludzi. Wojna w Ukrainie nie tylko ograniczyła

rozwój społeczno-gospodarczy, ale miała również poważne konsekwencje dla krajowego leśnictwa. Badania przedstawiają wpływ konfliktu zbrojnego na ekosystemy leśne Ukrainy, ich stan, dynamikę zmian i możliwe sposoby odbudowy w kontekście konfliktu zbrojnego i okresu powojennego. Omówiono również strategiczną rolę lasów w spełnianiu potrzeb wojska. Zastosowano metody analizy informacji ze źródeł otwartych i mediów, uogólnienia i systematyzacji. Dopóki trwa wojna i toczą się aktywne działania wojenne, nie ma możliwości oceny faktycznie wyrządzonych szkód. Aby przywrócić naturalne ekosystemy, konieczna będzie powojenna profesjonalna ocena uszkodzonych ekosystemów. Podsumowując, zidentyfikowano główne rodzaje wpływu operacji wojskowych na ekosystemy leśne: - niszczenie rzeźby terenu, uszkodzanie roślin i ich korzeni w wyniku przemieszczania się dużego sprzętu wojskowego; - liczne skutki wynikające z wybuchów, lotu pocisków, różnego rodzaju amunicji, rakiet i min, spadanie strąconych samolotów, wybuchy i pożary sprzętu wojskowego w wyniku uderzenia pocisków, trafienia w miny; - zmniejszenie bioróżnorodności i niszczenie rzadkich gatunków flory leśnej w wyniku podpalania posuszu i nasadzeń leśnych; - zniszczenie ekosystemu leśnego poprzez budowę umocnień inżynierskich w obrębie upraw leśnych; - zmniejszenie bioróżnorodności poprzez niekontrolowaną wycinkę drzew z przeznaczeniem na materiał budowlany i na opał; - zanieczyszczenie wód gruntowych, pogorszenie stanu sanitarnego w lasach poprzez rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych i gromadzenie detrytus, poprzez pozostawione i zakopane ciała; - zanieczyszczenie związkami chemicznymi (w szczególności pochodzącymi z użycia broni chemicznej) i metalami ciężkimi, itp. poprzez pozostawienie śmieci, paliw i smarów, fragmentów sprzętu wojskowego i broni oraz innych przedmiotów wybuchowych.

Słowa kluczowe: ekosystemy leśne, sprzęt wojskowy, wojna, wybuchy.

---

## POSTER 11

### **Charakterystyka porównawcza struktury zespołów nicieni ściółkowych w ekosystemach pierwotnych i wtórnych w Parku Narodowym „Beskidy Skolskie” (Karpaty Ukraińskie)**

**Iryna Miedvedieva<sup>1,2</sup>, Ewa Węgrzyn<sup>2</sup>, Alexander A. Kagalo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Ekologii Karpat PAN Ukrainy, Kozelnytska Str., 4, 79026 Lviv, Ukraine; e-mail: medvedeva.iruna@gmail.com, kagaloalexander@gmail.com

<sup>2</sup>Instytut Biologii, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów; songbird.ewa@gmail.com

