



tom 81 | zeszyt 2 | lato 2025

CHROŃMY PRZYRODĘ OJCZYSTĄ



W NUMERZE:

wspomnienia:
Eugeniusz Nowak
Eugeniusz Pánek

o orzesznicy

nowy rezerwat
„Cisy w Wyskitnej”

Antarktyka – zmiany
przyrodnicze

stop suszy!

Orzesznica leszczynowa jest gryzoniem wielkości myszy, najmniejszym przedstawicielem popielicowatych Gliridae, którą w naszej faunie reprezentują jeszcze trzy inne gatunki: popielica, koszatka i żołądnica. Jest przystosowana do życia w koronach drzew i w krzewach, gdzie spędza niemal cały okres swojej nocnej aktywności. W gniazdach letnich zbudowanych w dziuplach drzew, skrzynkach legowych lub w kolczastych krzewach, zwykle 1-7 m nad poziomem gruntu, samice rodzą 3-6 młodych, które same odchowują. W naszych warunkach od końca września lub początku października do kwietnia zapada w sen zimowy - hibernację. W Polsce orzesznica leszczynowa podlega ochronie ścisłej z wymogiem ochrony czynnej.

Na zdjęciu orzesznia w rodzinnym gnieździe, fot. Zbigniew Zagrodzki

Druk: Drukarnia Akapit Sp. z o.o.
20-381 Lublin, ul. Zorza 6
Nakład 200 egz.

Wersja papierowa stanowi wersję pierwotną czasopisma

W NUMERZE



DOC. DR HAB.
EUGENIUSZ NOWAK
(1933-2024)

DR EUGENIUSZ PANEK
(1948-2024)



ORZESZNICA LESZCZYNOWA
- BIOLOGIA, EKOLOGIA
I ROZMIESZCZENIE



„CISY W WYSKITNEJ”
NOWY REZERWAT



ANTARKTYKA - ZMIANY
PRZYRODNICZE



STOP SUSZY!

„ W Polsce stał się PAWLIKOWSKI
wielkim wychowawcą narodowym.
Zakorzenione silnie w duszy polskiej
uczucie przywiązania do ziemi rodzinnej
rozwinął w nowe przykazanie polskiego
patriotyzmu: **CHROŃMY
PRZYRODĘ
OJCZYSTĄ** ”

REDAKCJA

Redaktor Naczelny
PIOTR PROFUS

Sekretarz Redakcji
MARZENA ŻYŁOWSKA

Rada Redakcyjna
JAN BODZIARCZYK
ŁUKASZ KAJTOCH
JOANNA KORZENIAK
HENRYK OKARMA
TOMASZ SAMOJLIK
JAN URBAN
ELŻBIETA WILK-WOŹNIAK

Adres Redakcji:
al. Adama Mickiewicza 33
31-120 Kraków

chronmy@iop.krakow.pl
www.iop.krakow.pl

ISSN 0009-6172

Layout:
ulilu JUSTYNA SZULC-WIĘCEK

SPIS TREŚCI

galeria Zbigniewa Zagrodzkiego
ORZESZNICA LESZCZYNOWA
MUSCARDINUS AVELLANARIUS

4

Eugen Nowak
Zbigniew Głowaciński
Piotr Profus
WSPOMNIENIE:
DOC. DR HAB. EUGENIUSZ NOWAK
(1933–2024)

8

Stanisław Ułaszewski
DR EUGENIUSZ PANEK (1948–2024)
PRO MEMORIA

14

Jan Bodziarczyk
Rafał Kozubek
Piotr Chachuła
Marcin Widlak
„CISY W WYSKITNEJ” – NOWY REZERWAT
PRZYRODY W KARPATACH

18

Piotr Profus
ORZESZNICA LESZCZYNOWA
MUSCARDINUS AVELLANARIUS
(LINNAEUS, 1758) – BIOLOGIA, EKOLOGIA
I ROZMIESZCZENIE
THE DORMOUSE MUSCARDINUS AVELLANARIUS
(LINNAEUS, 1758) – BIOLOGY, ECOLOGY AND
DISTRIBUTION

46

Krzysztof Garncarz
O UDANYM ROZRODZIE ORZESZNICY
LESZCZYNOWEJ MUSCARDINUS AVELLANARIUS
W TRZCINOWISKU

63

Redakcja
STOP SUSZY!

65

Stanisław Rakusa-Suszczewski
ZMIANY PRZYRODNICZE W REJONIE ZATOKI
ADMIRALICJI NA WYPIE KRÓLA JERZEGO
(ANTARKTYKA) W CIĄGU OSTATNICH 50 LAT

74

**ORZESZNICA
LESZCZYNOWA
*MUSCARDINUS AVELLANARIUS***

**GALERIA
ZBIGNIEWA
ZAGRODZKIEGO**





Orzesznica leszczynowa *Muscardinus avellanarius* L.

Gryzoń z rodziny popielicowatych (pilchowatych), mającej w Polsce jeszcze trzech przedstawicieli: popielicę, koszatkę i niezwykle rzadką żółtolicę. Orzesznica jest z nich najmniejsza: długość głowy i tułowia 6–9 cm, ogona 5–8 cm, ciężar 15–28 g. Ubarwienie wierzchu ciała i ogona jest rude, natomiast spód biało-kremowy. Na podgardlu widoczna biała plama. Ogon bez kity. Orzesznica najchętniej zamieszkuje porośnięte krzewami obrzeża lasów liściastych i mieszanych. Zwinnie porusza się nawet po bardzo cienkich gałązkach. Prowadzi głównie nocny i zmierzchowy tryb życia. Żywi się nasionami i owocami (jagody, orzechy laskowe, żółędzie i bukiw), a wczesną wiosną – głównie korą młodych pędów. W październiku zapada w głęboki sen zimowy, z którego budzi się dopiero w kwietniu–maju. Zimą przespia w dziuplach, pod korzeniami, skrzynkach dla ptaków itp. W niesprzyjających warunkach potrafi również zasypiać latem. Od wiosny do jesieni orzesznica zamieszkuje dwa rodzaje gniazd: lęgowe oraz letniskowe. Pierwsze zbudowane są z traw, liści i kawałków kory

zlepionych śliną i miętko wyścielone. Są one kuliste, z bocznym wejściem i umieszczone nisko w gęstych krzewach. Gniazda letniskowe natomiast, służące gryzoniom jako dzienne kryjówki, sklecone są niedbale i ulokowane wyżej (do 5 m nad ziemią). W ciągu roku orzesznice mają dwa mioty – w maju i sierpniu – w każdym zazwyczaj 3–5 młodych. Młode otwierają oczy po 17 dniach. Mleko matki ssą przez miesiąc, a usamodzielniają się po około 6 tygodniach. Dojrzałość płciową osiągają w wieku 10–12 miesięcy. Żyją 4–7 lat. Zasięg występowania orzesznicy obejmuje Europę (poza obszarami północnymi i Półwyspem Pirenejskim) oraz Azję Mniejszą. W Polsce najliczniejsza jest na południu i południowym wschodzie (choć tam też wcale nieczęsta), ku północy coraz rzadsza. Gniazdo orzesznicy z młodymi, znalezione przez autora we wrześniu 2005 roku w alei lipowej między Rubnem a Próchnikiem, jest pierwszą, udokumentowaną zdjęciami, obserwacją tego gatunku na Wysoczyźnie Elbląskiej. Orzesznica znajduje się na liście gatunków zwierząt objętych ochroną ścisłą.

WSPOMNIENIE: DOC. DR HAB. EUGENIUSZ NOWAK (1933–2024)

EUGEN NOWAK
ZBIGNIEW GŁOWACIŃSKI
PIOTR PROFUS



18 grudnia 2024 roku zmarł w Bonn w Niemczech w wieku 91 lat polski ornitolog i ekolog doc. dr hab. Eugeniusz Nowak. Jego zainteresowania naukowe obejmowały geografię zwierząt, ekologię i biologię dziko żyjących zwierząt, w tym również migracje ptaków i ochronę przyrody. Jego dewizą było budowanie międzynarodowej współpracy w imię działań na rzecz nauki i ochrony przyrody. Przełamując antagonizmy i zaszłości polityczne nawiązywał transgraniczne wspólne działania na polu naukowym między Wschodem a Zachodem, między byłym „blokiem wschodnim” a Europą Zachodnią, a w szczególności między Niemcami a Polską. Współpraca polsko-niemiecka na różnych poziomach działalności społecznej niewątpliwie przyczyniła się do porozumienia między dwoma sąsiadującymi narodami o szczególnie trudnej wspólnej przeszłości.

*Doc. Eugeniusz Nowak w czasie wygłaszania referatu w Krakowie 26 XI 2011 r.
fot. Krzysztof Czajowski*

Urodził się 8 czerwca 1933 roku w Pudliszkach w Wielkopolsce, w rodzinie nauczycielskiej jako jeden z czworga braci. Maturę uzyskał w 1951 roku w Miliczu na Dolnym Śląsku. Zainteresowanie ornitologią zrodziło się u Niego w szkole średniej, podczas obserwacji obrączkowania mew śmieszek *Chroicocephalus ridibundus* na stawach rybnych koło Milicza. Jak pisze w swojej własnej notce biograficznej *Do ornitologii „przywabiły mnie” stawy milickie, książki prof. Jana Sokołowskiego i obrączkowanie ptaków*. Zainteresowania przyrodnicze kontynuował w trakcie studiów na kierunku biologia, najpierw przez dwa semestry w Gdańsku na ówczesnej Państwowej Wyższej Szkole Powszechnej, następnie przez trzy lata na Uniwersytecie



*W przerwie między referatami na zjeździe Niemieckiego Towarzystwa Ornitologicznego (Deutsche Ornithologen-Gesellschaft) w Schwyz w trakcie wycieczki do średniowiecznej biblioteki w Opactwie Benedyktynów w Einsiedeln w Szwajcarii. Na zdjęciu od lewej: śp. dr Walther Thiede, osoba nieznana, doc. Eugeniusz Nowak i prof. dr Urs N. Glutz von Blotzheim – organizator zjazdu (6 X 2001 r.)
fot. Piotr Profus*

Warszawskim, by końcową pracę dyplomową dotyczącą ekspansji sierpówki w Europie i Azji napisać w Niemczech, na Uniwersytecie Humboldta w Berlinie, pod kierunkiem prof. Erwina Stresemanna. Po uzyskaniu magisterium, jesienią 1958 roku podjął pracę asystenta w Instytucie Zoologicznym Uniwersytetu Warszawskiego, następnie w latach 1962–1966 był starszym asystentem w warszawskim Instytucie Ekologii PAN. Po otrzymaniu w roku 1966 stopnia doktora na Uniwersytecie Warszawskim do 1971 roku pracował na stanowisku adiunkta w olsztyńskiej Wyższej Szkole Rolniczej w Pracowni Łowiectwa w Łęczanach na Mazurach. Po habilitacji przeprowadzonej na UW w 1971 roku objął stanowisko docenta w Instytucie Zoologicznym UW. Uniwersytecki roczny urlop 1973/74 spędził w Anglii w Slimbridge jako administrator naukowy w Międzynarodowym

Biurze Badań Ptaków Wodnych (International Waterfowl Research Bureau – IWRB), a od 1974 roku jego dalsza kariera naukowa przebiegała za granicą. Najpierw przez rok był docentem na Uniwersytecie w Essen, a w latach 1975–1998 roku, aż do przejścia na emeryturę, pracował naukowo w Bonn-Bad Godesberg w Federalnym Centrum Badaawczym Ochrony Przyrody i Ekologii Krajobrazu (Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie) (przemianowanym w 1993 r. na Federalną Agencję Ochrony Przyrody – Bundesamt für Naturschutz).

Od 1993 roku do przejścia na emeryturę w 1998 roku był doradcą naukowym w Sekretariacie UNEP/CMS Konwencji Bońskiej o ochronie zwierząt wędrownych mającej swą siedzibę w Bonn, a rząd niemiecki stał się jej depozytariuszem.



E. Nowak z niemiecką grupą pasjonatów ornitologów w Stacji Ornitologicznej MiIZ PAN w Gdańsku-Górkach Wschodnich (26.04.2006 r.)
fot. Tomasz Mokwa

W latach 1989–1991 docent Nowak wziął udział w trzech wyprawach na Półwysep Tajmyr na Syberii, podczas których współpracował z niemieckimi i radzieckimi naukowcami badając lęgowe populacje dzikich gęsi. Na emeryturze podjął współpracę jako wolontariusz i członek zarządu powierniczego z pozarządową organizacją ochrony przyrody – fundacją EuroNatur w charakterze konsultanta projektów. W ramach dwóch projektów realizowanych w latach 1999–2003, dotyczących ochrony nietoperzy, przekształcono dawne bunkry wojskowe na pograniczu Polski, Czech i Niemiec w schroniska dla nietoperzy. Z inicjatywy doktora Nowaka w prace zaangażowani byli żołnierze niemieccy i polscy. W 2009 roku został uhonorowany Medalem Zasługi Republiki Federalnej Niemiec.

Docent E. Nowak, zanim osiadł z rodziną w Niemczech pełnił na polskich uczelniach i w Polskiej Akademii Nauk różne funkcje etatowe, jak też współorganizował z koleżeństwem ożywiające naukę międzynarodowe spotkania i konferencje naukowe. Należał do aktywnych i społecznie zaangażowanych naukowców, razem z kolegami o podobnych zainteresowaniach tworzyli nieformalną grupę ekologów i ornitologów, którzy nierzadko nadawali ton pracom naukowym w obrębie swoich placówek bądź otwierali w nich nowe zadania naukowo-badawcze. W Warszawie docent Nowak utrzymywał szczególnie dobre relacje ze środowiskiem przyrodniczym Uniwersytetu Warszawskiego i Instytutu Ekologii PAN, kierowanym przez prof. Kazimierza Petrusewicza. W „grupie doktorów” współpracował m.in. z Kazimierzem A. Dobrowolskim, Zygmuntem Pielowskim i Janem K. Pinowskim. Grupa próbowała swych sił w odbudowie i „podboju” powojennego świata nauki. Entuzjaści otwartej

nauki (nauki bez granic) szybko zderzyli się z polityczną i biurokratyczną rzeczywistością. W warunkach kryzysu gospodarczego grupa organizowała w kraju międzynarodowe spotkania naukowe, najczęściej z zakresu ornitologii i ekologii, które przyniosły polskiej nauce sporo międzynarodowego uznania.

Organizował lub współorganizował krajowe i międzynarodowe zjazdy i konferencje naukowe, z których najważniejszymi są w kolejności chronologicznej: konferencja poświęcona międzynarodowej współpracy nad badaniami ptaków wodnych w Jabłonnej koło Warszawy w 1966 roku, stanowiąca pierwsze spotkanie specjalistów ze Wschodu i Zachodu; zjazd delegatów państw członkowskich IWRB w Warszawie 1973 roku; międzynarodowa konferencja poświęcona ochronie obszarów podmokłych i ptaków wodnych w Heiligenhafen (w dawnym RFN) w 1974 roku; konferencja poświęcona problematyce ochrony ptaków wędrownych, głównie bociana białego (ale też innych taksonów), której jednym z wątków było zastosowanie telemetrii satelitarnej w badaniach wędrówek ptaków. Docent, jako jeden z pierwszych, zastosował telemetrię satelitarną u ptaków. Przy ścisłej współpracy z prof. Peterem Bertholdem ze Stacji Ornitologicznej w Radolfzell na początku lat 90. XX wieku pierwsze bociany białe wyposażono w nadajniki satelitarne.

Brał udział w tworzeniu i wdrażaniu międzynarodowych aktów prawnych z zakresu ochrony przyrody: Konwencji Ramsarskiej (konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życia ptaków wodnych), Konwencji Bońskiej (konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt), tzw. Dyrektywy Ptasiej (2009/147/WE) – dyrektywy Parlamentu Europejskiego w sprawie ochrony dzikiego ptactwa, sta-

nowiącej podstawę do tworzenia obszarów Natura 2000.

Podczas pracy w Federalnej Agencji Ochrony Przyrody dr Nowak odegrał kluczową rolę w opracowaniu niemieckiej czerwonej listy (Rote Liste) gatunków zwierząt i roślin zagrożonych wyginięciem. Publikacja doczekała się już kilku wydań. Ostatnie wydanie Rote Liste ukazało się w 1994 roku pod redakcją Docenta Nowaka, z udziałem autorskim znanych ekspertów niemieckich (J. Blab i R. Bless). Później koordynację spisów i klasyfikację gatunków zagrożonych w skali regionów i świata przejęła IUCN. Pan docent Nowak uczestniczył także w zespole autorskim *Polskiej czerwonej książki zwierząt*, gdzie z zawodową pedanterią opisał dwa słabo nam znane północne gatunki ptaków – nura czarnoszyjowego *Gavia arctica* i pardwę mszarną *Lagopus lagopus*.

Spośród wielu publikacji Docenta przeważają artykuły i przyczynki faunistyczno-ekologiczne oraz prace poświęcone ochronie przyrody. Oprócz wspomnianych już (niemieckich) Czerwonych List w dorobku publikacyjnym Docenta znajdują się też prace popularnonaukowe i przeglądowe. Z jego oryginalnych prac naukowych za najważniejsze uchodzą publikacje o sierpówce *Streptopelia decaocto* – gatunku, który na naszych oczach od połowy XX stulecia opanował niemal całą Europę. Problematyka rozprzestrzeniania się zwierząt stanowiła mocną specjalność naukową Docenta Nowaka. Pracę na ten temat wydał w Instytucie Ekologii PAN w Warszawie (Nowak 1971, 1974) i na jej podstawie obronił rozprawę habilitacyjną.

Był jednym z autorów redagowanego przez prof. Kazimierza A. Dobrowolskiego ilustrowanego dzieła *Ptaki Europy – przewodnik terenowy*, znakomitego dzieła, któ-

Akcja poszukiwania kazarki czubatej prowadzona w latach 1982–1987 obejmująca m.in. emisję ulotek z wizerunkiem gatunku i prośbą o kontakt potencjalnych obserwatorów w kilku wersjach językowych. Autorem rysunku jest Władysław Siwek



re ukazało się w 1982 roku (w apogeum stanu wojennego w Polsce), nieoczekiwanie stając się silnym, światowym konkurentem dla najdoskonalszych tego typu wydawnictw, takich jak atlasy ornitologiczne Rogera Petersona czy Arthura Singera. Wkład merytoryczny i organizacyjny pana Docenta był tu bardzo znaczący. Przy okazji prac nad przewodnikiem nawiązano współpracę z genialnym artystą rysownikiem Władysławem Siwkiem, z którym docent Nowak do końca utrzymywał przyjazne relacje. Władysław Siwek był rów-



nież autorem rysunku kazarki czubatej *Tadorna cristata* – gatunku uznawanego za wymarły, którego dowody obecności próbowano wykryć (bez rezultatu) w krajach basenu Morza Japońskiego. Dla rozpropagowania kampanii poszukiwawczej z inspiracji Docenta wydrukowano pół miliona ulotek w kilku wersjach językowych oraz opublikowano liczne artykuły prasowe. Prowadzona przez pięć lat akcja (od 1982 roku) nie przyniosła jednak oczekiwanych efektów.