Nicienie są doskonałą grupą bioindykatorów do oceny poziomu transformacji ekosystemu. Są to dość liczne organizmy, które są w stanie szybko reagować na zmiany w środowisku i są reprezentowane przez różne grupy troficzne: saprofagi, fitofagi i drapieżniki. Porównując funkcjonalną organizację zbiorowisk nicieni w ekosystemach pierwotnych i wtórnych, możemy wyciągnąć wnioski na temat stopnia ich transformacji. Zbiorowiska nicieni w ekosystemach pierwotnych mają ustaloną organizację strukturalną i funkcjonalną, co pozwoliło na wykorzystanie ich do bioindykacyjnej oceny stanu naturalności ekosystemów. Badania prowadzono w jednym z chronionych obszarów Ukrainy - Parku Narodowym „Beskidy Skolskie”. Jako powierzchnię kontrolną wybrano las stanowiący ekosystem pierwotny, w którego skład wchodziła jodła pospolita (*Abies alba*), świerk pospolity (*Picea abies*) i buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*). Natomiast powierzchnie badawcze stanowiły lasy wtórne - dwie monokultury świerkowe, w których występowały usychające drzewa. Nasze badania wykazały różnice w składzie gatunkowym i proporcjach grup troficznych nicieni pomiędzy lasem pierwotnym i wtórnym. Na poletku kontrolnym w składzie ściółki dominowały nicienie należące do bakteriofagów, co wskazuje na intensywne procesy rozkładu biomasy i tworzenia próchnicy. Z kolei w lasach wtórnych liczba bakteriofagów była znacznie niższa, podczas gdy liczba roślinożerców wzrosła. Trend spadkowy liczebności zaobserwowano również dla grupy troficznej nicieni drapieżnych. Zmiana istniejących zespołów nicieni w ekosystemach wtórnych jest niemożliwa, dlatego alternatywnym rozwiązaniem tego problemu jest przekształcenie ich w naturalne typy lasu. Wyniki naszych badań mogą być wykorzystane w przyszłości do poprawy efektywności gospodarki leśnej, mianowicie, tworzenia nowych upraw leśnych, biorąc pod uwagę skupienie się na ekosystemach pierwotnych, co przyczyni się do zachowania różnorodności gatunkowej w ogóle.

Słowa kluczowe: grupa troficzna, ekosystem pierwotny, nicienie, ściółka leśna

### **Wpływ działalności bobra europejskiego (*Castor fiber* L.) na wody górnej Wisłoki w otulinie Magurskiego Parku Narodowego**

**Lukasz Peszek**

Zakład Agroekologii i Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1A, 35-601 Rzeszów; e-mail: lpeszek@ur.edu.pl

Magurski Park Narodowy ma charakter typowo leśny – lasy stanowią 93,9% powierzchni, a obszar Beskidu Niskiego zaliczany jest do gór niskich i średnich. Działalność bobra ma szczególne znaczenie w obszarach górskich i podgórszych. Aktywność bobrów powoduje wzrost retencji wody, spowolnienie spływu wód powierzchniowych, zatrzymanie dużej ilości osadów mineralnych i organicznych oraz może przyczyniać się do wzrostu różnorodności biologicznej. W XIX w. bóbr został w Polsce niemal wytępiony, z górskich potoków zniknął prawdopodobnie pod koniec XVI w. Z tego względu w latach 1980–85 na terenie Beskidu Niskiego przeprowadzono reintrodukcję bobra. W roku 2010 na obszarze Magurskiego PN zinwentaryzowano 17 stanowisk bobra, w roku 2021 stwierdzono 16 aktywnych stanowisk. Wpływ aktywności bobra na wody Parku badany jest od roku 2013.

Badaniami objęto dwa aktywne obszary zlokalizowane w źródłowych odcinkach Wisłoki i potoku Zimna Woda. Przedstawione w pracy badania dotyczą stanowisk zlokalizowanych na Wisłoce (wieś Radocyna) i obejmują okres 2013–2014 roku. W badaniach skupiono się na wpływie tam bobrowych na parametry fizykochemiczne wód oraz na ich stan ekologiczny bazując na bioindykacyjnych właściwościach fitobentosu okrzemkowego. Badania wykazały niewielki wpływ działalności bobra na parametry chemiczne wód, jednak zawartość biogenów była zazwyczaj niższa poniżej stawów bobrowych. Na badanym stanowisku zmienność poziomów wody była niewielka i nawet podczas okresu intensywnej suszy w roku 2013 potok nie wysychał, w przeciwieństwie do innych niekiedy większych cieków Magurskiego PN. Zbiorowiska okrzemek bentosowych wykazywały większą różnorodność taksonomiczną niż na pozostałych stanowiskach. Analiza wartości indeksów okrzemkowych, w tym polskiego multimetrycznego indeksu okrzemkowego IO, zastosowanych do oceny stanu ekologicznego badanych wód wykazała że działalność bobra nie miała wpływu na ich interpretację, zawsze wskazując na dobry lub bardzo dobry stan ekologiczny.