Na emeryturze zrodziło się Jego niezwykle dzieło, bynajmniej nie dotyczące ornitologii, ale na styku totalitarnej polityki i nauk biologicznych. Autor opisuje sylwetki 55 naukowców przyrodników, głównie ornitologów środkowoeuropejskich i radzieckich, którym przyszło pracować pod ideologiczną presją totalitaryzmów XX wieku Europy i Azji nazizmu, stalinizmu czy maoizmu. Czytelnik odkrywa, jak wielki i często zgubny wpływ na rozwój nauki może mieć sytuacja polityczna, a także jak

w tych ekstremalnych okolicznościach siła ludzkiego charakteru może ocalić osiągnięcia nauki od całkowitego zniszczenia. Są tu opisani przyrodnicy różnych narodów – narażeni na prześladowania, zwolnienia, upokorzenia, aresztowania, trafiający do nazistowskich obozów koncentracyjnych czy sowieckich łagrów, karierowicze i pasjonaci, którzy realizowali badania wbrew wszelkim przeciwnościom, ludzie zwykli nieugięci, ale też znani, niepozbawieni słabości oraz tacy, którzy zachowali godność i człowieczeństwo w obliczu próby. Przedstawione w książce losy przyrodników są okazją do przypomnienia trudnych czasów tym, którzy sami ich doświadczali, ale też młodym ludziom, którzy takich warunków nie poznali. Jak by postąpili, żyjąc w takich czasach? Tłumaczona na kilka języków i uznana na forach akademickich książka powstała w oparciu o gruntowną analizę dokumentów archiwalnych, materiałów udostępnionych z archiwów Europy Środkowej po upadku bloku wschodniego oraz wywiady ze współczesnymi świadkami – członkami rodzin i współpracownikami. Autor wielu znał osobiście. Pozycja została wydana najpierw w języku niemieckim pt. *Wissenschaftler in turbulenten Zeiten: Erinnerungen an Ornithologen, Naturschützer und andere Naturkundler* w roku 2005, jako wydanie rozszerzone i poprawione ukazała się w języku rosyjskim (2009) i niemieckim (2010), następnie przyszła kolej na wydanie w języku polskim w 2013 roku – *Ludzie nauki w czasach najtrudniejszych: wspomnienia o przyrodnikach* oraz przekład angielski w 2018 roku.

Pod koniec listopada 2011 roku na zaproszenie Małopolskiego Towarzystwa Ornitologicznego doc. E. Nowak przebywał w Krakowie. Uczestniczył m.in. w 43. Zjeździe Ornitologów Polski Południowo-Wschodniej, na którym wygłosił referat pt. *Wybrane sylwetki ornitologów polskich, niemieckich i ukraińskich* – w przygotowywa-



nym polskim wydaniu książki biograficznej ornitologów środkowoeuropejskich.

Eugeniusz Nowak został pochowany na cmentarzu w Bonn-Mehlem przy ulicy Domhofstraße.

Eugen Nowak
Eugen.Nowak@LFU.Brandenburg.de
Zbigniew Głowaciński
zbiglow@poczta.onet.pl
Piotr Profus
profus@iop.krakow.pl
Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

LITERATURA WYBRANA

Dobrowolski K.A. (red.) 1982. Ptaki Europy – przewodnik terenowy. PWN, Warszawa.
Nowak E. 1971. O rozprzestrzenianiu się zwierząt i jego przyczynach (na przykładzie 28 współcześnie rozprzestrzeniających się gatunków z terenu Europy). Zeszyty Naukowe IE PAN 3: 1–255.
Nowak E. 1974. Zwierzęta w ekspansji. Wiedza Powszechna, Warszawa.
Nowak E. 2005. Wissenschaftler in turbulenten Zeiten: Erinnerungen an Ornithologen. Stock & Stein Verlags, Schwerin.

DR EUGENIUSZ PANEK (1948–2024) PRO MEMORIA

STANISŁAW
UŁASZEWSKI



Śp. dr Eugeniusz Panek, emerytowany nauczyciel akademicki Uniwersytetu Wrocławskiego, starszy wykładowca, wieloletni pracownik naukowo-dydaktyczny Instytutu Botaniki, Wydziału Nauk Przyrodniczych (a po zmianie nazwy: Instytutu Biologii Roślin Wydziału Nauk Biologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego), urodził się w miejscowości Dzimierz, w powiecie rybnickim 9 listopada 1948 roku,

*Eugeniusz Panek w Suwalskim Parku
Krajobrazowym w lecie 2012 roku
fot. Maciej Romański*

zmarł 13 maja 2024 roku we Wrocławiu. Uczęszczał do szkoły podstawowej w Raszczycach, a następnie do Liceum Ogólnokształcącego im. Jana Kasprowicza w Raciborzu. Zainteresowania przyrodnicze zgłębiał na Uniwersytecie Wrocławskim, uzyskując w 1971 roku dyplom magistra biolo-

gii w zakresie botaniki na podstawie pracy *Zbiorowiska leśne okolic Lubania Śląskiego* wykonanej w Pracowni Systematyki i Geografii Roślin, pod kierownictwem prof. dr Anieli Krawiecowej. Stopień doktora Nauk Biologicznych otrzymał w roku 1980, na podstawie pracy doktorskiej *Sezonowe zmiany algoflory torfowiska w Kunicach koło Legnicy*, wykonanej pod opieką doc. dr hab. Ireny Kuczyńskiej. W tym samym roku został zatrudniony na stanowisku adiunkta, a od roku 2002 do czasu przejścia na emeryturę w roku 2014 – na stanowisku starszego wykładowcy w Zakładzie/Katedrze Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej. W latach 1990–2008 pełnił odpowiedzialną funkcję wicedyrektora ds. dydaktycznych w Instytucie Botaniki UWr.

Tak się złożyło, że 28 lat temu żegnałem na wrocławskim Cmentarzu Osobowickim naszą Koleżankę z tego samego roku studiów stacjonarnych na Uniwersytecie Wrocławskim („biologia” rocznik 1966–1971) śp. Elżbietę Kurowską-Panek – małżonkę naszego Kolegi Eugeniusza (również z tego samego rocznika studiów), który 13 maja 2024 roku odszedł na „wieczne wykłady”. Z potrzeby serca, w imieniu Koleżanek i Kolegów oraz wszystkich znajomych, pożegnałem go w tym samym miejscu 18 maja. Symbolicznie pożegnał Go także jego ulubiony piosenkarz Czesław Niemen, którego przebój „Dziwny jest ten świat” odtworzono pod koniec ceremonii pogrzebowej. Dzisiaj, dokładnie 13 miesięcy po Twoim odejściu, na prośbę Kolegi Piotra ponownie piszę na Twój temat tych kilka słów „Pro memoria” (jest to nowsza wersja „Wspomnienia Eugeniusz Panek (1948–2024) opublikowanych w *Przeglądzie Uniwersyteckim* Nr 1 (243) 2024; 46–47).

Pragnę w ten sposób okazać wdzięczność za naszą wspólną przyjaźń.

Gienek był świadkiem na naszym ślubie cywilnym (moim i śp. Alicji). Wiele nas łączyło. Eugeniusz Panek był zapalonym, wszechstronnym przyrodnikiem „z krwi i kości”, oddanym swojej pasji. Zajmował się glonami, grzybami, śluzowcami, fitosocjologią roślin i ochroną przyrody. Ponadto miał prywatną piękną kolekcję motyli. Jego wszechstronna, „encyklopedyczna” wiedza przyrodnicza budziła uznanie i szacunek w kraju i za granicą. Nie zależało mu jednak na forsowaniu kariery naukowej publikowaniem prac dla punktów (opublikował około 30 wartościowych prac naukowych i publikacji). Jako prawdziwy przyrodnik, podczas pobytu w Kalifornii zamiast podziwiać nocne uroki dużego miasta pojechał na pustynię zobaczyć kwitnące kaktusy, bo w nocy przypadała ich pora kwitnienia. Taki był właśnie Gienek. Samodzielne wypadki w teren i wspólne wycieczki ze studentami i pracownikami Zakładu pozwalały Mu zapomnieć o smutku, samotności i kłopotach dnia codziennego, których mu nie brakowało. Często powtarzał, że w życiu trzeba mieć szczęście i tego łutu szczęścia chyba Gienkowi zabrakło, bo samotnie opiekował się dwójką dzieci Natalką i Piotrkim, którym poświęcił swoje życie kosztem kariery naukowej. Dzieci wzorowo wychował i wykształcił, a to ma o wiele większą wartość niż błyskotliwa kariera naukowa. Jako szczególnie wartościowy człowiek był i jest nadal wzorem do naśladowania dla innych ludzi. Spędziliśmy razem dużo czasu i można powiedzieć, że byliśmy razem na dobre i złe i z niejednego pieca przysłowiowy chleb jedliśmy (często w dniach studenc-

Grób Eugeniusza Panka
zlokalizowany jest na Cmentarzu
Osobowickim pod numerem 216,
w rzędzie 8 od pola 146, w obrębie
pola 25A

kiej biedy chleb z cukrem). Tak się złożyło, że mieszkaliśmy wspólnie w akademikach uczelni, początkowo w „Pancerniku” na ul. Tramwajowej (Biskupin), a potem nawet przez rok w jednym dwuosobowym pokoju w „Szklanym Domu” przy pl. Teatralnym (naprzeciwko opery i hotelu Monopol). Jeszcze jako studenci braliśmy aktywny udział w buncie studenckim przeciwko reżimowi PRL, w protestach i wydarzeniach marcowych 1968 roku. Wspólnie podpisaliśmy petycję – protest skierowany przeciwko zakazowi wystawiania w Teatrze Wielkim w Warszawie „Dziadów” Adama Mickiewicza, w reżyserii Kazimierza Dejmka. Razem pisaliśmy ulotki i uczestniczyliśmy w dwudniowym strajku okupacyjnym (14–16 marca) w budynku głównym Uniwersytetu Wrocławskiego. W maju 1968 roku braliśmy udział w protestacyjnym pochodzie pierwszomajowym we Wrocławiu, podczas którego rozrzucano ulotki i skandowano hasła: „Prasa kłamie!”, „Uwolnić aresztowanych studentów!”. Razem odbywaliśmy praktyki studenckie i szkolenie wojskowe dla studentów w zakresie artylerii, w tym samym 1. plutonie, a nawet działanie (armata przeciwzołgowa, kaliber 85 mm). Gienek był bardzo dobrym celowniczym, co zresztą potwierdził podczas ogniowych ćwiczeń na poligonie. Podczas studiów odwiedzaliśmy się wzajemnie w naszych rodzinnych domach, w Raszczycach i Prudniku. Jako nauczyciele akademicy UWr odbyliśmy podoktorski 9-miesięczny staż naukowy, w różnych latach 1975/1976; 1981/1982 i w różnych Zakładach, ale w tym samym ośrodku naukowym w Stanach Zjednoczonych (State University of New York at Stony Brook on

the Long Island), z którym UWr miał podpisaną umowę dotyczącą wymiany pracowników naukowych. Należy podkreślić, że Panek doskonale znał język angielski, dlatego w 1977 roku odbył krótkoterminowy staż w zakresie „dydaktyki biologii” w Katedrze Botaniki Uniwersytetu w Iraklionie na greckiej Krecie, a w roku 1984 odbył kolejny dwumiesięczny staż w Instytucie Biologii Uniwersytetu w Gandawie. Napisał kilka pięknych wierszy, z których jeden opublikowałem w artykule „Zjazdy Absolwentów Biologii 1966–1971” (Uniwersytet Wrocławski, Pismo Społeczności Akademickiej Uniwersytetu Wrocławskiego Rok VI. Nr 1 (25) str. 26–29, marzec 2005, ISSN 1640–5072). Jako entuzjasta utworów Czesława Niemena podczas studiów założył „Klub Fanów Niemena”. Do dzisiaj brzmia mi w uszach jego ekspresyjne wykonania przebojów „Dziwny jest ten Świat”, „Stoję w oknie”, „Czas jak rzeka płynie” śpiewane w akademiku „Szklany Dom”. Ostatni tytuł przypominał mi, że faktycznie czas płynie szybko, bo minęło 59 lat naszej znajomości. Gienek lubił cytować znanych aktorów i pytany o sprawy osobiste często odpowiadał *Gary Cooper powiedział: moje życie prywatne należy do mnie*. Panek należał do tej formacji bardzo skromnych i szlachetnych ludzi, która była, jest i będzie wzorem dla następnych pokoleń studentów i nauczycieli akademickich. Jako utalentowany pedagog i wykładowca potrafił świetnie, w zrozumiały dla każdego sposób przekazywać wiedzę przyrodniczą studentom, którzy Go szanowali i uwielbiali. Muszę przyznać, że sam w zakresie praktycznej wiedzy przyrodniczej dużo się od Niego nauczy-



Eugeniusz Panek w trakcie wykonywania
zdjęcia fitosocjologicznego w grądzie
Quercus-Carpinetum w podwrocławskich
Siechnicach, 29 kwietnia 1971 r.
fot. Piotr Profus (czarno-białą fotografię
pokolorował Joachim Zuber)

łem. W swojej karierze nauczyciela akademickiego, wychowując wiele pokoleń studentów, wypromował 15 licencjatów i 26 magistrów. Dzisiaj z głębi serca przepraszam (ale lepiej późno niż wcale), za to, że w ostatnich latach już podczas pobytu na emeryturze, z wielu powodów i poważnych problemów osobistych stracił z sobą bliski kontakt. Drogi Przyjacielu, jak napisał poeta Zbigniew Herbert, „można odejść na zawsze, ale być blisko”, zapewniam, że TY jesteś i będziesz blisko, będziesz żył zawsze w naszej pamięci, w tych piosenkach Niemena, w Instytucie Biologii Roślin Wydziału Nauk Biologicznych,

w Ogrodzie Botanicznym UWr i w tych kaktusach i kwiatach polnych, które tak pięknie kwitną wiosną na łąkach. Dziękujemy Ci za to wszystko, co zrobiłeś dla studentów biologii na Uniwersytecie Wrocławskim. Ja z głębi serca dziękuję Ci za cenny dar przyjaźni. Nie piszę żegnaj, ale mówię: Do widzenia Przyjacielu, w lepszym i piękniejszym świecie, gdzie będziesz miał więcej szczęścia, gdzie nie ma wojny, zawiści, nienawiści, agresji, punktów, rankingów, przysłowiowego wyścigu szczurów i gdzie nie ma tego bólu dnia codziennego! Spoczywaj w Pokoju!

Stanisław Ułaszewski
stanislaw.ulaszewski@gmail.com
Instytut Genetyki i Mikrobiologii
Uniwersytet Wrocławski
ul. Stanisława Przybyszewskiego 63
51-151 Wrocław

„CISY W WYSKITNEJ” – NOWY REZERWAT PRZYRODY W KARPATACH

JAN BODZIARCZYK
RAFAŁ KOZUBEK
PIOTR CHACHUŁA
MARCIN WIDLAK



Pod koniec 2024 roku został powołany drugi w Małopolsce, a 13 w polskich Karpatach, rezerwat przyrody mający na celu ochronę cisa pospolitego – rzadkiego i chronionego gatunku drzewa. Na powierzchni 5,22 ha objętej ochroną rośnie 1126 żywych cisów, w większości form drzewiastych. Z towarzyszących cisowi 170 gatunków roślin naczyniowych 31 gatunków stanowią drzewa (17 gatunków) i krzewy (14 gatunków).

W rezerwacie rośnie 11 chronionych gatunków roślin zielnych. Walory rezerwatu podnosi bogata biota grzybów reprezentowana przez 99 taksonów, wśród których znajduje się 16 gatunków chronionych, 4 wymierające i rzadkie zamieszczone na *Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce*. Mimo niewielkiej powierzchni rezerwat charakteryzuje się bogatą fauną. Dominują ptaki, których zidentyfikowano 35 gatunków; stwierdzono po 4 gatunki gadów i płazów oraz 15 gatunków ssaków. Wiele z tych gatunków podlega ochronie.

W złożonej strukturze drzewostanu dominuje jodła pospolita, której udział ilościowy wynosi około 60%. Wiek drzewostanu jest bardzo zróżnicowany i waha się w przedziale 35–120 lat, przy czym dominują drzewa w wieku około 80 lat. Cisy w dobrej kondycji z żywozieloną i żywotną koroną stanowią w rezerwacie 40% osobników, ale tylko nieco ponad połowa z nich (58%) kwitnie i obradza.

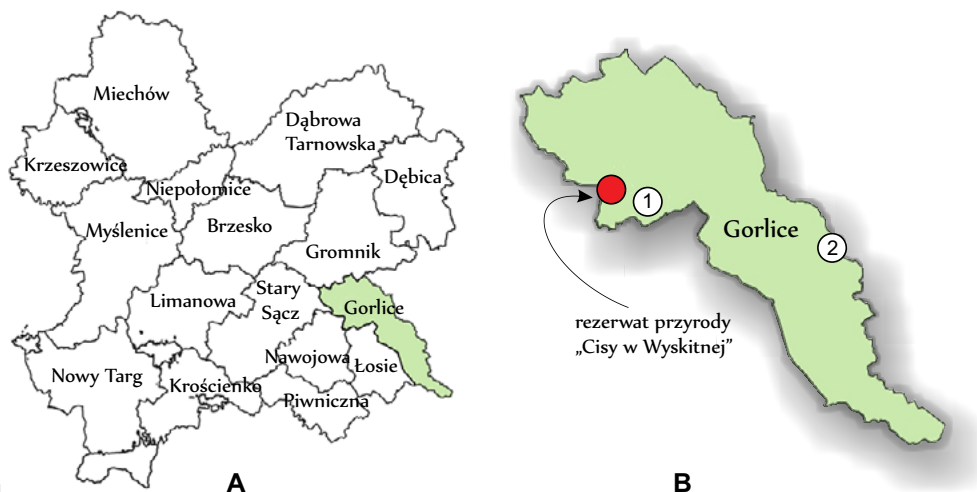
1 | Typowy pokrój cisa pospolitego
Taxus baccata rosnącego na
stromym stoku
fot. Artur Zator

Prawie połowa osobników występujących w rezerwacie wykazuje wyraźne oznaki osłabienia, jak redukcja aparatu asymilacyjnego i liczne przebarwienia igieł, a nawet systematyczne zamieranie koron. Najpoważniejszym zagrożeniem dla cisa rosnącego w rezerwacie jest zbyt duże zwarcie wyższych warstw drzewostanu, co skutkuje niedostatkami światła niezbędnymi do zachowania dobrej kondycji, ograniczonym kwitnieniem i obradaniem, a nawet zaburzeniem procesu fotosyntezy.

Wstęp

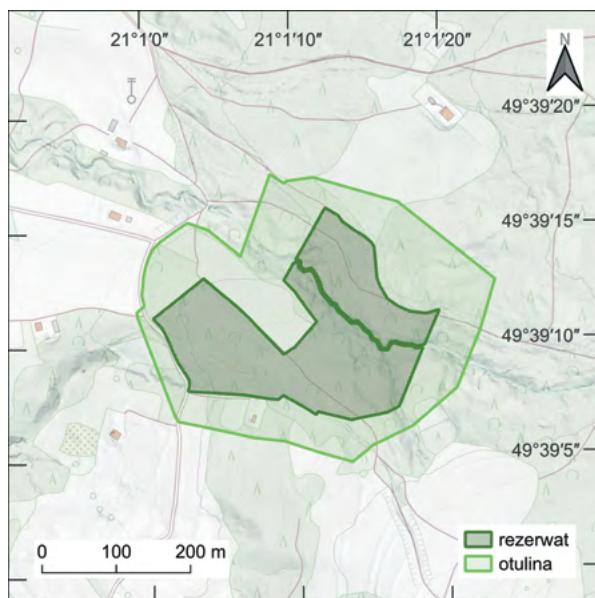
Nowo utworzony rezerwat znajduje się w najbardziej na północny zachód wysuniętej części Beskidu Niskiego, zwanej strefą brzezną. Stanowisko znajduje się w masywie Trzech Kopców, który tworzą: Jelenia Góra, Maślana Góra i Zielona Góra. Obszar w całości stanowi obecnie własność Skarbu Państwa, ale jeszcze do niedawna należał do kilkunastu miejscowych właścicieli. Rezerwat administracyjnie podlega Nadleśnictwu Gorlice należącemu do RDLP w Krakowie (ryc. 1). Powierzchnia rezerwatu wynosi 5,22 ha, a powierzchnia jego otuliny wydzielonej w otaczających lasach prywatnych – 7,61 ha (ryc. 2).