Słowa kluczowe: okrzemki, glony, bioindykacja, susza, stan ekologiczny

### **Rola lasów w zrównoważonym rozwoju w Polsce**

**Małgorzata Polna**

Wydział Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu; e-mail: marten@amu.edu.pl

Lasy są jednym z najważniejszych zasobów środowiska przyrodniczego. Dostarczają drewna oraz innych surowców i równocześnie pełnią funkcje pozaprodukcyjne m.in. środowiskowe, społeczne, kulturowe, estetyczne (m.in. Paschalis-Jakubowicz 2010, Ryszawska 2013, Degórski 2014, Gunatilleke 2015, Ciechelska 2016, Kruk 2017, Yakovleva, Subhonberdiev 2019). Ze względu na znaczącą rolę lasu m. in. w zachowaniu bioróżnorodności, korzystne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze, zaspokajanie różnorodnych potrzeb społeczeństwa, jak i cenny wkład w poprawę jakości życia ludności gospodarka leśna wpisuje się w nurt działań zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju (m.in. Ryszkowski 1998, Rykowski 2006, Hamdouch, Depert 2010, Gunatilleke 2015, Kruk 2017, Adamowicz 2021). Lasy jako dobro strategiczne powinny być zagospodarowane i zarządzane w sposób zapewniający ich zachowanie dla obecnych i przyszłych pokoleń.

Celem badań jest ocena kierunku zmian zachodzących w lasach Polski w latach 2009 i 2021. Pozwoli to uzyskać odpowiedź na sformułowane pytanie badawcze: jaką rolę w zrównoważonym rozwoju w Polsce pełnią lasy? Dane do analiz zaczerpnięto z Banku Danych o Lasach oraz z Roczników Leśnictwo. Ze względu na dostępność danych statystycznych podstawową jednostką badawczą jest województwo. Oceny stanu lasów oraz

ewaluacji zmian dokonuje się w oparciu o wskaźnik syntetyczny Perkala. Następnie wykorzystując metodę Warda, należąca do hierarchicznych aglomeracyjnych metod analizy skupień przeprowadza się klasyfikację województw ze względu na zróżnicowanie poziomu rozwoju gospodarki leśnej. Przeprowadzona analiza dostarcza informacji na temat stanu leśnictwa w regionach oraz odzwierciedla tempo zmian zachodzących w lasach w zasięgu poszczególnych województw.

Słowa kluczowe: lasy, poziom rozwoju, układ regionalny, rozwój zrównoważony

---

POSTER 14

### **Analiza wpływu zmian klimatu na jakość wód powierzchniowych w północno-wschodniej Polsce**

**Monika Puchlik<sup>1</sup>, Jakub Prokop<sup>2</sup>, Konrad Wilamowski<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Katedra Hodowli i Użytkowania Lasu, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, Polska; e-mail: m.puchlik@pb.edu.pl, jppokop1@gmail.com

<sup>3</sup> Katedra Środowiska Leśnego, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok, Polska; e-mail: k.wilamowski@pb.edu.pl

Obecnie obserwuje się wzrost średniej temperatury globalnej o 4-5°C do 2100 r., będący ściśle związany z zwiększeniem gazów cieplarnianych w atmosferze, z których największy udział ma dwutlenek węgla. Skutkuje to gwałtownym topnieniem pokrywy lodowej i zmniejszeniem przewidywalności zachodzenia niebezpiecznych zjawisk przyrodniczych w skali całego globu. W Polsce emisja CO<sub>2</sub> związania jest z sektorem energetycznym, który do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej uzależniona jest od spalania paliw kopalnych. Działalność gospodarcza człowieka znacząco przyspiesza ów proces, zwłaszcza na terenach zlewni pozbawionych roślinności leśnej. Ponadto czynnikami wpływającymi na intensywność uwalniania zanieczyszczeń z dna osadów dennych do wody jest, temperatura powietrza, zawartość tlenu oraz odczyn wody.