Pierwsze wzmianki o występowaniu cisa pospolitego *Taxus baccata* w tej części Beskidu Niskiego pochodzą z lat 20. XX wieku, kiedy to profesor Szymon Wierdak (1925) na łamach *Sylwana* wspominał o 25 niewielkich osobnikach. Zwrócił także uwagę na liczne pniaki po grubych



2 | Lokalizacja nowo powstałego rezerwatu przyrody „Cisy w Wyskitnej” na tle obszaru administrowanego przez Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Krakowie (A) i Nadleśnictwa Gorlice (B). Na mapie zaznaczono pozostałe rezerwaty przyrody znajdujące się na obszarze nadleśnictwa – rezerwat Jelenia Góra im. Stanisława Gabryela (1) i Kornuty (2)

cisach. Nieco później, o 4 krzewiastych osobnikach rosnących w pobliżu wsi Bieśnik pisał także Tadeusz Sulma (1931), również ubolewając z powodu odnalezionych śladów po ściętych cisach. Trzydzieści lat później Florian Świąs (1962) w trakcie opracowywania roślinności i flory okolic Grybowa odnalazł kilkanaście nieznanych, obfitych skupisk cisa. Z tego okresu pochodzi pierwszy bardzo dokładny opis rozmieszczenia osobników oraz ich liczebność na poszczególnych stanowiskach. Wspomniany autor, w okolicy Polnej i Szalowej (na północny wschód od Wyskitnej), zanotował w lasach państwowych i prywatnych około 1000 cisów rozproszonych na powierzchni około 300 ha. Z opisu Świąsa



3 | Granice rezerwatu przyrody „Cisy w Wyskitnej” wraz z otuliną

4 | Kwiaty cisa: obok po lewej kwiat osobnika męskiego, z prawej – kwiat osobnika żeńskiego, u dołu obradający cis – nasionko w osnówce
fot. Marian Szewczyk



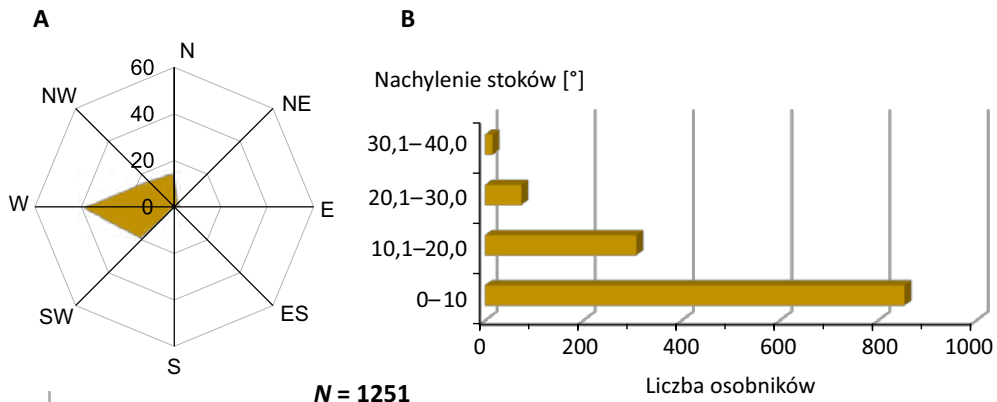
wynika, że większość cisów (80%) miała pokrój krzewiasty i niewielkie rozmiary. Po okresie międzywojennym populacja cisa zaczęła się odradzać, co potwierdził 40 lat później Barczyk (2005), odnajdując kolejne nowe stanowiska. Według jego opisów większość cisów stanowiły osobniki drzewiaste. Odkrycie stało się inspiracją do rozpoczęcia szczegółowych badań nad rozmieszczeniem cisa w całym paśmie masywu górskiego zwanego Trzema Kopcami. Rozpoczęto dokładną inwentaryzację cisa oraz badania populacyjne nad strukturą i rozmieszczeniem osobników, a także nad odnowieniem cisa. Badania zbiegły się z realizacją projektu badawczego „Ochrona cisa pospolitego i jego restytucja na terenie RDLP w Krakowie” realizowanego w latach 2010–2014. Miało to niewątpliwie wpływ na rozwinięcie bardziej kompleksowych i szczegółowych badań nad cistem w tym obszarze, a także na przygotowanie projektu planu przyszłego rezerwatu przyrody (Staroń 2014). Po 10 latach (2024), z okazji jubileuszu 100-lecia powstania Lasów Państwowych, z inicjatywy leśników małopolskich powstało pięć nowych rezerwatów przyrody, w tym jeden pod nazwą „Cisy w Wyskitnej” (Zarządzenie 2024).

W pracy przedstawiono najważniejsze walory przyrodnicze nowo powstałego rezerwatu, ale przede wszystkim scharakteryzowano cisa – główny obiekt ochrony, opisując szczegółowo jego strukturę populacji oraz warunki występowania. Zwrócono szczególną uwagę na czynniki zagrażające i utrudniające prawidłowy rozwój cisa w rezerwacie. Wskazano na

najważniejsze, zdaniem autorów, działania niezbędne do właściwego rozwoju populacji cisa w nowo powstałym rezerwacie.

Przedmiot ochrony

Cis pospolity to gatunek reliktowy młodszych epok geologicznych. Należy do drzew dwupiennych – kwiaty męskie lub żeńskie tworzą się na oddzielnych osobnikach (ryc. 4). Wyjątkowo rzadko zdarzają się osobniki posiadające oba rodzaje kwiatów. Kwiaty są małe – męskie mają wymiary 2–3 mm, a żeńskie 1,5–2 mm. Kwiaty męskie w kształcie żółtych kulistych tworów są licznie rozmieszczone na końcach pędów, a zielone kwiaty żeńskie występują w parach lub pojedynczo w kątach liści (ryc. 4). Dojrzałe nasiona są jajowate i gładkie, początkowo błyszczące o barwie brązowo-żółtej, jesienią, po dojrzeniu pokryte mięsistą czerwoną osnówką, która dojrzewa.



5 | Występowanie cisa pospolitego w zależności od ekspozycji (A) i nachylenia stoków (B)

Cis charakteryzuje się bardzo zmien- nym pokrojem, o zróżnicowanej architek- turze korony w zależności od warunków występowania (dostęp światła, konkuren- cja sąsiadujących drzew czy rodzaj podło- ża). Gatunek ten dorasta w Polsce do 20 m wysokości (najczęściej jednak 8–12 m), ale często przybiera pokrój wielopędowego krzewu. Wszystkie części rośliny oprócz osnówek zawierają trujący alkaloid taksol.

Warunki występowania cisa w rezerwacie

Mimo niewielkiej powierzchni re- zerwat cechuje zróżnicowana topografia. Przez część środkową rezerwatu z po- łudniowego wschodu na północny zachód biegnie boczny grzbiet głównego pasma Zielonej i Maślanej Góry. Podłoże stanowią piaskowce magurskie z obecnością łupków ilastych i piaskowce margliste, na których wykształciły się głównie gleby brunatne kwaśne i brunatne wyługowane oraz lokal- nie gleby opadowo-glejowe właściwe, jed- nak ich udział jest niewielki (Staroń 2014).

Cisy na całym obszarze rezerwatu są nierównomiernie rozproszone w gradien- cie wysokości od 438 do 493 m n.p.m. Zajmują głównie stoki o ekspozycji zachod- niej lub zbliżonej (ryc. 5A), na ogół o łą- godnym spadku nie przekraczając nachyle- nia 10° (68,3%). Rzadziej zajmują bardziej strome stoki w przedziale 10–20° (24,6%) i bardzo rzadko stoki strome (5,9%) lub bardzo strome, przekraczające nachylenie 30° (ryc. 5B). Najbardziej ekstremalne sie- dliska cis zajmuje na urwistych brzegach potoku Wyskitnianka, gdzie część osobni- ków na skutek ruchów osuwiskowych uleg- ła wywróceniu. Potok fragmentami jest głęboko wcięty i tworzy trudne do przeby- cia, niemal pionowe ściany o cechach prze- łomu. Ciek odgrywa bardzo ważną rolę w zapewnieniu odpowiedniego mikrokli- matu – jednej z ważniejszych i niezbęd- nych cech siedliskowych warunkujących prawidłowy rozwój populacji cisa.

Cis pospolity należy do tych rodzimych gatunków drzew, które najlepiej znoszą niedobór światła. Według liczb wskaź- nikowych Zarzyckiego i współautorów (2002) wartość wskaźnika świetlnego dla cisa wynosi 2 (czyli umiarkowany cień, w skali 1–5). Analizując rozmieszczenie



6 | Występowanie cisa pospolitego w różnych warunkach zwarcia drzewostanu

wszystkich osobników w rezerwacie więk- szość z nich, bo aż 66%, skupia się w miej- scach, w których zwarcie wyższych warstw drzewostanu mieści się w przedziale 70– 100%, przy czym górna wartość przedzia- łu (100%) oznacza zawarcie pełne. Cisy w rezerwacie występują w całym zakresie zwarcia drzewostanu, ale aż połowa popu- lacji rośnie w warunkach dużego zwarcia, czyli >80%. Najbardziej dorodne osobniki, obficie kwitnące i obradzające, występują w większych lukach drzewostanu lub na jego obrzeżach, gdzie dopływ światła jest największy. Zaledwie 5,7% osobników zaj- muje mikrosiedliska, gdzie zwarcie drzew górujących nad cisem nie przekracza 20% (ryc. 6). Osobniki w pełni dojrzałe – kwit- nące i obradzające – częściej są spotykane w miejscach o większym dostępie światła. Spośród nich 62% wykorzystuje stano- wiska, w których zwarcie nie przekracza 70%, ale obserwowano także cisy rosnące bez jakiegokolwiek górnej osłony drzew i te najczęściej obficie kwitną i co roku inten- sywnie obradzają.

Flora i zbiorowiska roślinne

W granicach rezerwatu zidentyfiko- wano 170 gatunków roślin naczyniowych, należących do 58 rodzin. Stwierdzono 31 gatunków drzewiastych, w tym 17 gatun- ków drzew oraz 14 gatunków krzewów. Najbardziej licznymi rodzinami były: astrowate (złożone), Asteraceae (Composi- tae), w których zanotowano po 13 gatun- ków, jasnotowate (wargowe) Lamiaceae (Labiatae) po 11 gatunków, różowate Ro- saceae – 11 gatunków, selerowate (baldasz- kowate) Apiaceae (Umbeliferae) – 9 gatun- ków, turzycowate Cyperaceae – 9 gatun- ków oraz wiechlinowate (trawy) Poaceae (Gramineae) – 8 gatunków.

7 | Buławnik mieczolistny *Cephalanthera longifolia* – rzadki gatunek storczyka, podlegający ścisłej ochronie gatunkowej, związany z siedliskami ciepłolubnych buczyn fot. Jan Bodziarczyk





8–10 | Kukułka Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii* (8), kukułka bzo-
wa *Dactylorhiza sambucina* (9) – storczyki ściśle chronione, na terenie
rezerwatu rzadkie oraz kukułka (stoplamek)
szerokolistna *Dactylorhiza majalis* (10) –
gatunek podlegający ochronie częściowej
fot. Marian Szewczyk (9) i Jan Bodziarczyk
(8 i 10)

Niecałe 8% (13 gatunków) flory stano-
wią gatunki podlegające ochronie praw-
nej. Wśród nich tylko 3 gatunki podlegają
ochronie ścisłej: buławnik mieczolistny *Ce-
phalanthera longifolia* (ryc. 7), kukułka bzo-
wa *Dactylorhiza sambucina* (ryc. 9) i ku-
kułka Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii* (ryc. 8).
Z gatunków częściowo chronionych na
uwagę zasługuje kukułka (stoplamek) sze-
rokolistna *Dactylorhiza majalis* (ryc. 10),
gorczyka trojeściowa *Gentiana asclepia-*

11 | Orlik pospolity *Aquilegia vulgaris* –
gatunek częściowo chroniony. Występuje na
ogół pojedynczo i w dużym rozproszeniu,
lubi półcień; związany z żyznymi siedliskami
z udziałem wapnia w podłożu

12 | Gruszychnik jednokwiatowy *Moneses
uniflora* – gatunek częściowo chroniony,
rzadki w rezerwacie
fot. Jan Bodziarczyk

dea (ryc. 13), gruszychnik jednokwiatowy
Moneses uniflora (ryc. 12) oraz dość rzad-
ki orlik pospolity *Aquilegia vulgaris*, który
preferuje podłoże z wapniem, stąd często
współwystępuje z cisem na wielu innych
stanowiskach (ryc. 11). Spośród gatunków
rzadkich, chociaż niechronionych, zwraca
uwagę turzyca zwisła *Carex pendula* (ryc.
14) i paproć nercznica mocna *Dryopteris
affinis* (ryc. 15). Oba ostatnie gatunki wy-
stępują głównie na południu Polski, w za-
cienionych i żyznych lasach o znacznej
wilgotności.

13 | Gorczyka trojeściowa *Gentiana
asclepiadea* – gatunek podlegający
ochronie częściowej – jest rośliną leczniczą,
choć wszystkie jej części są trujące.
W zbiorowiskach leśnych jest częstym
towarzyszem jodły
fot. Jan Bodziarczyk



14 | Turzyca zwisła *Carex pendula*
rośnie na wilgotnych i zacienionych żyznych
siedliskach. Gatunek w skali kraju jest rzadki,
spotykany tylko na południu Polski.
W rezerwacie występuje sporadycznie
fot. Jan Bodziarczyk



15 | Nerecznica mocna *Dryopteris affinis* –
gatunek rzadki, często mylony z nerecznicą
samczą. W górach spotykany na żyznych
siedliskach jaworzyn
fot. Jan Bodziarczyk

Stwierdzono także nieliczne gatunki
synantropijne: skrzyp polny *Equisetum*
arvense, orzech włoski *Juglans regia*, bab-
kę zwyczajną *Plantago major*, mniszek po-
spolity *Taraxacum officinale* czy wiechlinę
roczną *Poa annua*. Z elementów
inwazyjnych (obcego pochodze-
nia) wykazano tylko orzech wło-
ski, ale jego udział jest znikomy
i z całą pewnością nie zagraża ro-
dzimej florze.

Większość gatunków stanowi
typowe elementy żyznej buczyny
karpackiej *Dentario glandulosae-
Fagetum* oraz grądu subkontynan-
talnego w podzespole jodłowym
Tilio-Carpinetum abietetosum.
W nielicznych fragmentach re-
zerwatu stwierdzono elementy
acydofilne wskazujące na dolno-
regłową jedlinę *Galio-Abieteum*.
Na niewielkich powierzchniowo
stanowiskach w dużym rozprosze-
niu występują siedliska wilgotne
z udziałem roślinności ziołoroślo-
wej, wśród której dominuje knieć
błotna *Caltha palustris* i świerzą-
bek orzęsiony *Chaerophyllum hi-
rsutum*. Na obrzeżach rezerwatu,
w strefie ekotonalnej, rozwijają się
zbiorowiska zaroślowe z udziałem
śliwy tarniny *Prunus spinosa* i gło-
gów *Crataegus*.





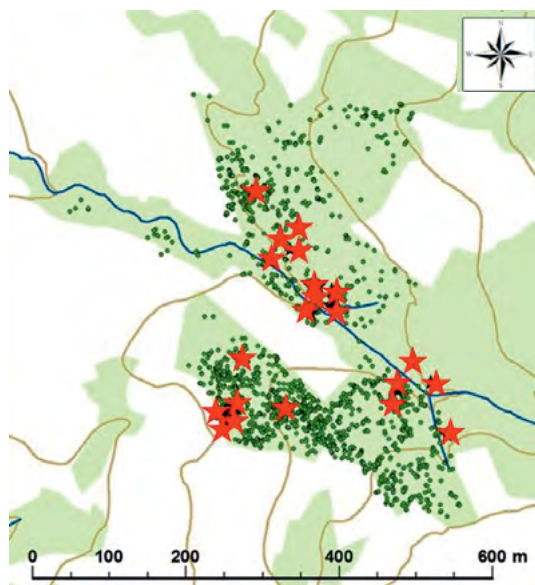
16–17 | Jodłownica górska *Bondarzewia mesenterica* – rozwija się na martwych korzeniach jodły. Gatunek objęty ochroną częściową w Polsce, zamieszczony również na Czerwonej liście roślin i grzybów Polski, ze statusem zagrożenia V (narażony na wymarcie). Poniżej – naziemek zielonawy *Albatrellus cristatus* – bardzo rzadki gatunek znajdujący się na Czerwonej liście roślin i grzybów Polski ze statusem zagrożenia E (wymierający)
 fot. Piotr Chachula

Biota grzybów

Na obszarze rezerwatu przyrody „Cisy w Wyskitnej” występuje co najmniej 99 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, w tym 12 gatunków grzybów workowych (Ascomycota) i 87 podstawkowych (Basidiomycota). Wśród nich znajduje się 16 gatunków chronionych, rzadkich w Polsce i w polskich Karpatach, których lokalizacje zamieszczono na rycinie 18. Dwa gatunki objęte są częściową ochroną gatunkową: jodłownica górska *Bondarzewia mesenterica* (ryc. 16) i płomyczka galaretowata *Tremiscus helvelloides*.

Z 16 gatunków grzybów zamieszczonych na Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce (Wojewoda i Ławrynowicz 2006) 4 są wymierające (E): naziemek zielonawy *Albatrellus cristatus* (ryc. 17), piniązek rozgałęzionotrzonowy *Dendrocollybia racemosa* (ryc. 19), mokronóżka brązowoostrowa *Hydropus marginellus* i podziemniczek oliwkowy *Hymenogaster olivaceus*. Ponadto 4 gatunki grzybów to taksony narażone na wymarcie (V): jodłownica górska, lakownica brązowoczarna *Ganoderma carnosum* (ryc. 20), trwałoporka różnobarwna *Perenniporia medullipanis* i sarniak świerkowy *Sarcodon imbricatus* (ryc. 21). Stwierdzono również 7

18 | Rozmieszczenie grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych (symbol gwiazdki) na tle rozmieszczenia osobników cisa pospolitego w rezerwacie przyrody „Cisy w Wyskitnej” i bezpośrednim otoczeniu (Chachula i in. 2016)



19 | (w kolejności od góry) Piniązek rozgałęzionotrzonowy *Dendrocollybia racemosa*, którego owocniki wyrastają z czarnych sklerot rozwijających się na owocnikach grzybów z rodziny gołąbkowatych *Russulaceae*; grzyb zamieszczony na Czerwonej liście roślin i grzybów Polski ze statusem zagrożenia E (wymierający)
 20–21 | Gatunki o statusie zagrożenia V (narażony na wymarcie): lakownica czarnobrzowa *Ganoderma carnosum*, której owocniki wyrastają u podstawy martwych pni drzew iglastych oraz sarniak świerkowy *Sarcodon imbricatus* – grzyb mikoryzowy, rosnący w pobliżu drzew iglastych
 fot. Piotr Chachula



gatunków o statusie rzadkie (R): muchomor oliwkowy *Amanita battarrae*, goździeniec zaostrowy *Clavaria falcata*, wodnica pomarańczowa *Hygrophorus pudorinus*, zielonek kolczastożarodnikowy *Pachyphloeus melanoxantha*, koralówka żółta *Ramaria flava*, rycerzyk oliwkowożółty *Tricholomopsis decora* i płomyczka galaretowata. Obserwowano również owocniki ziarnóweczki gruzelkowatej *Cystodermella granulorum* – gatunku o nieokreślonym stopniu zagrożenia (I).