W artykule podjęto ocenę wpływu terenów leśnych oraz zurbanizowanych na poziom zanieczyszczeń wód rzeki Supraśl w północno-wschodniej Polsce w dobie zmian klimatu. Pobór próbek wód powierzchniowych prowadzono w 2022 i 2023r. w kilku punktach pomiarowo- kontrolnych. Podczas każdego poboru rejestrowano temperaturę powietrza [°C] oraz opad atmosferyczny na terenie zlewni [mm]. Zgodnie z obowiązującą metodyką oznaczono: pH, azot amonowy [mg/l], OWO [mg/l], węgiel organiczny [mg/l], węgiel nieorganiczny [mg/l], azot całkowity [mg N/l] azot azotanowy [mg/l], ChZT<sub>Cr</sub> [mg O<sub>2</sub>/l], fosfor fosforanowy (V) [mg/l], chlorki [mg/l], azot azotynowy [mg/l] oraz siarczany [mg/l]. Analiz uzyskanych próbek wód powierzchniowych dokonano na podstawie *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021r.*

Badane parametry cechowały się zmiennością w trakcie całego okresu badawczego. Wykazano, że tereny leśne wpływają korzystnie na jakość wód powierzchniowych. Ograniczają dopływ zanieczyszczeń do cieku wodnego oraz wspomagają proces samooczyszczania się wód. Wyniki badań wskazują na potrzebę uwzględniania siedlisk leśnych w kompleksowej analizie nad jakością wód powierzchniowych, ze względu na ich potencjalną rolę w zmniejszaniu zanieczyszczeń i stabilizacji ekosystemów, a także podkreślają ich znaczenie jako naturalnych filtrów.

Słowa kluczowe: zmiany klimatu, jakość wód powierzchniowych, tereny leśne i miejskie.

---

POSTER 15

### **Kortykofilne glony – przykład niezauważanej i pomijanej różnorodności w ekosystemach leśnych na przykładzie okrzemek (Bacillariophyceae)**

**Mateusz Rybak**

Instytut Biologii, Uniwersytet Rzeszowski, Zelwerowicza 4, 35-601, Rzeszów, Polska; e-mail: matrybak91@gmail.com

Prace dotyczące glonów nadrzewnych nadal należą do rzadkości na tle innych prac algologicznych. Dotychczas w skali świata powstało zaledwie kilka prac traktujących o okrzemkach wykorzystujących jako siedlisko do życia pnie drzew. Celem niniejszej pracy było poznanie różnorodności gatunkowej okrzemek zasiedlających pokrycie mszyste na różnych gatunkach drzew w obszarze chronionym Roztoczańskiego Parku Narodowego. Badania przeprowadzono w roku 2017 i obejmowały one zarówno rodzime gatunki drzew (*Acer*

*platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Fagus sylvatica* L., *Larix decidua* Mill., *Pinus sylvestris* L., *Populus alba* L.) jak również obcą dla tego obszaru robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). Analizowano wpływ gatunku drzewa oraz wysokości z jakiej pobierano próby (20cm i 150cm nad poziomem gruntu) na występowanie okrzemek na pniach drzew.

W trakcie badań zaobserwowano 84 gatunki okrzemek, a ich liczba była zmienna zależnie od gatunku drzewa. Liczny rozwój okrzemek obserwowano na korze drzew obficie porośniętej mchami, natomiast na korze w znacznym stopniu pokrytej przez porosty, gdzie mszaki występowały w postaci niewielkich kępek, okrzemki występowały nielicznie. Bogate w gatunki zbiorowiska odnotowano na pniach drzew iglastych (do 48 gatunków na pniu sosny), jednak były to zbiorowiska ubogie w osobniki. Z kolei obfite zbiorowiskach okrzemkowe, jednak składające się z niewielkiej liczby gatunków obserwowano na pniach drzew liściastych (13-22 gatunki), w tym także na pniu robinii.