Pod względem sposobu odżywiania wykazano najwięcej grzybów saprotroficznych, bo aż 54,5%; są to m.in.: kurzawka czerniejąca *Bovista nigrescens*, kubecznik pospolity *Crucibulum laeve*, gmatwica chropowata *Daedaleopsis confragosa*, lysostopek cierpki *Gymnopus peronatus*, purchawka chropowata *Lycoperdon perlatum* i wrośniak garbaty *Trametes gibbosa*. Nieco mniej odnotowano grzybów mikoryzowych (40 gatunków – 40,4%), jak: krasnoborowik ceglstopory *Boletus luridiformis* var. *luridiformis*, jeleńniak nastroszony *Elaphomyces muricatus*, podziemniczek *Hymenogaster lycoperdineus*, gołąbek czarniawy *Russula nigricans* i podgrzybek brunatny *Xerocomus badius*. Najmniej obserwowano grzybów pasożytniczych, tylko 5 gatunków (5,1%), do których należą grzyby pasożytujące również na innych grzybach, m.in.: podgrzybnica ceglasta *Hypomyces lateritius* na owocnikach mleczaja jodłowego *Lactarius salmonicolor* i piniązek rozgałęzionotrzonowy na owoc-



* Poza wymienionymi w tekście gatunkami zanotowano z rzędu wróblowych: kos *Turdus merula*, drożd śpiewak *Turdus philomelos*, kwiczoł *Turdus pilaris* (ryc. 22), zięba *Fringilla coelebs*, pierwiosnek *Phylloscopus collybita*, wilga *Oriolus oriolus*, raniuszek *Aegithalos caudatus*, kowalik *Sitta europaea*, muchołówka szara *Muscicapa striata*, pliszka siwa *Motacilla alba*, kopciuszek *Phoenicurus ochruros*, grubodziób *Coccothraustes coccothraustes*, dzwonek *Chloris chloris*, wrona siwa *Corvus cornix*, czyż *Spinus spinus*, trznadel *Emberiza citrinella* (ryc. 25), pleszka *Phoenicurus phoenicurus*, rudzik *Erithacus rubecula*; z rzędu krukowatych: sójka *Garrulus glandarius*, orzechówka *Nucifraga caryocatactes* oraz kruk *Corvus corax*, ponadto obserwowano: kukulkę *Cuculus canorus*, grzywacza *Columba palumbus* i bażanta *Phasianus colchicus*.

nikach nieokreślonego gatunku grzyba. Do pasożytniczych należy także korzeniowiec jodłowy *Heterobasidion abietinum*, który po śmierci drzewa przechodzi na saprotroficzny sposób odżywiania. Na szczególną uwagę zasługują również grzyby wytwarzające owocniki pod ziemią, których wykazano 11 gatunków – jeleniaki: jeleniak szorstki *Elaphomyces asperulus*, jeleniak sarni *E. ganulatus*, jeleniak nastroszony *E. muricatus*; podziemniczki: *Hymenogaster decorus*, *H. lycoperdineus*, *H. niveus*, *H. olivaceus*, *H. vulgaris*, czarnobrzuszek drobnozarnikowy *Melanogaster broomeianus*, zielonek kolczastozarnikowy *Pachyphloeus melanoxanthus* oraz trufla omszona *Tuber puberulum*. Są to gatunki współżyjące z występującymi w lesie drzewami na drodze mikoryzy, wpływając tym samym korzystnie na zdrowotność lasu. Stwierdzone grzyby należą do 35 rodzin. Najliczniej (20 gatunków) reprezentowana jest rodzina gąskowate *Tricholomataceae*, następnie gołąbkowate *Russulaceae* – 9 gatunków i żagwiowate *Polyporaceae* – 8 gatunków. Do pozostałych rodzin należy od 1 do 7 gatunków.

Biota grzybów nowo powstałego rezerwatu jest bogata w porównaniu do otaczających obszarów leśnych, ale uboższa w odniesieniu do innych rezerwatów przyrody z udziałem cisa pospolitego w polskiej części Karpat. W pobliskim rezerwacie przyrody „Cisy w Mogilnie” wykazano 112 gatunków grzybów rzadkich, zagrożonych i chronionych, a w rezerwacie przyrody „Cisy w Serdenicy” w Górach Słonnych aż 153 taksony o podobnym statusie ochronnym (Chachuła i in. 2016). Ilość martwego drewna (substratu o dużym znaczeniu dla rozwoju tych grzybów) jest w wymienio-

nich rezerwatach (istniejących od kilkunastu lat) nieporównywalnie większa niż w nowo utworzonym rezerwacie, można zatem przypuszczać, że z czasem w rezerwacie „Cisy w Wyskitnej” mykobiota będzie jeszcze bogatsza niż obecnie.

Świat zwierząt

Fauna rezerwatu nie była przedmiotem odrębnych badań, a wszystkie wykazane gatunki zostały zaobserwowane podczas kilkumiesięcznych badań nad strukturą populacji cisa pospolitego, od wczesnej wiosny do późnej jesieni. Choć dla wielu gatunków, zwłaszcza dużych i średnich ssaków, niewielki obszar rezerwatu stanowi zaledwie część terytorium, udało się zanotować wiele ciekawych gatunków.

Najbardziej wyróżniającą się grupą zwierząt były ptaki, których zidentyfikowano 35 gatunków należących do 8 rzędów. Wśród nich najliczniejsze były gatunki z rzędu wróblowych *Passeriformes* (21 gatunków). Pozostałe rzędy reprezentowane były przez kilka albo pojedyncze gatunki. Odnotowano 3 gatunki dzięciołów: dzięcioła czarnego *Dryocopus martius*, dzięcioła zielonego *Picus viridis* i dzięcioła dużego *Dendrocopos major* (ryc. 23). Ponadto 4 gatunki z rodziny sikor: modraszkę *Cyanistes caeruleus*, sikorę bogatkę *Parus major*, sosnowkę *Periparus ater* i czarnogłówkę *Poecile montanus*. Uwagę zwracają też ptaki szponiaste z rodziny jastrzębiowatych, jak: myszołów zwyczajny *Buteo buteo*, jastrząb *Accipiter gentilis* czy krogulec *Accipiter nisus*. Sowy reprezentował tylko puszczyk *Strix aluco**.



22–25 | W kolejności od góry: kwiczoł *Turdus pilaris* na gnieździe z pisklętami, w rogu: dzięcioł duży (samiec) *Dendrocopos major*, obok – jaja i pisklęta kosa *Turdus merula* oraz u dołu trznadel *Emberiza citrinella* – samiec w szacie godowej
fot. Jan Bodziarczyk



26–27 | Zaskroniec *Natrix natrix*
– związany z miejscami wilgotnymi.
Żółte plamki po bokach głowy pozwalają
na łatwą identyfikację gatunku
Po prawej (27) samiec jaszczurki zwinki
Lacerta agilis w okresie godowym
fot. Jan Bodziarczyk

W trakcie badań stwierdzono 4 gatunki gadów: jaszczurkę zwinkę *Lacerta agilis* (ryc. 27) i jaszczurkę żyworodną *Zootoca vivipara*, padalca kolchidzkiego *Anguis colchica* (ryc. 29) i zaskorońca *Natrix natrix* (ryc. 26), oraz 4 gatunki płazów: salamandrę plamistą *Salamandra salamandra* (ryc. 30), kumaka górskiego *Bombina variegata* (ryc. 28), żabę trawną *Rana temporaria* i ropuchę szarą *Bufo bufo*. Na obszarze Polski wszystkie gatunki płazów i gadów zaobserwowane w rezerwacie przyrody podlegają (zgodnie z ustawą o ochronie przyrody) ochronie częściowej (Rozporządzenie 2016).

W zasięgu rezerwatu zanotowano 9 gatunków dużych i średnich ssaków dość pospolicie występujących w całym masywie Beskidu Niskiego – jelenia *Cervus elaphus*, sarnę *Capreolus capreolus*, dziką *Sus scrofa*, lisa *Vulpes vulpes*, borsuka *Meles meles*, zającą szarą *Lepus europaeus*, łasicę pospolitą *Mustela nivalis* (częściowo chroniona) i kunę leśną *Martes martes*. Stwierdzono także obecność jenota *Nyctereutes procyonoides* – obcy gatunek pochodzenia azjatyckiego, którego negatywny wpływ na rodzimą faunę jest coraz większy.



28 | Kumak górski *Bombina variegata*
– ciepłolubny płaz związany ze
środowiskiem wodnym
fot. Bogdan Kozik

Rezerwat z całą pewnością jest również częścią terytorium wilka *Canis lupus*, dla którego pełni funkcję czasowej ostoji, czemu sprzyjają fragmenty trudno dostępne o zróżnicowanej topografii. Z małych ssaków obserwowano ponadto jeża wschodniego *Erinaceus roumanicus*, kretę *Talpa europaea*, wiewiórkę pospolitą *Sciurus vulgaris* i myszarkę zaroślową *Apodemus sylvaticus* (które podlegają ochronie częściowej) oraz ściśle chronioną popielicę szarą *Glis glis*. Ponadto notowano wszędobylską nornicę rudą *Myodes glareolus*.



29 | Padalec *Anguis colchica*
fot. Jan Loch



30 | *Salamandra plamista* *Salamandra salamandra*
to największy europejski przedstawiciel płazów ogoniastych
fot. Jan Bodziarczyk

Charakterystyka drzewostanów

Drzewostan o złożonej strukturze pionowej i przestrzennej jest zdominowany przez jodłę pospolitą *Abies alba*, której udział ilościowy wynosi około 60%. Skład gatunkowy tej warstwy uzupełnia głównie dąb szypułkowy *Quercus robur* z udziałem 20%. Ponadto występują: jawor *Acer pseudoplatanus*, grab pospolity *Carpinus betulus*, klon zwyczajny *Acer platanoides*, buk zwyczajny *Fagus sylvatica*, lipa drobnolistna *Tilia cordata* i lipa szerokolistna *T. platyphyllos*, a w dużym rozproszeniu i pojedynczo rosną: brzoza brodawkowata *Betula pendula*, osika *Populus tremula*, świerk pospolity *Picea abies*, trześnia *Cerasus avium*, olsza szara *Alnus incana* i jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*. Najważniejszym gatunkiem w drzewostanie jest będący przedmiotem ochrony cis pospolity, który wypełnia niższe warstwy w drzewostanie oraz warstwę krzewów (ryc. 31). Uwzględniając miąższość drzew, udział jodły osiąga niemal 79%, na pozostałe gatunki liściaste przypada 19,5%, a udział cisa wynosi zaledwie 1,5%, co jest efektem niewielkich rozmiarów cisa i nie ma przełożenia na liczbę osobników.

Wiek drzewostanu jest bardzo zróżnicowany i mieści się w przedziale 35–120 lat, przy czym dominują drzewa w wieku ok. 80 lat. Struktura przestrzenna jest zbliżona do struktury przerębowej, czyli zróżnicowana pod względem wysokości i grubości drzew. Zasobność drzewostanu, obliczona na podstawie pomiarów na stałych powierzchniach badawczych, wynosi 307 m³/ha, przy czym wyraźnie dominuje jodła pospolita osiągając 242 m³ na 1 ha (Staroń 2014).

Bardzo ważnym składnikiem ekosystemów leśnych jest obecność martwych drzew. W trakcie badań wykazano niecałe 2 m³/ha, przy czym 1,42 m³/ha stanowi drewno leżące, a nieco ponad 0,5 m³ przypada na drzewa stojące. Dominującą frakcją są martwe drzewa o średnicy do 15 cm,

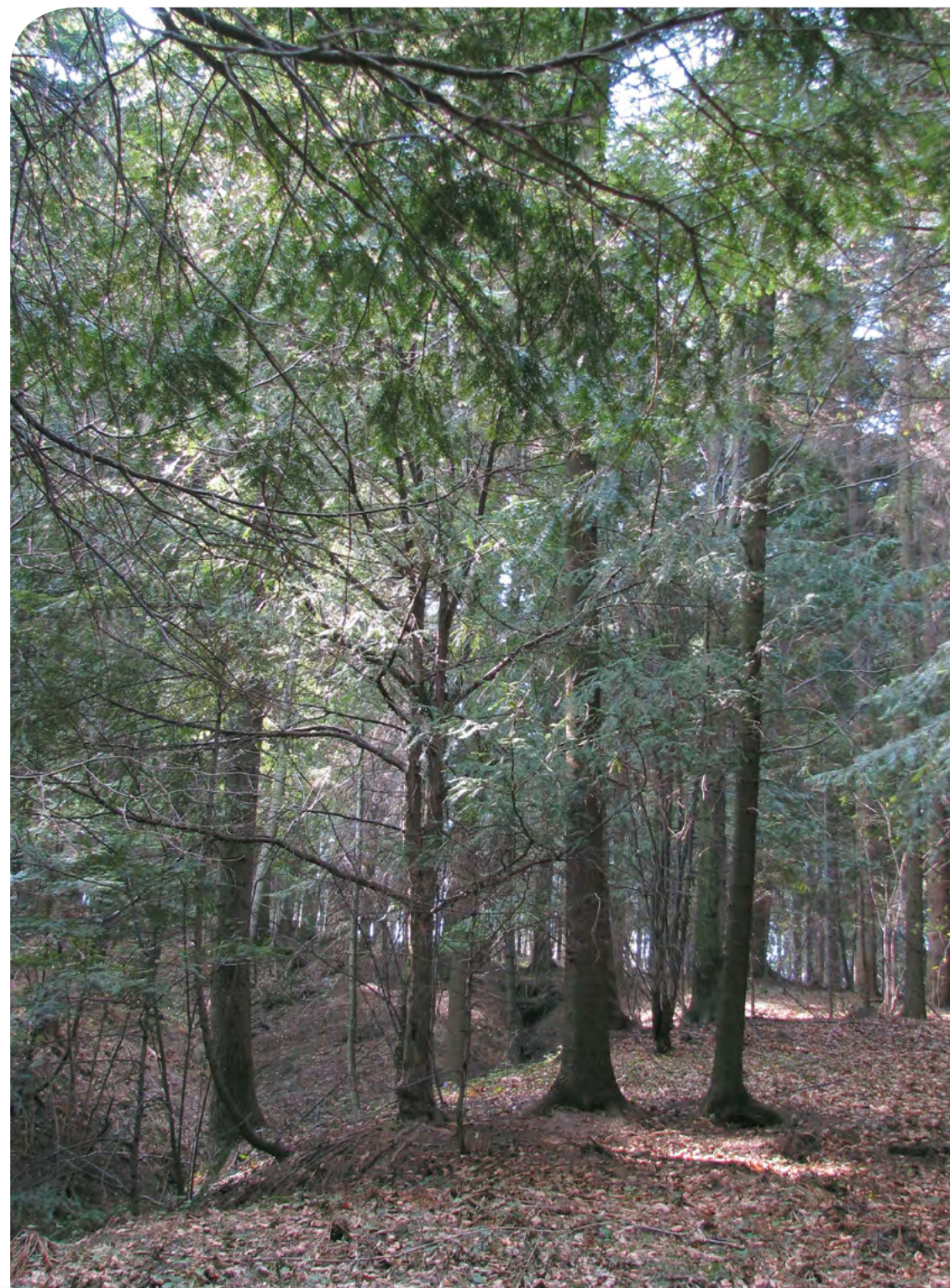
a grubsze drzewa martwe o średnicy >30 cm stanowią 32% wszystkich drzew martwych. Niewielka ilość martwego drewna wynika z historii użytkowania tego lasu, ale od chwili utworzenia rezerwatu z całą pewnością będzie wzrastać.

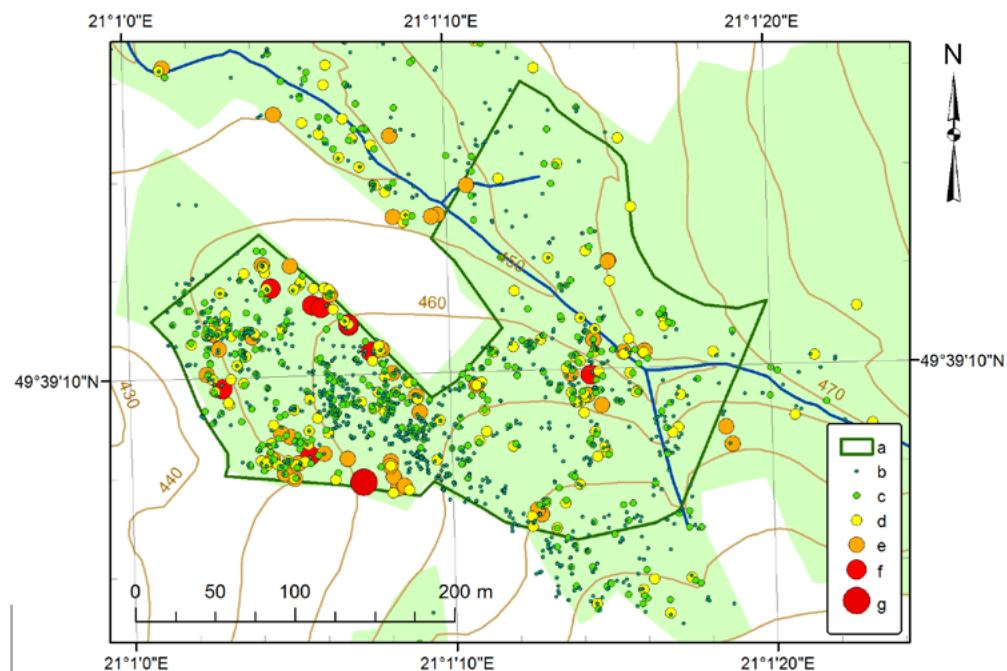
Populacja cisa pospolitego

Liczebność i zagęszczenie

Cisy w granicach rezerwatu stanowią część metapopulacji, która rozciąga się w kierunku północno-wschodnim masywu Maślanej Góry, w licznych skupiskach o bardzo zróżnicowanej liczebności i wielkości zajmowanego arealu (ryc. 32). Największe nagromadzenie osobników występuje w części zachodniej, którą objęto ochroną rezerwatową (ryc. 33). W granicach nowo utworzonego rezerwatu wykazano i pomierzono łącznie 1251 osobników (w tym również osobniki martwe), z których większość (98%) stanowią osobniki drzewiaste. Wśród nich dominują (1126 osobników, 90%) osobniki żywe stojące, które osiągnęły co najmniej 0,5 m wysokości (ryc. 35). Spośród żywych cisów wyróżniono 8 osobników o pokroju krzewu i 12 o pokroju pośrednim drzewiasto-krzewiastym (ryc. 34). Uwagę zwraca 55 martwych stojących cisów oraz 69 pniaków po ściętych cisach, z których ponad połowa (39) miała żywe pędy z odrośli o długości od kilku do kilkunastu centymetrów. Większość stanowią osobniki z jednym pędem (48,8%) lub dwoma (29,1%), rzadziej trzema (13,9%), ale zmienność tej cechy jest duża i waha się od 1 do 8 pędów.