Słowa kluczowe: różnorodność biologiczna, briosfera, taksonomia, algologia

---

## POSTER 16

### Możliwość wykorzystania biomasy leśnej w postaci szyszek wybranych gatunków drzew do produkcji alternatywnych paliw biowęglowych

**Bogdan Saletnik<sup>1\*</sup>, Marcin Bajcar<sup>1</sup>, Grzegorz Zaguła<sup>1</sup>, Aneta Saletnik<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zakład Bioenergetyki, Analizy Żywności i Mikrobiologii, ul. Ćwiklińskiej 2D, 25-601 Rzeszów; e-mail: \* bsaletnik@ur.edu.pl

Poszukiwanie i doskonalenie alternatywnych źródeł energii ma kluczowe znaczenie zarówno dla energetyki, jak i ochrony środowiska oraz szeroko pojętego zrównoważonego rozwoju. Piroliza jest procesem rozkładu materii zachodzącym pod wpływem wysokiej temperatury bez udziału tlenu. Jednym z jej produktów jest biowęgiel, materiał o właściwościach i składzie zbliżonym do węgla drzewnego. Poza wysoką wartością opałową oraz zawartością względnie stabilnego węgla organicznego, biowęgiel zawiera popiół bogaty w makro- i mikroelementy, co powiększa szeroki wachlarz możliwości jego wykorzystania w wielu dziedzinach i gałęzi przemysłu. Gama zastosowań biowęgla jest bardzo szeroka i stale się poszerza, głównie w takich obszarach jak energetyka, ochrona środowiska i rolnictwo. Biomasa poddana pirolizie jest alternatywnym źródłem energii, ponadto wykorzystanie karbonizatów emituje mniej zanieczyszczeń w porównaniu do biomasy „surowej”. Celem przeprowadzanych badań było określenie potencjału energetycznego biomasy leśnej w postaci szyszek jako surowca w produkcji materiałów biowęglowych. Dodatkowym celem była ocena wpływu parametrów tj. czasu i temperatury procesu pirolizy na podstawowe właściwości energetyczne otrzymywanych biopaliw stałych. Jako materiał badawczy wykorzystano szyszki pochodzące z różnych gatunków drzew tj. świerk pospolity (*Picea abies* L.), sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) i jodła pospolita (*Abies alba* Mill.). Materiał został pobrany z drzewostanów zlokalizowanych w powiecie strzyżowskim (Województwo Podkarpackie). Proces pirolizy biomasy przeprowadzono z wykorzystaniem pieca retortowego FCF 2R w temperaturze 400 i 500°C oraz czasie utrzymywania w tej temp. na poziomie 7, 12 i 17 minut w atmosferze azotu o czystości 99,99% przy przepływie gazu 10 l/min. Określono podstawowe parametry fizykochemiczne analizowanych materiałów, m.in. całkowitą zawartość węgla, wodoru, azotu ogólnego, popiołu, substancji lotnych i wartość opałową, z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury badawczej. Uzyskane rezultaty wykazały, że proces pirolizy szyszek drzew iglastych wpłynął na wzrost wartości opałowej przetwarzanego materiału średnio o 51%. Odnotowano maksymalny wzrost wartości opałowej na poziomie 57%, a najwyższą wartością opałową cechował się biowęgiel (500°C/17 minut) uzyskany z szyszek jodły pospolitej (28.88 MJ kg<sup>-1</sup>).