31 | Cisy w rezerwacie bardzo często skupiają się wzdłuż brzegów potoku, gdzie panują specyficzne warunki mikroklimatyczne o zwiększonej wilgotności
fot. Jan Bodziarczyk





32 | Rozmieszczenie cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody oraz w najbliższym jego otoczeniu z zaznaczeniem zróżnicowania grubości osobników: a – granica rezerwatu, b–g – rozmiary pierśnicy osobników: b – do 10,0 cm, c – 10,1–15,0 cm, d – 15,1–20,0 cm, e – 20,1–25,0 cm, f – 25,1–30,0 cm, g – 30,1–35,0 cm

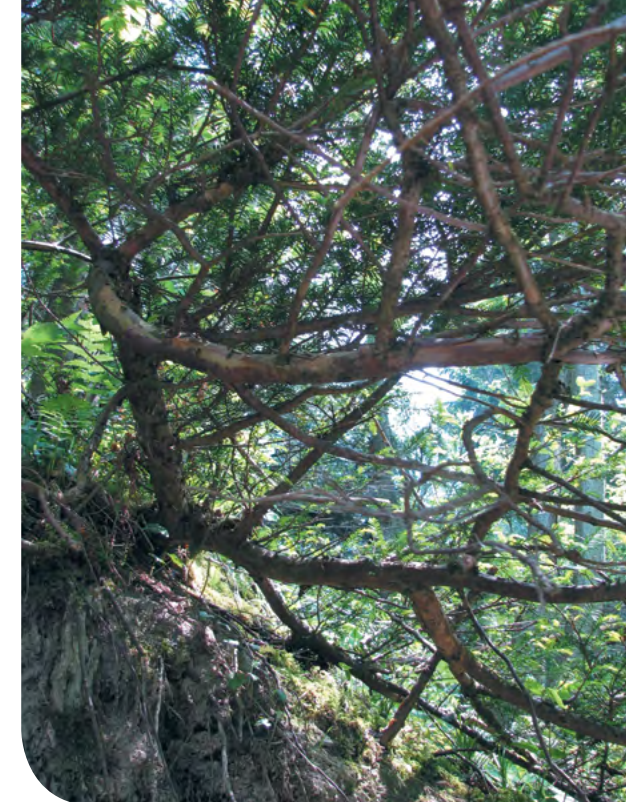
33 | Fragment drzewostanu o największym zagęszczeniu cisów fot. Rafał Kozubek



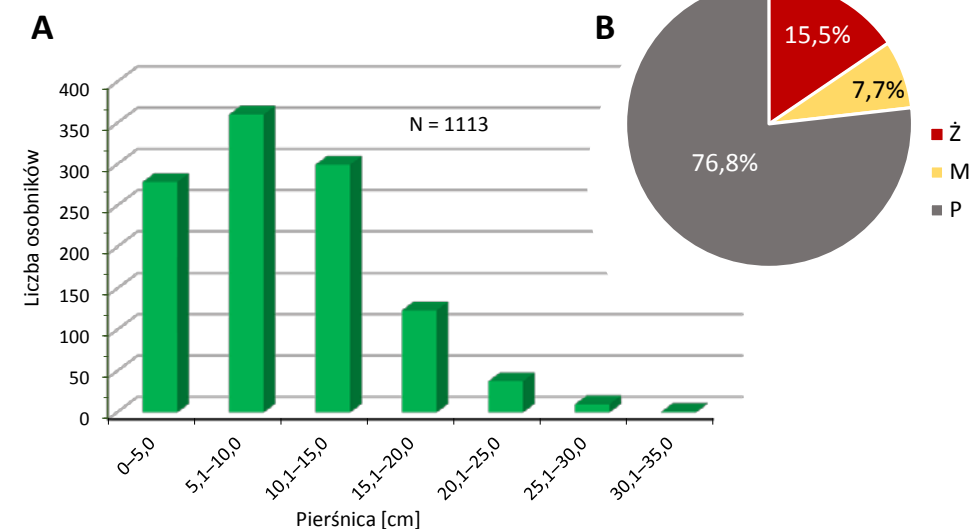
W granicach rezerwatu rozmieszczenie cisów jest nierównomierne. Najwięcej osobników rośnie w południowo-zachodniej części rezerwatu, gdzie na powierzchni 1,347 ha stwierdzono aż 677 osobników (503/1 ha), w tym 54 osobniki martwe, z których 51 stanowiły osobniki ścięte. Z kolei w części północno-wschodniej na powierzchni 1,64 ha rosną 72 cisy (44/1 ha), w tym tylko 10 martwych, z których 7 zostało ściętych. Cechy pośrednie zajmuje południowo-wschodnia część rezerwatu, gdzie na 1,85 ha zidentyfikowano 482 osobniki (261/1 ha), w tym aż 42 osobniki martwe, z których 26 zostało ściętych.

Struktura grubości a płeć osobników

W populacji liczącej 1113 osobników żywych wyraźnie dominowały cisy, które nie wykształciły organów rozmnażania generatywnego (osobniki płonne) i nie wykazywały jakichkolwiek oznak kwitnienia. Ich udział wynosił prawie 77% (ryc. 35).



34 | Nietypowy pokrój cisa rosnącego na stromym stoku jako skutek reakcji na zaburzenia wynikające z niestabilnego podłoża fot. Jan Bodziarczyk



35 | Rozkład grubości (A) wszystkich żywych osobników cisa pospolitego *Taxus baccata* występujących w rezerwacie przyrody oraz udział osobników z podziałem na płeć (B): Ż – osobniki żeńskie, M – osobniki męskie, P – osobniki płonne

Spośród form dojrziałych osobniki żeńskie były dwukrotnie liczniejsze (15,5%) niż męskie (7,7%). Osobniki męskie, choć stanowiły najmniej liczną frakcję, wyróżniały się większą zmiennością grubości, a rozpiętość tej cechy wahała się w przedziale 3,3–32,8 cm, przy czym wartość średnia wynosiła 14,3 cm. Spośród osobników męskich 59% cisów nie przekroczyło grubości 15

cm. Z kolei u osobników żeńskich zróżnicowanie grubości było mniejsze niż u osobników męskich i wahało się w przedziale 2,5–26,1 cm, a średnia grubość też była niższa i osiągnęła 11,5 cm. Większość osobników, bo aż 80%, nie przekroczyła grubości 15 cm. Najliczniejszą frakcję stanowiły cisy płonne, a ich zróżnicowanie grubości było nieco większe niż u osobników żeńskich,

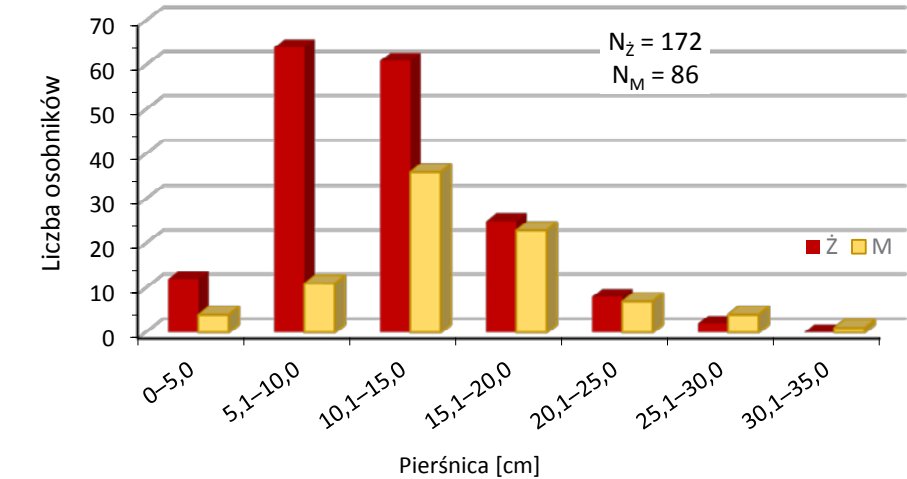
ale mniejsze niż u osobników męskich, mieściło się zakresie 0,2–27,7 cm, a wartość średnia tej cechy była najniższa (8,6 cm). Aż 88% osobników płonnych nie przekroczyło 15 cm grubości. Analizując rozkłady cisów zróżnicowanych ze względu na płeć, wyraźnie zaznacza się przewaga osobników męskich w wyższych klasach grubości nad osobnikami żeńskimi i płonnymi.

cja osobników jest mocno uzależniona od oświetlenia przez wyższe warstwy drzew.

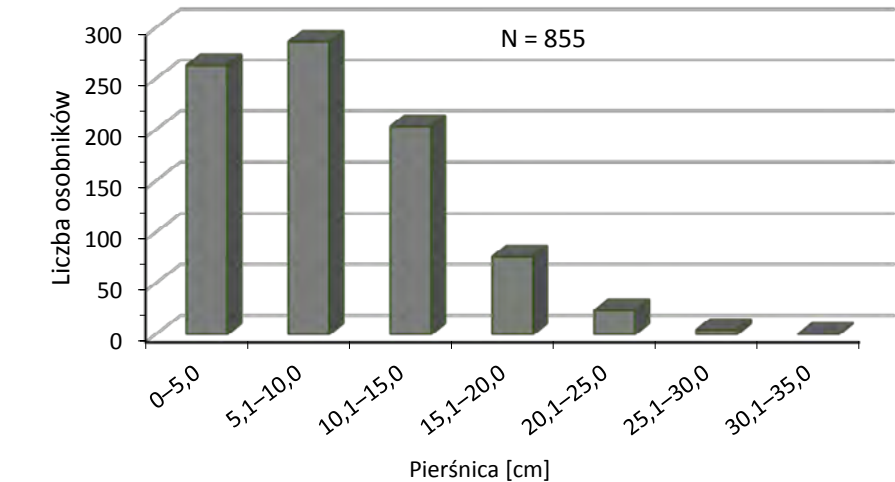
Cisy w nowo powstałym rezerwacie nie osiągają dużych rozmiarów, większość z nich, bo aż 83%, nie przekracza 8 m, a 50% cisów dorasta tylko do 6 m, chociaż pojedyncze osiągają nawet 12,5 m. Średnia wysokość wynosi zaledwie 5,54 m $\pm$ 2,3781. Cecha ta kształtuje się dość ciekawie w odniesieniu do cisów dojrziałych, a zwłaszcza z rozdzieleniem ich na płeć. Zakres zmienności jest prawie identyczny dla obu płci, ale wyższą średnią wysokość o 0,5 m osiągają osobniki męskie ($x = 7,32 \pm 2,0278$) w stosunku do osobników żeńskich ($x = 6,82 \pm 2,0324$). Pod względem wysokości zdecydowanie odbiegają osobniki płonne, których jest najwięcej w populacji (76,6%). Ich zakres zmienności jest podobny jak osobników dojrziałych, ale średnia jest wyraźnie niższa ($x = 5,54 \pm 2,3722$).

Struktura wysokości a płeć osobników

Wysokość drzew to jedna z najważniejszych cech dendrometrycznych, która jest wskaźnikiem żyzności siedliska, ale również panujących warunków świetlnych w ekosystemie. Cecha ta ma szczególne znaczenie zwłaszcza dla tych gatunków, które z natury są skazane na gorszą pozycję socjalną, zajmując niższe warstwy drzewostanu. Należący do gatunków wolno rosnących cisy pospolity zajmuje na ogół pośrednie, a nawet niższe warstwy w drzewostanie. Dynamika jego wzrostu i kondy-



36 | Rozkład grubości cisa pospolitego Taxus baccata w rezerwacie przyrody z podziałem na osobniki żeńskie (Z) i osobniki męskie (M)

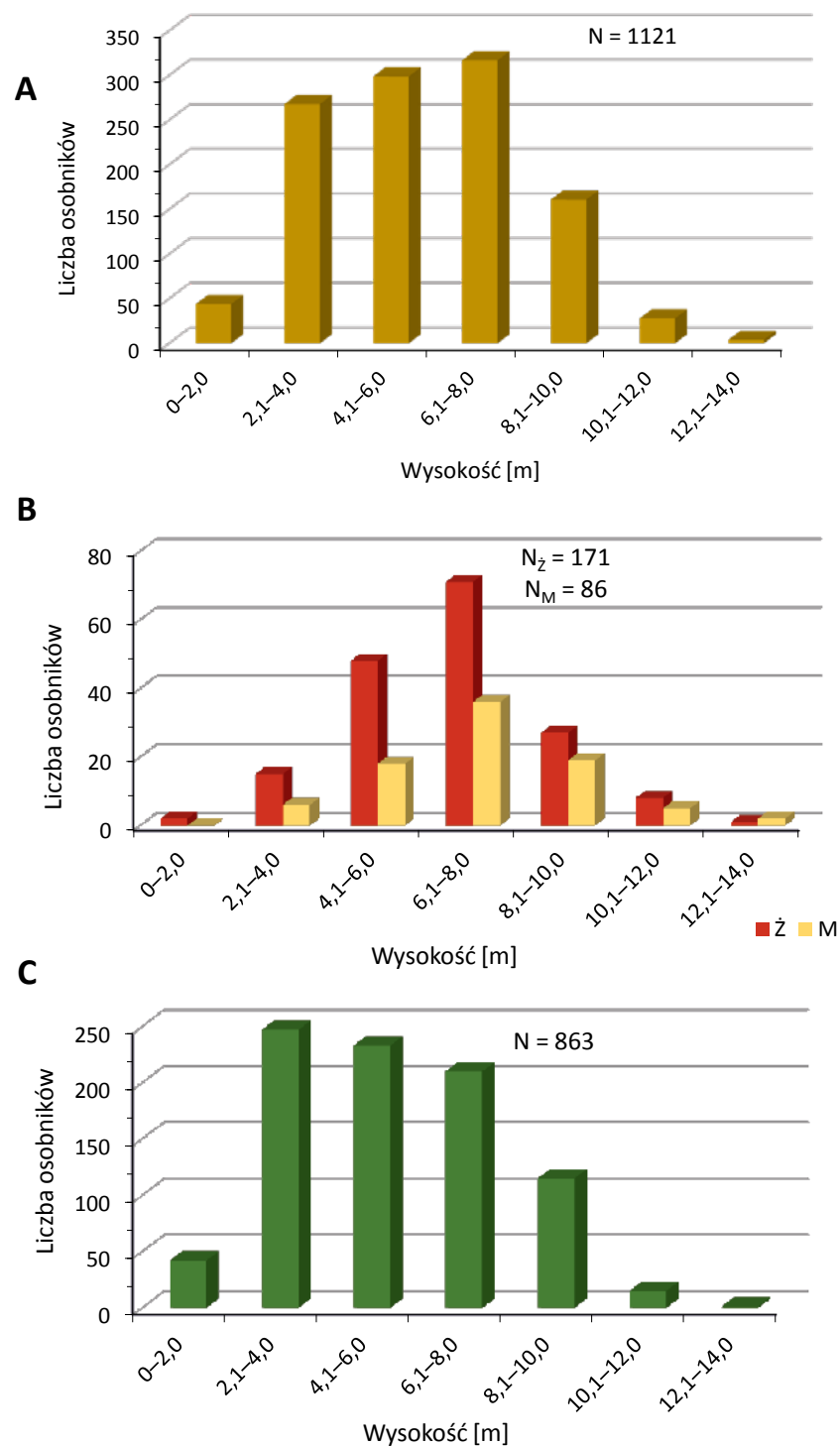


37 | Rozkład grubości osobników płonnych cisa pospolitego Taxus baccata w rezerwacie przyrody

Tabela 1. Charakterystyka osobników żywych w populacji cisa pospolitego Taxus baccata w rezerwacie przyrody „Cisy w Wyskitnej” (osobniki $\geq 0,5$ m wysokości)

Cecha	pierśnica [cm]				wysokość [m]			
	żeńskie	męskie	płonne	razem	żeńskie	męskie	płonne	razem
liczba osobników	172	86	855	1113	171	86	863	1120
średnia	11,5	14,3	8,6	9,5	6,82	7,32	5,54	5,87
odchylenie standardowe	$\pm 4,72$	$\pm 5,71$	$\pm 5,26$	$\pm 5,49$	$\pm 2,03$	$\pm 2,03$	$\pm 2,37$	$\pm 2,38$
minimum–maksimum	2,5–26,1	3,2–32,8	0,2–27,7	0,2–32,8	1,80–12,5	3,5–12,5	0,5–12,5	1,8–12,5
mediana	10,8	13,7	7,6	8,9	7,0	7,50	5,5	6,0
modalna	6,4	10,5	4,1	4,1	7,5	7,5	7,0	7,0
współczynnik zmienności [%]	41,2	40,0	61,0	57,8	29,8	27,7	42,8	40,5

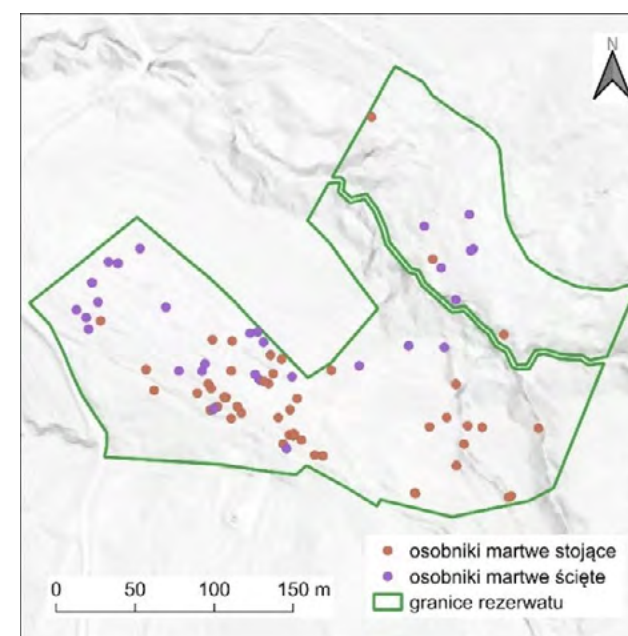
* nie uwzględniono osobników z uszkodzonym wierzchołkiem lub uszkodzonym pędem na wysokości pomiaru pierśnicy (1,3 m)



38 | Rozkład wysokości cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwacie przyrody: A – wszystkie żywe osobniki, B – osobniki żeńskie (Ż) i męskie (M), C – osobniki płonne

Stan zdrowotny

Ocenę stanu zdrowotnego przeprowadzono w oparciu o analizę korony i pnia każdego osobnika. Wykazano, że 40% cisów charakteryzowało się żywotną koroną: gęstym i ciemnozielonym aparatem asymilacyjnym. W tej grupie kilkanaście osobników, które rosły na obrzeżach rezerwatu, wyróżniało się wyjątkową kondycją – bujną, rozbudowaną i gęstą koroną, obfitym kwitnieniem i obradzaniem oraz znacznie większymi rozmiarami niż inne osobniki (ryc. 43). U prawie połowy cisów (49%) stwierdzono wyraźne oznaki redukcji korony, liczne przebarwienia igieł, a nawet systematyczne zamieranie koron (u 7% osobników). Zidentyfikowano 63 (5%) osobniki martwe stojące i 75 (6%) ściętych. Z pozostawionych pni w 45 przypadkach pojawiły się pędy odroślowe, które osiągnęły nawet po kilkadziesiąt centymetrów.



40 | Młody cis wielokrotnie zgryzany przez jelenie i sarny powoli ulega nekrozie i zamiera fot. Jan Bodziarczyk

Z wieloletnich obserwacji wynika, że pędy te nie są jednak trwałe i zwykle po kilku latach ulegają systematycznemu obumarciu, ale zdarza się, że osobniki o wyjątkowo dobrej kondycji zmieniają formę wzrostu przekształcając się w wielopędowy krzew.

39 | Rozmieszczenie osobników martwych w rezerwacie z podziałem na wyróżnione kategorie

Problemy ochrony cisa w rezerwacie

Cis pospolity wyróżnia się najdłuższą historią ochrony spośród wszystkich drzew w Polsce. Już w 1423 roku król Władysław Jagiełło w Statucie Warckim (Grzywacz i Grzywacz 2008) wprowadził jego ochronę, a decyzja ta wynikała nie z przyczyn ideowych, a z pobudek ekonomicznych i militarnych (Szeszycki 2006). Kiedy pod koniec XIX wieku zaczęły się rodzić współczesne idee ochrony przyrody oparte na podstawach naukowych, już w 1827 roku najbardziej znane w Polsce (wtedy w zaborze pruskim) stanowisko cisa w Wierzchlesie w Borach Tucholskich było objęte ochroną, znane współcześnie jako rezerwat przyrody „Cisy Staropolskie im. L. Wyczółkowskiego”. W polskich Karpatach pierwszy rezerwat cisowy pod nazwą „Cisy na Górze Jawor” utworzono w Bieszczadach w 1935 roku (Bodziarczyk i Rużyło 2007). Zaraz po II wojnie światowej (od 1946 roku) zaczęła obowiązywać ochrona gatunkowa cisa, w długim okresie gatunek ten podlegał ochronie ścisłej, a obecnie jest chroniony częściowo (Rozporządzenie 2014). Niezależnie od ochrony gatunkowej cis podlega także ochronie powierzchniowej. W tym celu utworzono 37 rezerwatów o łącznej powierzchni ponad 1034 ha, a ponadto chroniony jest w kilku parkach narodowych. Ta forma ochrony cisa, przy tym często prowadzona w sposób bierny, nie jest wystarczająco skuteczna. W wielu przypadkach konieczna jest ochrona czynna polegająca na wykonywaniu różnorodnych zabiegów, jak uwalnianie i odsłanianie cisów od konkurujących z nim gatunków drzew i krzewów. Jednym z ważniejszych zabie-

41 | Jeden z wielu pniaków cisa
ściętych przed utworzeniem rezerwatu
fot. Rafał Kozubek

42 | Pniak cisa po ścięciu drzewa,
który wypuścił liczne pędy odroślowe
(A). Najczęściej pędy te szybko
obumierają ale często zdarza się,
że rozwijają się i są trwałe, a cis
przybiera formę krzewiastą (B)
fot. Jan Bodziarczyk

gów jest także właściwa regulacja dopływu światła górnego przez właściwe kształtowanie zwarcia koron drzew najwyższej warstwy. Odrębnym i ważnym zagadnieniem jest problem zgryzania pędów cisa przez duże ssaki roślinożerne, głównie jelenie i sarny (ryc. 40).

Nowo utworzony rezerwat przyrody jest jednym z przykładów, gdzie powierzchniowa forma ochrony nie zapewni cisowi skutecznej ochrony. Niewielki obszar rezerwatu wyróżnia się wyjątkowo wysokim zagęszczeniem cisów. Jak dotąd ze znanych rezerwatów tylko w rezerwacie „Cisy w Malinówce” na Pogórzu Strzyżowskim wykazano skupiska cisów o zbliżonym zagęszczeniu na podobnej powierzchni (Gumińska i Marecka 1991). Na ogół w drzewostanach cis występuje pojedynczo lub w niewielkich skupiskach (po kilka, rzadziej kilkanaście osobników) i bardzo rzadko osiąga pułap najwyższej warstwy drzewostanu, która w zależności od wieku i składu gatunkowego drzew dopuszcza zróżnicowaną ilość światła do niższych warstw z udziałem cisa. Niekorzystna pozycja socjalna cisa ma decydujący wpływ na jego kondycję, a w konsekwencji na kwitnienie lub jego brak i tym samym na obfitość obradzenia. Mimo swojej toksyczności (poza osnówkami nasion) cis jest chętnie zgryzany przez jelenie i sarny jako skuteczny środek odrobaczający przewód pokarmowy. Zwierzęta potrafią niezawodnie wykryć roślinę mimo jej rzadkiego występowania. Problem zgryzania cisa pojawił się już kilkanaście lat temu i wciąż przybiera na sile przy rosnącej liczebności populacji dużych ssaków roślinożernych, a zwłaszcza jeleni (Bodziarczyk i Ramut

2011). W efekcie młode pokolenie cisa często albo przybiera karłowaty pokrój albo z czasem ulega nekrozie i systematycznemu zamieraniu (ryc. 40). Znajduje to odzwierciedlenie w niewielkim udziale podrostów cisa, a nawet ich braku. Sytuacja dotyczy wielu stanowisk cisa w Polsce, a skutkiem może być zaburzenie struktury populacji oraz jej prawidłowego rozwoju.

W nowo utworzonym rezerwacie przyrody oprócz wspomnianych zagrożeń dochodzi jeszcze jeden ważny czynnik antropogeniczny – częste wycinanie pojedynczych cisów, co wykazała szczegółowa inwentaryzacja przeprowadzona przed wykupem obszaru od prywatnych właścicieli (ryc. 41–42). Być może proceder ten po uznaniu obszaru za rezerwat nie będzie miał już miejsca. Położenie rezerwatu nie jest zbyt korzystne pod względem minimalizacji antropopresji – znajduje się w otoczeniu lasów własności prywatnej, przez rezerwat przechodzi droga leśna wykorzystywana przez miejscową ludność, a w pobliżu istnieje kilkanaście rozproszonych zabudowań i powstają kolejne domki letniskowe. Prawdopodobnie wpływ antropopresji będzie się nasilał.

43 | Jeden z największych cisów rosnący na obrzeżu drzewostanu w południowo-wschodniej części rezerwatu. Dobre warunki świetlne i słaba konkurencja ze strony innych drzew sprawiły, że osobnik wykształcił dorodną koronę i co roku obficie obradza
fot. Jan Bodziarczyk

Powstanie nowego rezerwatu niewątpliwie zainteresuje społeczeństwo w sensie poznawczym. Dla instytucji sprawujących nadzór nad rezerwatem (RDOŚ w Krakowie oraz Nadleśnictwo Gorlice) jest to szczególne wyzwanie edukacyjne. O ile przekonanie społeczeństwa o konieczności ochrony i ograniczeniu dostępu do rezerwatu być może nie będzie budziło sprzeciwu, o tyle zabiegi polegające na odsłanianiu cisów, a tym samym wykonywaniu cięć w rezerwacie, mogą wywoływać sprzeciw. Dlatego tak ważne jest podjęcie z odpowiednim wyprzedzeniem działań edukacyjnych i uświadamiających społeczeństwo.

Jan Bodziarczyk

rlbodzia@cyf-kr.edu.pl

Katedra Bioróżnorodności Leśnej

Wydział Leśny, Uniwersytet Rolniczy

im. H. Kołłątaj

al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków

Rafał Kozubek

Nadleśnictwo Bielsko

ul. Kopytko 13, 43-382 Bielsko-Biała

Piotr Chachuła

Pieniński Park Narodowy

ul. Jagiellońska 107 B

34-450 Krościenko nad Dunajcem

Marcin Widlak

Nadleśnictwo Gorlice

Zagórzany 343, 38-333 Zagórzany

LITERATURA

Barczyk K. 2005. Wspomóc przyrodę. Cisy w Nadleśnictwie Gorlice. Głos Lasu 1: 10-13.

Bodziarczyk J., Rużyło T. 2007. Warunki występowania, struktura oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy na Górze Jawor” w Bieszczadach. Roczniki Bieszczadzkie 15: 163-179.

Bodziarczyk J., Ramut M. 2011. Struktura oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach gospodarczych Bieszczadów. Roczniki Bieszczadzkie 19: 77-95.

Chachuła P., Bodziarczyk J., Kozubek R., Widlak M., Siwy M. 2016. Grzyby wielkoowocnikowe występujące w lasach jodłowo-bukowych z udziałem cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w polskich Karpatach. Roczniki Bieszczadzkie 24: 53-85.

Grzywacz A., Grzywacz P. 2008. Problemy interpretacji postanowień Statutu Warszawskiego z 1423 roku w zakresie ochrony cisa. Sylwan 152 (3): 3-12.

Gumińska B., Marecka H. 1991. Cis *Taxus baccata* L. w rezerwacie „Cisy w Malinówce” (województwo krośnieńskie). Ochrona Przyrody 48: 105-119.

Rozporządzenie 2014. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dz.U. 2014, poz. 1409.

Rozporządzenie 2016. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz.U. 2016, poz. 2183.

Sulma T. 1931. Cis w powiecie gorlickim. Ochrona Przyrody 11: 209.

Staroń J. 2014. Projekt Planu Ochrony Projektowanego Rezerwatu Przyrody „Cisy w Wyskitnej”. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Krakowie (manuskrypt).

Szeszycki T. 2006. Cis pospolity *Taxus baccata*: przeszłość, ochrona, hodowla, przyszłość. Soft Vision Mariusz Rajski, Szczecin.

Święś F. 1962. Cisy w okolicy Grybowa. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 18(5): 6-11.

Wierdak S. 1925. O rozsiedleniu niektórych naszych drzew i krzewów. Sylwan 43 (11-12): 245-260.

Wojewoda W., Ławrynowicz M. 2006. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce [Red List of the macrofungi in Poland]. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szeląg Z. (red.). Czerwona lista roślin i grzybów Polski [Red List of Plants and Fungi in Poland]. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 53-70.

Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Różański W., Szeląg Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. [Ecological Indicator Values of Vascular Plants of Poland]. W: Szafer Institute of Botany, Kraków.

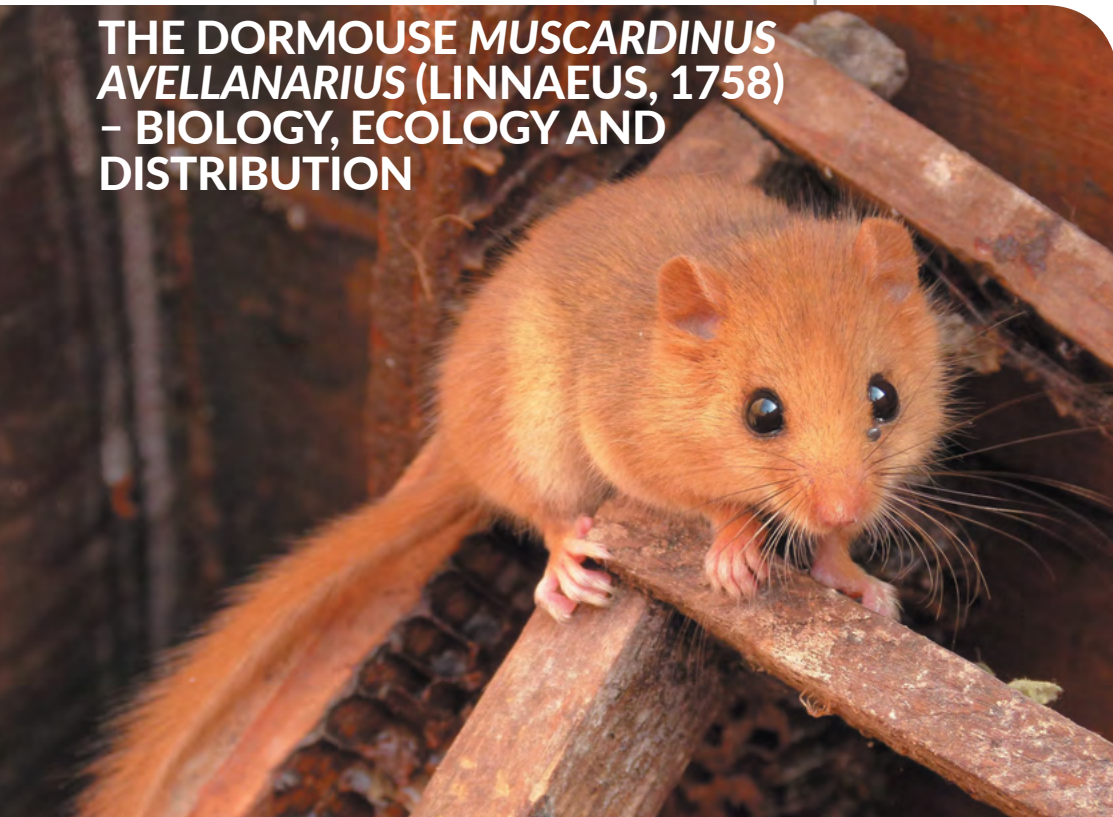
Zarządzenie 2024. Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 4 grudnia 2024 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Cisy w Wyskitnej”. Dz.U. woj. Małopolskiego, poz. 8054.



ORZESZNICA LESZCZYNOWA MUSCARDINUS AVELLANARIUS (LINNAEUS, 1758) – BIOLOGIA, EKOLOGIA I ROZMIESZCZENIE

PIOTR PROFUS

THE DORMOUSE *MUSCARDINUS AVELLANARIUS* (LINNAEUS, 1758) – BIOLOGY, ECOLOGY AND DISTRIBUTION



Systematyka

Orzesznica leszczynowa *Muscardinus avellanarius* należy do rzędu gryzoni (Rodentia), do podrzędu wiewiórkokształtnych (Sciuromorpha), rodziny popielicowatych (Gliridae) i podrodziny Leithiinae (Wilson i Reeder 2005). Storch (1978) wyróżnił, według ówczesnego stanu wiedzy, 3 podgatunki: *Muscardinus a. avellanarius*, *M. a. speciosus* i *M. a. zeus*. Podgatunek nominatywny (ryc. 1) zasiedla niemal całą Europę, *M. a. speciosus* żyje w środkowych i południowych Włoszech, a *M. a. zeus* – w Grecji. Głównymi cechami wydzielenia

1 | Orzesznica gniazdująca w starym ulu.
Pod okiem widoczny kleszcz
Dormouse nesting in an old hive.
A tick is visible under the eye
fot./photo by Kajetan Duell

podgatunków w Europie są: ubarwienie futerka i cechy uzębienia (Schlund 2005). Dwa dalsze podgatunki (*M. a. trapezius* i *M. a. abanticus*) wydzielono w tureckiej Anatolii (Kryštufek i Vohralík 2005; Juškaitis i Büchner 2010) (ryc. 2). Według nowszych studiów genetycznych populacja orzesznicy składa się co najmniej z pięciu historycznie izolowanych subpopulacji ewoluujących niezależnie od siebie (Mouton i in. 2012).

Pochodzenie i historia zasiedlenia środkowej Europy

Rodzaj *Muscardinus* znany jest od środkowego miocenu, a orzesznica leszczynowa jest jedynym współcześnie żyjącym przedstawicielem tego rodzaju. Z obecnego obszaru występowania gatunku w Europie udało się wydzielić 11 kopalnych taksonów tego gryzonia (szczegóły w: Juškaitis i Büchner 2010). Znaleźiska subfossylne z nizin Meklemburgii oraz niektórych niższych pasm górskich środkowej Europy wykazały, że orzesznica leszczynowa bytowała tu już około 10 000 lat temu (Peters i in. 1972; Heinrich 1985).

Ze względu na wymagania siedliskowe i ekstremalne warunki klimatyczne ostatniego zlodowacenia wydaje się niemożliwe, aby gatunek mógł przetrwać okresy chłodu w Europie Środkowej. Obszary jego bytowania były prawdopodobnie identyczne z rozmieszczeniem współczesnych drzew i krzewów towarzyszących i żywicielskich.

2 | Występowanie orzesznicy leszczynowej
w Europie i Turcji (wg Juškaitis i Büchner 2010)
Distribution of dormouse in Europe and Turkey
(after Juškaitis and Büchner 2010)



Mieszane lasy dębowe w holocenie Polski charakteryzowały się dynamicznym rozwojem z dominacją dębu, brzozy i sosny, a później z domieszką grabu, wiązu i lipy. W okresie atlantyckim (5500–2500 p.n.e.) nastąpił wzrost udziału lasów liściastych, a w okresie subborealnym dołączył świerk, a dąb zwiększył swoją rolę. Lasy mieszane osiągnęły wówczas największy rozwój, a w warstwie krzewów głównymi składnikami były jarzębina, kruszyna i leszczyna.

Migracja osobników omawianego taksonu z cieplejszej południowo-zachodniej Europy do Europy Środkowej rozpoczęła się ok. 8000 roku p.n.e (Bitz 1987; Küster 2010). Orzesznica pojawiła się wtedy m.in. na wyspach Morza Bałtyckiego – w Danii i niemieckiej Rugii oraz południowej Szwecji. Wyspy Brytyjskie zasiedliła, gdy istniało połączenie lądowe między południową Anglią a kontynentem europejskim. Na Morzu Północnym zamieszkuje wyspę Wight, a na Morzu Śródziemnym dwie wyspy: Korfu i Sycylię. W Wielkiej Brytanii pierwotnie zasiedlała sporą część Anglii i Walii, lecz na początku lat 80. XX wieku jej zasięg mocno się tu skurczył (Bright i Morris 1992; Morris 1999). Północna granica jej występowania przebiega przez południową Szwecję, Estonię i rosyjskie regiony: pskowski, moskiewski, niżno-nowogrodzki po Kazań (do ok. 51 południka) i Wołgę. Aktualne jej występowanie w Estonii jest niepewne, bo od kilku dziesięcioleci jej obecności nie udało się wykazać. W azjatyckiej części Turcji jej zasięg jest ograniczony do wąskiego pasa ciągnącego się wzdłuż wybrzeża Morza Czarnego (Airapetyanc 1983; Kryštufek i Vohralík 2005; Juškaitis i Büchner 2010; ryc. 2). Prowadzone są reintrodukcje zwierzętami pochodzącymi z hodowli, lecz ich miejsca nie zostały zaznaczone na mapie (ryc. 2).

W gęstych lasach Europy Środkowej przed 8 tys. lat klimat był dość wyrównany: w lecie było relatywnie chłodno, a w zimie względnie łagodnie. Rozprzestrzenienie się zagajników leszczynowych nastąpiło z kierunku zachodniego (na północ od Alp) na nizinach oraz w niższych górach Europy Środkowej o łagodniejszym klimacie. Nieco później, gdy klimat stał się łagodniejszy, zagajniki leszczynowe pojawiły się również we wschodniej części Europy Środkowej (Küster 2010).

Morfologia i anatomia

Orzesznica leszczynowa jest gryzoniem wielkości myszy. Nieco krótszy od ciała ogon pokrywa na całej długości dość równomierne puszysty, krótki włos. Małe, zaokrąglone uszy nieznacznie wystają po bokach głowy. Wibrysy są czarne o długości do 28–32 mm. U dorosłych osobników wierzch ciała, boki i ogon są jednolicie rude, a spód ciała jest żółtawy lub żółtoszary. Na podgardlu widnieje biała plama, która może wąskim paskiem sięgać brzucha. Młode mają futerko wyraźnie ciemniejsze niż osobniki dorosłe. Spód ogona jest nieco jaśniejszy niż strona grzbietowa. Czasami sierść na końcu ogona (0,6–19,0% osobników na Litwie) jest biała. Samice mają 4 pary sutek (Juškaitis i Büchner 2010). Dymorfizm płciowy u orzesznic leszczynowych nie występuje. Kariotyp popielicy leszczynowej wynosi $2n = 46$; $NF = 90$ (Zima i in. 1994).

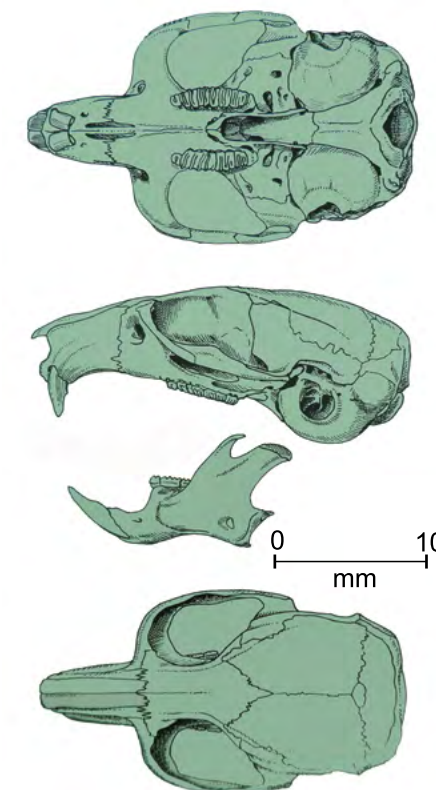
Wymiary ciała w próbie 70 krajowych osobników wynosiły: długość ciała 61–85 mm, długość ogona 58–77 mm, długość ucha 9–14 mm. Masa ciała mieści się w zakresie 9–23 g (Sidorowicz 1959; Buchalczyk i Markowski 1979 za: Kowalski i Pucek 1984). Średnia masa ciała dorosłych osobników z Wielkopolski wynosiła 17,78 g, przy wartościach w zakresie 13,25–23,5 g

(Czapracka i in. 2010). Przed zapadnięciem w sen zimowy masa ciała u większości dorosłych wzrasta do 25–40 g, z wyjątkiem osobników juwenilnych urodzonych późnym latem i jesienią, które osiągają ciężar 18–28 g. Największą masę (43,5 g) osiągnął dorosły samiec stwierdzony w październiku w Dorset (Anglia) (Eden i Eden 2001). Maksymalną długość ciała zwierzęta osiągają w 2. lub dopiero 4. roku życia. Wiosną, po przezimowaniu masa ciała zwierząt jest niższa i waha się pomiędzy 15,0 g a 27,5 g u osobników dorosłych i 12–16 g u osobników młodocianych (Lozan 1970; Andëra 1987; Bright i Morris 1992; Juškaitis i Büchner 2010). W krajach śródziemnomorskich orzesznice nie zasypiają na zimę, a ich masa ciała przez cały rok jest dość stabilna (Sarà i in. 2001). Według Białasa i innych (1989) osobniki z populacji górskich z Polski są nieco większe niż osobniki zamieszkujące niziny, a niektóre rozmiary czaszki (szerokość zygomatyczna, długość diastemy i długość żuchwy) były u dorosłych samic z Górców statystycznie większe niż u dorosłych samców. Ci sami autorzy stwierdzili, iż dorosłe samce mają o ok. 1,2 mm dłuższą stopę niż samice.