Słowa kluczowe: biomasa leśna, szyszki, biowęgiel, piroliza, paliwa alternatywne

**Badania chemotaksonomiczne igliwia jodły pospolitej (*Abies alba* Mill.) występującej w wybranych lokalizacjach Puszczy Białowieskiej**

**Marcin Stocki, Ewa Zapora, Aleh Marozau**

Katedra Hodowli i Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45E, 15-351 Białystok; e-mail: m.stock@pb.edu.pl, e.zapora@pb.edu.pl, a.marozau@pb.edu.pl

Chemotaksonomia jest metodą klasyfikacji organizmów na podstawie informacji o ich składzie chemicznym. Polega ona na identyfikacji unikalnych związków chemicznych, tzw. markerów chemotaksonomicznych. Dostarcza cennych informacji, które w połączeniu z wynikami badań cech morfologicznych i analiz genetycznych, warunkują multidyscyplinarne podejście do systematyki organizmów.

Celem badań była jakościowa i ilościowa analiza lotnych związków emitowanych przez igliwie wybranych osobników *A. alba* z trzech lokalizacji jodły w Puszczy Białowieskiej (Stoczek, Grudki, Wilczy Jar). Analizy prowadzono przy wykorzystaniu nadpowierzchniowej mikroekstrakcji do fazy stałej oraz chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas. Uzyskane wyniki badań porównano z danymi literaturowymi dotyczącymi składu chemicznego igliwia jodły pospolitej z Półwyspu Bałkańskiego.

Główną grupą związków chemicznych wydzielaną przez igliwie jodły były monoterpeny. Wszystkie badane próbki igliwia jodły zawierały znaczące ilości  $\alpha$ -pinenu, kamfenu i  $\beta$ -pinenu. Najwyższą sumaryczną zawartością monoterpenów charakteryzowało się igliwie *A. alba* z lokalizacji Stoczek ( $94,81 \pm 3,75\%$ ), natomiast najniższą – z Grudek ( $78,24 \pm 7,28\%$ ). Seskwiterpeny stanowiły drugą grupę związków chemicznych licznie występujących w badanym igliwiu *A. alba*. Najwyższą zawartość seskwiterpenów odnotowano w igłach z lokalizacji Grudki ( $21,30 \pm 7,31\%$ ), a najniższą ( $4,85 \pm 3,75\%$ ) w próbkach zebranych w Stoczku. Seskwiterpenami występującymi w największych ilościach były:  $\beta$ -kariofilen,  $\alpha$ -humulen i  $\alpha$ -farnezen.

Wnioski:

- Głównymi grupami związków lotnych wydzielanymi przez igliwie jodły są monoterpeny i seskwiterpeny.
- Igliwie wybranych osobników *A. alba* z lokalizacji Grudki i Wilczy Jar charakteryzuje się bardziej złożonym składem chemicznym, niż igliwie jodeł z lokalizacji Stoczek.
- Igliwie jodeł z lokalizacji Grudki i Wilczy Jar odznaczało się niższą zawartością monoterpenów oraz wyższą zawartością seskwiterpenów, w porównaniu do igliwia jodeł z lokalizacji Stoczek.
- Pod względem składu chemicznego, igliwie ze Stoczku jest bardziej podobne do igieł jodły z Półwyspu Bałkańskiego (dane literaturowe), niż igliwie z Grudek czy Wilczego Jaru.

Słowa kluczowe: chemotaksonomia, jodła pospolita (*Abies alba*), Puszcza Białowieska, monoterpeny, seskwiterpeny

**Analiza interakcji między *Cinara curvipes*, *Dreyfusia nordmanniana*, *Dreyfusia piceae* a populacjami jodły w Puszczy Białowieskiej**

**Konrad Wilamowski**

Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku Politechniki Białostockiej, 15-351 Białystok, ul. Wiejska 45A; e-mail: k.wilamowski@pb.edu.pl

Badania przeprowadzone w Puszczy Białowieskiej skupiały się na analizie interakcji między trzema gatunkami mszyc: *Cinara curvipes*, *Dreyfusia nordmanniana* oraz *Dreyfusia piceae* a populacjami jodły. Celem było zrozumienie wpływu tych szkodników na zdrowie i rozwój drzewostanu oraz ocena ich wzajemnych oddziaływań.