Czaszka orzesznicy ma wąskie rostrum i zaokrągloną część potyliczną (ryc. 3). Długość kondylobazalna czaszki mieści się w granicach 19,2–22,7 mm ($n = 65$; Kowalski i Pucek 1984). Większość rozmiarów czaszki (np. długość kondylobazalna, długość diastemy, szerokość zygomatyczna i wysokość żuchwy) rośnie wraz z wiekiem (Andëra 1987). Wyrostek kątowy żuchwy posiada otwór w owalnym kształcie (Jenrich i in. 2010). Liczba zębów stałych wynosi 20, a wzór zębowy przedstawia się następująco:

1 0 1 3
1 0 1 3

3 | Czaszka orzesznicy leszczynowej: od dołu, z boku – z żuchwą i od góry (wg Schlund 2005)
Dormouse skull: from below, from the side – with the mandible, and from above (acc. to Schlund 2005)



(Kowalski i Pucek 1984; Schlund 2005). Niektóre cechy zębów wskazują na specjalizację odżywiania się pokarmem roślinnym – są przystosowane zwłaszcza do rozcierania pokarmu. W porównaniu do innych gatunków pilchovatych orzesznica ma najdłuższe rzędy zębów stanowiące niemal 20% długości czaszki (Juškaitis i Büchner 2010).

Biologia i ekologia

Budowa szkieletu orzesznicy wskazuje na wybitne przystosowanie do życia na krzewach i drzewach oraz do przemiesz-

czania się po gałęziach. Odnóza są wyspecjalizowane i przystosowane do wspinania się (Juškaitis i Büchner 2010). Badania telemetryczne wykazały, że niemal cały czas w okresie aktywności osobniki przebywają nad powierzchnią gruntu – wśród drzew i krzewów, a jedynie 5% czasu spędzają na powierzchni ziemi (Müller-Stiess 1996). Przy wspinaniu się wykorzystują ogon do balansowania i podpierania.

Okres aktywności przypada na porę nocną – od zachodu do wschodu słońca. W ciągu dnia rzadko wychodzi z ukrycia. Od końca września lub początku października do kwietnia (w naszych warunkach) zapada w sen zimowy (hibernację). W tym stanie odrętwienia połączonym ze znacznym spadkiem metabolizmu i obniżeniem temperatury ciała zwierzę może przetrwać długi okres zimy, gdy temperatury są niskie i brakuje pokarmu (Bright i Morris 2005). Akcja serca zwalnia do 6–13 uderzeń na minutę (Airapetyanc 1983). Długość snu zimowego jest uzależniona od szerokości geograficznej, płci i wieku zwierząt. Dorosłe samce budzą się ze snu około 2 tygodnie wcześniej niż samice. Poza okresem hibernacji zimowej u orzesznic obserwowana jest też letargia dzienna – torpor, pojawiający się w okresie od wiosny do późnej jesieni, najczęściej, gdy temperatura otoczenia wynosi 14–15°C (Juškaitis i Büchner 2010). Jest to stan odrętwienia połączony z okresowym, znacznym obniżeniem temperatury ciała i pozwala zwierzętom zmniejszyć zużycie energii w okresie niekorzystnych warunków atmosferycznych i braku pożywienia.

Podczas hibernacji zimowej temperatura ciała spada z 37°C do temperatury otoczenia. Nie może jednak spaść poniżej 0°C, ponieważ w przeciwnym razie zwierzęta zamarłyby na śmierć (Eisentraut

1956). W przypadku przedłużających się okresów niskich temperatur, w których grunt zamarza, wiele orzesznic ginie podczas hibernacji. U zwierząt trzymanych na zewnątrz, krótkie przerwy w hibernacji obserwowano kilkakrotnie (Schlund 2005).

Temperaturę uważa się za wyznacznik czasu rozpoczęcia i zakończenia hibernacji. Według Walhovda (1974) przebudzenie i hibernacja następują w temperaturze od 0 do 9°C, średnio od 3 do 5°C.

Wśród orzesznic wyróżnia się dwie grupy wiekowe. Młode osobniki – od urodzenia do pierwszej hibernacji i dorosłe osobniki – po pierwszej hibernacji (w tym czasie zwierzęta zazwyczaj osiągają dojrzałość płciową). Maksymalny wiek naturalny wynosi 3 do 4 lat, w rzadkich przypadkach 5 lub 6 lat (Storch 1978; Juškaitis 1999; Schlund 2005).

W porównaniu do innych podobnej wielkości gryzoni orzesznice charakteryzują się stosunkowo niskim potencjałem rozrodczym. Okres rozrodczy, czyli czas od pierwszych kopulacji do usamodzielnienia się młodych z ostatniego miotu, rozciąga się przez całą fazę aktywnego życia orzesznicy. Do pierwszych kopulacji może dochodzić, gdy zwierzęta znajdują się jeszcze w swoich zimowych ukryciach (Lozan 1970). Gody większości par odbywają się w maju. Jeden samiec może współżyć z kilkoma samicami, ale także samica może dopuścić do kopulacji kilku samców, a młode z jednego miotu mogą mieć różnych ojców (Juškaitis i Büchner 2010). Ciąża trwa od 22 do 26 dni. Młode wychowuje wyłącznie samica. Na niżu (na Litwie) świeżo narodzone młode spotyka się od połowy maja, a w górach – pod koniec maja lub w pierwszej połowie czerwca. Najpóźniejsze porody zdarzają się

przy północnej granicy zasięgu: w drugiej połowie sierpnia i we wrześniu (Möckel 1988; Juškaitis 1997). W Niemczech w trakcie łagodnej jesieni ostatnie młode urodziły się 21 października, a w Anglii kilkuniedzień później, 19 grudnia. Terminy wykotów w tym samym regionie, ale w różnych latach, mogą się zmieniać w zależności od warunków atmosferycznych panujących wiosną. Jesienią okres rozrodczy może ulec przedłużeniu, gdy np. zagęszczenie populacji jest niskie, a warunki pokarmowe i atmosferyczne są szczególnie korzystne (Juškaitis 2003c; Juškaitis i Büchner 2010).

Uważa się, że orzesznice uzyskują dojrzałość płciową po pierwszym zimowaniu – w wieku 10–11 miesięcy (Lozan 1970; Schlund 2005). Jednakże na Litwie 16,4% miotów pochodziło od 2–2,5-miesięcznych samic, które jeszcze nie hibernowały (Juškaitis 2008; Juškaitis i Büchner 2010). Ze względu na długi sen zimowy okres reprodukcyjny orzesznicy jest dość krótki i tylko samice wcześniej urodzone mają szansę rozmnożyć się w tym samym roku. Udokumentowano, iż pewna frakcja samic (9–20% na Litwie i do 37% w Rumunii) w ciągu sezonu rodzi młode dwukrotnie. Sporadycznie niektóre z nich rodzą młode nawet 3 razy. Pierwszy miot rodzi się wtedy zwykle na początku czerwca, drugi – w połowie lipca, a trzeci w końcu sierpnia. Interwały pomiędzy porodami tej samej samicy w sezonie wynosiły z reguły 40–60 dni, a najkrótsze 30–33 dni. Udział rozradzających się samic w populacji jest zmienny i może się wahać co roku od 24 do 94% i jest wyższy przy niskim wiosennym zagęszczeniu populacji. W każdym miocie rodzi się po (1) 3–6 (9) młodych. W Puszczy Kampinoskiej rejestrowano w miotach 1–5 młodych – średnio 3,55

($n = 33$; Sidorowicz 1959). W Parku Krajobrazowym Promno średnia liczba młodych w miocie wynosiła 3,83 (3×3, 1×4 i 2×5 młodych) (Czapracka i in. 2010). Na Litwie coroczna wielkość miotów wahała się pomiędzy 3,4 a 4,6 młodych (Juškaitis 2008).

Młode rodzą się nagie i ślepe. Ich średnia masa ciała wynosi 1,1 g (zakres: 0,9–1,5 g). W wieku 13 dni młode są szaro owłosione, w 14.–15. dniu życia otwierają się otwory uszne i przebijają górne siekacze. Po 20–25 dniach mogą z samicą opuszczać gniazdo, a samodzielność osiągają po 40 dniach życia (Storch 1978; Juškaitis i Büchner 2010).

W Polsce odległości między kolejnymi złowieniami tych samych osobników sięgają 1000 m, lecz w 76% przypadków nie przekraczały 400 m (Pielowski i Wasilewski 1960). Na Litwie młode urodzone wcześniej oddalają się średnio o 363 m od gniazda, w którym się urodziły, a maksymalnie o 800–1200 m. Większość młodych urodzonych w sierpniu i wrześniu znaleziono później w odległości średnio 127 m, a maksymalnie 400–600 m od miejsca urodzenia (Juškaitis 2008). Najdalej jedną z orzesznic stwierdzono ponownie ponad 7 km od miejsca pierwszego stwierdzenia. W jesieni na Litwie udział tegorocznych młodych w populacji w różnych latach wahał się pomiędzy 52 a 87%. Najstarsze oznakowane indywidualnie orzesznice sześciokrotnie zimowały, a pięć dalszych osiągnęło 5 lat. Wśród siedmiu najstarszych orzesznic było 6 samców i tylko 1 samica. Najwyższa śmiertelność występuje w trakcie hibernacji: umiera wtedy 60–70% orzesznic (Juškaitis 2008; Juškaitis i Büchner 2010).

Podobnie jak pozostałe gatunki z rodziny Gliridae orzesznice są pozbawione długiego jelita ślepego (Storch 1978), co

limituje odżywianie się pokarmem o dużej zawartości celulozy ze względu na brak możliwości jej strawienia. Koncentruje się na zdobywaniu pokarmu o wyższej wartości energetycznej, preferując generatywne części roślin – pączki kwiatowe, kwiaty, jagody i nasiona, a części wegetatywne (pączki liściowe, liście i pędy) zjada mniej chętnie. Wiosną, po przebudzeniu, preferowanym pokarmem są kwiaty głogu, trześni i dębu. Latem preferuje kwiaty i owoce jeżyny, owoce maliny, kruszyny i leszczyny oraz gąsienice owadów i mszyce, a jesienią owoce drzew i krzewów o wysokiej wartości odżywczej i energetycznej; szczególnie ważnym źródłem pokarmu są wtedy orzechy laskowe. Orzechy te są najważniejszym źródłem tworzenia rezerw tłuszczowych koniecznych do hibernacji, mają niemal najwyższą wartość kaloryczną spośród wszystkich europejskich nasion (Grodziński i Sawicka-Kapusta 1977). Wiadomo, że kaloryczność nasion roślin waha się w granicach 15,9–31,4 kJ/g suchej masy ($n = 95$ zbadanych gatunków roślin) i jest tym wyższa, im więcej zawiera tłuszczu. Orzechy laskowe są bardzo kaloryczne (30,90 kJ/g sm), jadalne części nasion buka zawierają 28,639 kJ/g sm, a żołędzie dębu szypułkowego znacznie mniej – 18,716 kJ/g sm. Z kolei 1 g suchej masy owoców jarzębiny zawiera 26,211 kJ, a jabłoni 26,402 kJ (Dolnik i in. 1982). U późno urodzonych młodych przyrosty masy ciała są uzależnione od dostępności owoców kruszyny (Juškaitis 2003c). Pokarm pochodzenia zwierzęcego (owady i ich larwy) stanowi uzupełnienie diety i okresowo może mieć większe znaczenie. U orzesznic leszczynowych w Anglii zwierzęta stanowiły w porze letniej nawet do 70% pokarmu, głównie były to gąsienice motyli i mszyce (przegląd w: Juškaitis i Büchner 2010). Zajmując gniazda ptaków orzesznice najczęściej zjadają znajdujące się w nich jaja. Nie obserwowano gromadzenia zapasów (Kowalski i Pucek 1984).

Nocna aktywność orzesznic naraża je na ataki polujących w tej porze sów – puszczyka, puszczyka uralskiego, włochatki, uszatki, pójdzki, sóweczki, płomykówki i puchacza (przegląd w: Juškaitis 2008). Niespodziewanie spotykano je również w pokarmie ptaków szponiastych (np. myszołowa i krogulca). Spośród ssaków orzesznicami odżywiają się dość często łasicowate (gronostaj, łasica, kamionka, borsuk), a najczęściej kuna leśna. Gryzonie te znaleziono także w pokarmie kota domowego, żbika, lisa, wilka, psa domowego i żmii zygzakowatej. Podejrzewa się, że hibernujące zwierzęta mogą padać ofiarą m.in. dzików, lisów i borsuków. W konkurencji o skrzynki lęgowe młode orzesznice są czasem zabijane przez myszy leśne. Młode mogą też stać się łupem popielic (przegląd w: Juškaitis i Büchner 2010).

Orzesznica zasiedla szerokie spektrum siedlisk, począwszy od starych lasów liściastych (dębowych, dębowo-grabowych, olchowych) i mieszanych (dębowo-sosnowych, sosnowo-grabowych) poprzez lasy o przewadze drzew iglastych. Lasy te charakteryzowały się najczęściej gęstym krzewiastym podszytem oraz obecnością zarośli. Zasiedla też zarastające zręby, zakrzewienia i plantacje owocowe (Jurczyszyn i Wołk 1998; Juškaitis 2003b; Bright i in. 2006; Czapracka i in. 2010). Czasami zasiedla również wilgotne lasy, takie jak olsy. Berthold i Querner (1986) znaleźli orzesznice leszczynowe w trzcinowiskach Jeziora Bodeńskiego – 25 m od brzegu i w wodzie o głębokości ponad 50 cm. Również Garncarz (2025) uzyskał niezbity dowód udanego zasiedlenia i efektywnego rozrodu tego gryzonia w budkach lęgowych dla sikor zlokalizowanych w trzcinowisku śródlęsnego stawu „Loski” w nadleśnictwie Strzelce Opolskie. Innego osobnika w trzcinach na skraju małego stawu, którego brzeg

porastał podmokły las olchowo-brzozowy z bogatym podszytem, stwierdził Ekiert (2006).

Orzesznice żyjące w lasach Puszczy Kampinoskiej preferują grądy, łęgi, bory, bory bagienne, zwykle drzewostany 30–40-letnie (Sidorowicz 1959). W Saksonii (blisko granic Polski) orzesznice rejestrowano m.in. w niewielkich (0,66 i 1,2 ha), od 100 lat izolowanych drzewostanach, oddległych o 450 m od najbliższego zwartego lasu. Aby je zasiedlić, zwierzęta musiały się przemieszczać 250–500 m przez oddzielające je uprawy rolne (Büchner 2008). W Tatrach polskich orzesznice odnotowano w reglu dolnym, głównie na skrajach lasu, na śródlęśnych polanach porośniętych maliniskami. Trzynaście stanowisk w Tatrzańskim Parku Narodowym zlokalizowano na wysokości od 910 do 1300 m n.p.m. w borach świerkowych i świerkowo-jodłowych oraz w zaroślach malinowych, a 5 dalszych głównie na brzegach płątów kosówki – 1500–1700 m n.p.m. W niższych partiach Tatr orzesznice preferowały budki zlokalizowane w borze świerkowo-jodłowym z gęstym liściastym podrostem (Ważna i in. 2012).

Dorosłe orzesznice leszczynowe w sezonie rozrodczym są terytorialne, a ich areale osobnicze są podstawą organizacji socjalnej populacji. Bardziej mobilne samce zajmują większe areale (0,32–0,73 ha) niż bardziej stacjonarne samice (0,14–0,25 ha). Rewiry sąsiadujących osobników mogą na siebie po części zachodzić (Bright i Morris 1992; Juškaitis 2008). Na trzech powierzchniach w Parku Krajobrazowym Promno zagęszczenie populacji orzesznic wynosiło 0,34, 0,43 i 3,34 osobnika/ha i było ono wielokrotnie niższe od innych pospolitych gryzoni leśnych (Czapracka i in. 2010). Podobne zagęszcze-

nia w okresie wiosennym (0,5–1,4 os./ha) i jesiennym (2,3–4,3 os./ha) wykazano na Litwie. Wyższe zagęszczenia orzesznic stwierdzono w optymalnych siedliskach w Anglii (do 8–10 os./ha), Szwecji (3,0–6,7 os./ha) i we Włoszech (6,76–8,48 os./ha). Czasami rejestrowano nawet 15 zwierząt na 1 hektarze (przegląd w: Juškaitis 2008), jednak odnotowane wysokie i bardzo wysokie zagęszczenia orzesznic przez niektórych autorów mogą być związane z prowadzeniem badań na zbyt małych powierzchniach, co prowadzi do zawyżania wyników. Niemal wszystkie badania prowadzone nad orzesznicą dotyczą populacji zasiedlających skrzynki lęgowe. Podnoszą one pojemność środowiska i eliminują jeden z czynników ograniczających zagęszczenie populacji orzesznic – niedostatek naturalnych dziupli. Na powierzchniach o wysokim zagęszczeniu skrzynek można uzyskać 2–3-krotnie wyższą liczebność orzesznic niż na powierzchniach, na których skrzynek było mniej (Juškaitis 2008).