Wyniki badań wykazały, że wszystkie trzy gatunki mszyc wpływają negatywnie na populacje jodły, powodując osłabienie drzew i zmniejszenie ich odporności na stresy środowiskowe. *Cinara curvipes* wykazywała tendencję do szybkiego rozprzestrzeniania się, co może prowadzić do dużych strat w populacjach jodły. *Dreyfusia*



*nordmanniana* oraz *Dreyfusia piceae* również mają istotny wpływ na zdrowie jodeł, przyczyniając się do defoliacji i osłabienia roślin.

Interakcje między tymi gatunkami szkodników były złożone i często konkurencyjne, co sugeruje, że ich obecność może wzmacniać negatywne skutki dla drzewostanu. Konieczne jest dalsze badanie mechanizmów tych interakcji oraz opracowanie strategii zarządzania szkodnikami w celu ochrony populacji jodły w Puszczy Białowieskiej.

Słowa kluczowe: *Cinara curvipes*, *Dreyfusia nordmanniana*, *Dreyfusia piceae*, jodła pospolita, ochrona lasu.

---

POSTER 19

### **Łąki śródleśne południowo-wschodniej Polski jako baza pokarmowa pszczoły miodnej *Apis mellifera* L.**

**Paweł Wolański, Krzysztof Rogut**

Zakład Agroekologii i Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Kolegium Nauk Przyrodniczych ul. Mieczysławy Cwiklińskiej 1a; 35-601 Rzeszów; pwolanski@ur.edu.pl, krogut@ur.edu.pl

Celem badań było określenie wydajności miodowej łąk śródleśnych Pogórza Przemyskiego i Pogórza Bukowskiego. Badania prowadzono przed zbiorem I pokosu siana. Wykonano łącznie 90 zdjęć fitosocjologicznych metodą Brauna-Blanqueta. W celu określenia warunków siedliskowych badanych łąk w terenie pobrano 60 próbek glebowych, w których oznaczono pH, zawartość P, K, Mg i Ca. Metodą fitoindykacyjną Ellenberga określono czynniki siedliskowe i mikroklimatyczne: F, R, N, L, T i K. W celu określenia różnorodności biologicznej badanych łąk obliczono wskaźniki Shannona-Wienera  $H'$  i równomierności  $J'$ .

Badania wykazały, że na śródleśnych łąkach Pogórza Przemyskiego i Bukowskiego dominują zbiorowiska łąk świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia* klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Arrhenatheretum elatioris*, *Poa pratensis-Festuca rubra* i *Lolio-Cynosuretum*. Analiza gleb dowiodła, że zbiorowiska te zajmowały siedliska o średniej i niskiej zasobności w fosfor i potas, niskiej w wapń, a wysokiej w magnez. Wyróżniały się one średnim i wysokim wskaźnikiem bioróżnorodności. Wyższe wartości uzyskiwały te, na których oddziaływania człowieka ograniczały się jedynie do koszenia runi. Łąki nieużytkowane były mało różnorodne florystycznie. Rośliny miododajne najczęściej i najliczniej występowały w *Arrhenatheretum elatioris* i *Lolio-Cynosuretum*. W ich składzie gatunkowym znaczący udział stanowiły trawy. Zdecydowanie dominowały jednak pyłko- i nektarodajnie zioła dwuliścienne. Spośród nich największą wydajnością miodową charakteryzowały się *Centaurea jacea* L., *Centaurea scabiosa* L., *Origanum vulgare* L., *Prunella vulgaris* L., *Solidago virgaurea* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L., *Knautia arvensis* (L.) J. M. Coult. i *Vicia cracca* L. Z kolei najwięcej pyłku dostarczały *Taraxacum officinale* F.H. Wiggers coll. i *Hypericum perforatum* L. Gatunki te porastały na ogół stanowiska optymalnie uwilgotnione do okresowo suchych, zbocza wzniesień o wystawie południowej i zachodniej oraz ich wierzchowiny. Wielogatunkowe łąki śródleśne z rzędu *Arrhenatheretalia* klasy *Molinio-Arrhenatheretea* z dominacją ziół dwuliściennych stanowią w obecnym rolnictwie ważny element w pozyskiwaniu pożytku dla pszczoł ze względu na coraz częstsza monokulturę roślin zbożowych i kukurydzy w strukturze użytków rolnych południowo-wschodniej Polski.

Słowa kluczowe: łąka śródleśna, wydajność miodowa, wydajność pyłkowa, pszczoła miodna

**Martwe drewno siedliskiem dżdżownicy *Eisenia lucens* (Waga, 1857) w lesie  
bukowym w Bieszczadach**

**Joanna Kostecka<sup>1</sup>, Anna Mazur-Pączka<sup>1</sup>, Grzegorz Pączka<sup>1</sup>, Mariola Garczyńska<sup>1</sup>,  
Edmund Hajduk<sup>2</sup>, Renata Szura<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zakład Podstaw Rolnictwa i Gospodarki Odpadami, Uniwersytet Rzeszowski; e-mail: jkostecka@ur.edu.pl

<sup>2</sup>Zakład Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii, Uniwersytet Rzeszowski

Las jako potencjalnie odnawialny zasób przyrody wymaga uważnej ochrony swojej różnorodności biologicznej. Gospodarując zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju należy prowadzić w nim wielofunkcyjną gospodarkę leśną ukierunkowaną na zachowanie równowagi interesów ekonomicznych, potrzeb społeczeństwa, a także wymogów ekologicznych. Wszystkie wymienione funkcje łączą się z utrzymywaniem świadczeń ekosystemów, których strategicznie niezbędnym elementem jest różnorodność biologiczna. Do mieszkańców dna lasu należy także dżdżownica *Eisenia lucens* Waga, 1857. W sezonie wegetacyjnym żyje głównie w zmurszałych pniach i powalonych kłodach drzew, gdzie składa kokony, ale w okresach niekorzystnych jest odnajdywana także w mineralnej części gleby.

Badania populacji *E. lucens* prowadzone są obecnie w obrębie buczyny karpackiej *Dentario glandulosae - Fagetum*, w okolicy Lutowisk i Cisnej. Za podstawową metodę badania dżdżownic przyjmowano ich poszukiwanie w glebie metodą mieszaną (ręczne sortowanie bloków gleby i wyplaszanie z głębszych warstw profilu 0,4% roztworem formaliny). Prowadzone badania powiązane są z poszukiwaniem *E. lucens* w kłodach butwiejącego drewna na tych samych stanowiskach.

W obecnej pracy scharakteryzowano cechy pni, w których w okresie wegetacyjnym odnajdywano dżdżownicę *E. lucens* najliczniej. Oznaczono w nich zawartości materii organicznej (metodą prażenia w 550°C w piecu muflowym). Azot oznaczono metodą Kjeldahla. Próbkę zmineralizowano w mieszaninie kwasów azotowego i nadchlorowego w 210°C. W uzyskanym mineralizacie oznaczono: fosfor całkowity metodą kolorymetryczną (molibdenową), wapń, magnez i potas metodą fotopłomieniową, pozostałe pierwiastki (Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn) metodą AAS.

Przedyskutowano rolę butwiejącego drewna dla cyklu życiowego tego gatunku dżdżownicy, podkreślając przekonanie o konieczności ochrony powalonych drzew, bo stanowią siedlisko nie tylko jej życia, ale także są ekosystemem dla bogatej flory i fauny żyjącej w lesie. Nie bez znaczenia jest także ich oddziaływanie na biotop, a więc szeroko pojęty udział w krążeniu materii i przepływie energii w ekosystemie.