Latem orzesznice budują kuliste gniazda „letnie”, z bocznym wejściem o średnicy zwykle 6–12 cm. Gniazda budowane przez ciężarne samice są większe (10–15 cm średnicy) od gniazd budowanych przez samce, osobniki niedojrzałe płciowo czy też samice nieuczęstniczące w rozrodzie. Gniazda letnie są budowane z suchych lub świeżych liści i traw. Gniazda z młodymi są wymoszczone delikatnym materiałem roślinnym. W swoim rewirze orzesznica może mieć od 3 do 12 gniazd, które mogą być wykorzystywane przez różne osobniki, co wykazały badania telemetryczne. Są one użytkowane zwykle przez 15–32 dni, a wyjątkowo do 61 dni (Wachtendorf 1951). Gniazda te orzesznica buduje w dziuplach drzew, skrzynkach lęgowych oraz w gęstej roślin-

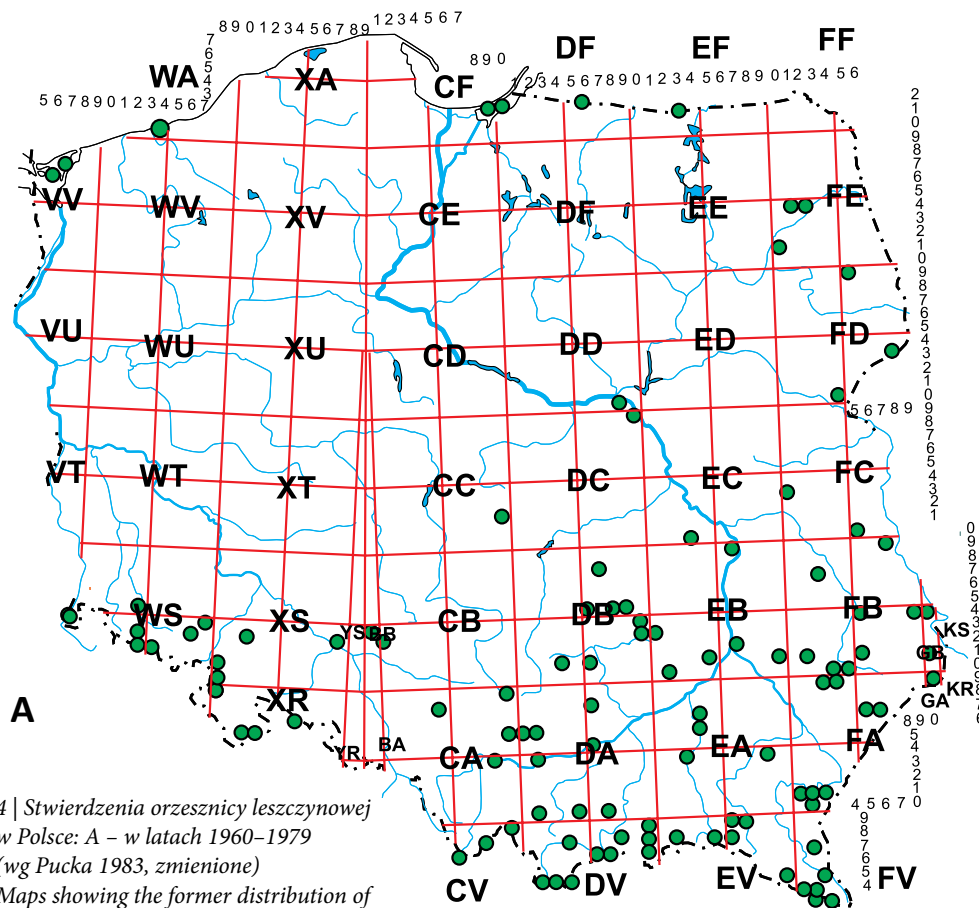
ności. W lasach z silnym zakrzewieniem, z dominującą jeżyną, w krzewach tego gatunku znaleziono 29% gniazd. Orzesznice zajmowały je jednak tylko przez 8% czasu, większość czasu przespiając w bezpieczniejszych budkach lęgowych (34%) i naturalnych dziuplach (41%) (Bright i Morris 1992). Oprócz jeżyn orzesznice lokują swoje gniazda zwykle w innych kolczastych krzewach: głogach, dzikich różach, tarninach i jałowcach. Badania telemetryczne wykazały, iż w lasach wysokopiennych Bawarskiego Lasu aż 40% gniazd znajdowało się w koronach drzew – nawet do 33 m nad poziomem gruntu (Müller-

Stiess 1996). W lasach Anglii 45% gniazd zbudowanych było na wysokościach od 8 do 15 m, 26% w warstwie podrostu na 2–7 metrach, a 29% w krzewach jeżyn (Bright i Morris 1992). W PK Promno z 12 znalezionych gniazd najwyżej ułożone znajdowało się do 1,5 m nad poziomem gruntu. Żadne z gniazd nie znajdowało się bezpośrednio na ziemi. Gniazda znajdowano głównie na zrębach, gdzie zaczynał się odnawiać dąb i sosna. Roślinność w takich miejscach jest gęsta i daje orzesznicom dobrą osłonę w trakcie poruszania się, a same gniazda są dobrze ukryte. Zwierzęta wyraźnie unikają obszarów bez podszytu

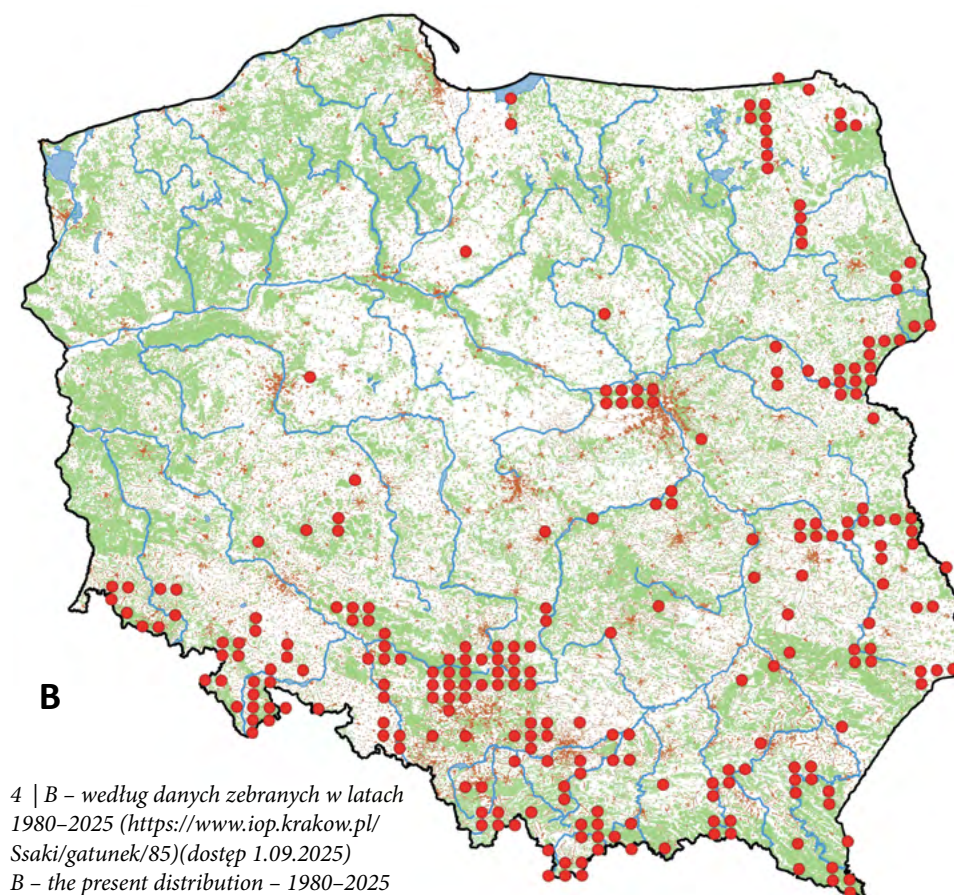
lub z bardzo słabo rozwiniętym podszytem (Czapacka i in. 2010).

Orzesznica zimuje w gniazdach „zimowych” ułożonych zwykle bezpośrednio na ziemi, pod mchem, liśćmi, pniami, gałęziami drzew iglastych, między korzeniami drzew i krzewów lub w gęstych krzewach. Średnica gniazd wynosi około 10 cm, a grubość ścian 2 cm. Gniazda zimowe zakładane są w chłodnych miejscach, zapewniających nadto stabilną temperaturę. Nie mogą to być miejsca zbyt suche, bowiem wysuszenie stwarza dla zimującego zwierzęcia poważne zagrożenie (Bright i Morris 1996). Orzesznice korzystają także z gniazd

różnych gatunków ptaków gniazdujących w krzewach. Wykorzystują je jako podstawę pod swoje gniazdo lub je przebudowują. Najczęściej spotykano je w gniazdach trzciniaaka, rokitniczki i różnych gatunków pokrzewek. Orzesznice zakładały też gniazda w starych gniazdach sroki, strzyżyka i w podstawie gniazda gawrona (przegląd w: Juškaitis i Büchner 2010). Na Podlasiu A. Zbyryt (inf. niepubl.) odnotował obecność tego gryzonia w zewnętrznym brzegu gniazda bociana białego. Ocenia się, że minimalny obszar dla utrzymania się trwałej populacji orzesznicy wynosi 20 ha (Bright i in. 1994).



4 | Stwierdzenia orzesznicy leśniczynowej w Polsce: A – w latach 1960–1979 (wg Pucka 1983, zmienione)
Maps showing the former distribution of the dormouse in Poland: A – 1960–1979 (acc. to Pucek 1983, modified)



4 | B – według danych zebranych w latach 1980–2025 (<https://www.iop.krakow.pl/Ssaki/gatunek/85>)(dostęp 1.09.2025)
B – the present distribution – 1980–2025 (<https://www.iop.krakow.pl/Ssaki/gatunek/85>; 1.09.2025)

Najwyżej położone stanowiska orzesznicy stwierdzono w Macedonii (1980 m n.p.m.; Kryštufek i Petkowski 1990), w Alpach austriackich (1920 m n.p.m.; Spitzenberger i Bauer 2001) i w Tatrach słowackich (do 1900 m n.p.m.; Anděra 1987). W Polsce najwyższej odnotowano orzesznicę w Tatrach – na Uhrociu Kasprowym 1750 m n.p.m. (Ważna i in. 2012).

Występowanie i rozmieszczenie w Polsce

Przed rokiem 1980 orzesznica leszczynowa, jak się wydaje, znana była głównie w południowej i wschodniej Polsce oraz na izolowanych stanowiskach na wybrzeżu i wzdłuż granicy z Obwodem Kaliningradzkim (Królewieckim) Rosji, a nie była obecna w Polsce zachodniej i centralnej, na Pomorzu i na Mazurach (Pucek 1983, ryc. 4A). Obecnie orzesznica występuje zwartym zasięgiem od Sudetów i Przedgórze Sudeckiego przez Karpaty i Pogórze Karpackie po Wyżynę Lubelską (ryc. 4B). Bardziej rozproszone stanowiska pocho-

dzą z Wyżyny Małopolskiej, Niziny Mazowieckiej i Podlasia oraz z północnej i wschodniej części Pojezierza Mazurskiego (Jurczyszyn i Wołk 1998). Nowe stanowisko odnotowano również na Wysoczyźnie Elbląskiej oraz w okolicy Ełka i Olecka (Zagrodzki 2023; Bujnowski 2024). W centralnej i północno-zachodniej Polsce odnotowano jedynie pojedyncze stanowiska tego gryzonia. W Wielkopolsce znana jest z Parku Krajobrazowego Promno (Kałuża 1987; Czapracka i in. 2010) oraz w powiecie ostrowskim w wielkopolskiej części PK „Dolina Baryczy (Ekiert 2006). Z ostatnich 20 lat brakuje stwierdzeń dla Pobrzeża Bałtyku. Ostatnio więcej stwierdzeń pochodzi z Sudetów, a stosunkowo dużo nowych stanowisk odkryto w Lasach Lublinieckich oraz w Stobrawskim Parku Krajobrazowym na Górnym Śląsku (Hebda i in. 2024, K. Belik – dane niepubl.). Przyczyn braku orzesznicy w centralnej i lokalnie w północno-zachodniej części naszego kraju Jurczyszyn i Wołk (1998) dopatrują się w intensywnych odlesieniach prowadzonych w przeszłości na tych obszarach.

Summary

Common dormouse *Muscardinus avellanarius* is the most common dormice Gliridae in Poland. According to more recent genetic studies, the dormouse population consists of at least five historically isolated subpopulations evolving independently of each other (Mouton et al. 2012). Storch (1978) distinguished, according to the state of knowledge at the time, three subspecies: *Muscardinus a. avellanarius*, *M. a. speciosus*, and *M. a. zeus*. The nominative subspecies (Fig. 1) inhabits almost all of Europe, *M. a. speciosus* lives in central and southern Italy, and *M. a. zeus* – in Greece. The main features of subspecies separation in Europe are fur coloration and dental characteristics (Schlund 2005). Two further subspecies (*M. a. trapezius* and *M. a. abanticus*) were dis-

tinguished in Turkish Anatolia (Kryštufek & Vohralík 2005; Juškaitis & Büchner 2010) (Fig. 2).

The dormouse is a mouse-sized rodent. Its tail, slightly shorter than the body, is covered fairly evenly with short, fluffy hair along its entire length. Bulging black eyes and small, rounded ears protrude slightly on the sides of the head. The whiskers are black and up to 28–32 mm long. Body dimensions in a sample of 70 Polish individuals were: body length 61–85 mm, tail length 58–77 mm, and ear length 9–14 mm. Body weight ranges from 9–23 g (Sidorowicz 1959; Buchalczyk & Markowski 1979 after Kowalski & Pucek 1984). The average body weight of adult individuals from Wielkopolska (Greater Poland) was 17.78 g, with val-

ues ranging from 13.25–23.5 g (Czapracka et al. 2010). Before hibernation, most adults increase their body weight to 25–40 g, with the exception of juveniles born in late summer and autumn, which reach 18–28 g. The largest weight (43.5 g) was achieved by an adult male recorded in October in Dorset, England (Eden & Eden 2001). Animals reach their maximum body length at the age of 2 or 4. In spring, after hibernation, body weight is lower, ranging between 15.0 g and 27.5 g in adults and 12–16 g in juveniles (Lozan 1970; Anděra 1987; Bright & Morris 1992; Juškaitis & Büchner 2010). In Mediterranean countries, dormouse do not hibernate for the winter, and their body weight is quite stable throughout the year (Sarà et al. 2001). According to Białas et al. (1989), mountain populations in Poland are slightly larger than those inhabiting the lowlands, and some skull dimensions (zygomatic width, diastema length, and mandible length) were statistically larger in adult females from the Gorce Mountains than in adult males. The same authors found that adult males have feet approximately 1.2 mm longer than females.

The skull of the dormouse has a narrow rostrum and a rounded occipital region (Fig. 3). The condylobasal length of the skull ranges from 19.2 to 22.7 mm ($n = 65$; Kowalski & Pucek 1984). Most skull dimensions (e.g., condylobasal length, diastema length, zygomatic width, and mandibular height) increase with age (Anděra 1987). The angular process of the mandible has an oval-shaped foramen (Jenrich et al. 2010). The number of permanent teeth is 20, and the dental formula is as follows:

$$\begin{array}{c} 1013 \\ 1013 \end{array}$$

(Kowalski & Pucek 1984; Schlund 2005). Some tooth features indicate a specialization for plant feeding – they are adapted especially for grinding food. Compared to other dormice species, the dormouse has the longest rows of teeth, constituting almost 20% of the skull length (Juškaitis & Büchner 2010).

The skeletal structure of the dormouse indicates remarkable adaptation to life in shrubs and trees and for movement along branches. Its legs are specialized and adapted for climbing (Juškaitis & Büchner 2010). Telemetry studies have shown that during its active period, individuals spend almost the entire active life above ground – among trees and shrubs – and only 5% of their above-ground time (Müller-Stiebs 1996). When climbing, it uses its tail for balance and support.

The active period is nocturnal – from sunset to sunrise. During the day, it rarely emerges from hiding. From late September or early October to April (in our conditions), it hibernates. In this state of torpor, combined with a significant decrease in metabolism and a drop in body temperature, the animal can survive a long winter when temperatures are low and food is scarce (Bright & Morris 2005). The heart rate slows down to 6–13 beats per minute (Airapetyanc 1983). The length of hibernation depends on the latitude, sex, and age of the animals. Adult males awaken from sleep about two weeks earlier than females. In addition to the winter hibernation period, dormouse also exhibit diurnal torpor, which occurs from spring to late autumn, most often when the ambient temperature is 14–15°C (Juškaitis & Büchner 2010). This state of torpor, combined with a periodic, significant drop in body temperature, allows the animals to reduce energy expenditure during periods of unfavorable weather conditions and food shortages.

During winter hibernation, body temperature drops from 37°C to the ambient temperature. However, it cannot drop below 0°C, as otherwise the animals would freeze to death (Eisentraut 1956). During prolonged periods of low temperatures, during which the ground freezes, many dormice die during hibernation. In animals kept outdoors, short interruptions in hibernation have been observed on several occasions (Schlund 2005).

Dormouse individuals are divided into two age groups: juveniles – from birth to their first hibernation, and adults – after

their first hibernation (at which time the animals typically reach sexual maturity). The maximum natural age is 3 to 4 years, rarely 5 or 6 years (Storch 1978; Juškaitis 1999; Schlund 2005).

Compared to other rodents of similar size, dormice are characterized by a relatively low reproductive potential. The reproductive period, the time from the first copulation to the independence of the young from the last litter, extends throughout the dormice's active life phase. The first copulation can occur while the animals are still in their winter shelters (Lozan 1970). Most pairs mate in May. One male can mate with several females, but a female can also allow several males to mate with her, and the young from one litter can have different fathers (Juškaitis & Büchner 2010). Gestation lasts 22 to 26 days. Only females raise the young. In the lowlands (Lithuania), newborns are seen from mid-May, and in the mountains – in late May or the first half of June. The latest births occur at the northern limits of their range: in the second half of August and September (Möckel 1988; Juškaitis 1997). In Germany, during a mild autumn, the last young were born on October 21st, and in England, naked young, just a few days old, were observed as late as December 19th.

It is believed that dormouse dormice reach sexual maturity after their first hibernation – at the age of 10–11 months (Lozan 1970; Schlund 2005). However, in Lithuania, 16.4% of litters came from 2–2.5-month-old females that had not yet hibernated (Juškaitis 2008; Juškaitis & Büchner 2010). Due to the long hibernation, the dormouse's reproductive period is quite short, and only early-born females have a chance to breed in the same year. It has been documented that a certain fraction of females (9–20% in Lithuania and up to 37% in Romania) give birth twice during the season. Occasionally, some of them give birth to up to three litters.

The proportion of reproductive females in the population is variable and can range

from 24 to 94% annually, and is higher at low spring population densities. Each litter contains (1) 3–6 (9) young. In the Kampinos Forest (near Warsaw), litters of 1–5 young were recorded, averaging 3.55 ($n = 33$; Sidorowicz 1959). In Promno Landscape Park, the average number of young per litter was 3.83 (3×3, 1×4, and 2×5 young) (Czapracka et al. 2010). In Lithuania, annual litter sizes ranged between 3.4 and 4.6 young (Juškaitis 2008). The young are born naked and blind. Their average body weight is 1.1 g (range: 0.9–1.5 g). At 13 days of age, the young are gray-furred, and at 14–15 days of age, their ears open and their upper incisors emerge. After 20–25 days, they can leave the nest with the female, and they become independent at 40 days of age (Storch 1978; Juškaitis & Büchner 2010).

Like other species of the Gliridae family, dormouse lack a long cecum (Storch 1978), which limits their feeding on foods high in cellulose due to the inability to digest it. It focuses on obtaining food with a higher energy value, preferring generative plant parts – flower buds, flowers, berries, and seeds – while less readily consuming vegetative parts (leaf buds, leaves, and shoots). In spring, after waking up, its preferred food is hawthorn, cherry, and oak blossoms. In summer, it favors blackberry flowers and fruit, raspberry, buckthorn, and hazelnut fruit, as well as insect – caterpillars and aphids. In autumn, it prefers the fruits of trees and shrubs with high nutritional and energy value; hazelnuts are a particularly important food source. These nuts are the most important source of fat reserves necessary for hibernation and have the highest caloric value of all European seeds (Grodziński & Sawicka-Kapusta 1977). It is known that the caloric value of plant seeds ranges from 15.9 to 31.4 kJ/g of dry matter ($n = 95$ plant species examined) and is higher the more fat they contain. Hazelnuts are very caloric (30.90 kJ/g dry matter), the edible parts of beech seeds contain 28.639 kJ/g dry matter, and pedunculate oak acorns contain much less – 18.716 kJ/g dry matter.

In turn, 1 g of dry matter of rowan fruit contains 26.211 kJ, and apple fruit 26.402 kJ (Dolnik et al. 1982). In late-born young, body weight gain depends on the availability of buckthorn fruit (Juškaitis 2003c). Food of animal origin (insects and their larvae) supplements the diet and may be more important periodically. The hazel dormouse inhabits a wide range of habitats, from old deciduous forests (oak, oak-hornbeam, alder) and mixed forests (oak-pine, pine-hornbeam) through forests dominated by conifers. These forests are most often characterized by a dense shrubby understory and the presence of thickets. It also inhabits overgrowing clearcuts, shrubberies, and fruit plantations (Jurczyszyn & Wołk 1998; Juškaitis 2003b; Bright et al. 2006; Czapracka et al. 2010). It also occasionally inhabits moist forests, such as alder swamps. Berthold and Querner (1986) found hazel dormouses in reedbeds of Lake Constance – 25 m from the shore and in water over 50 cm deep. Garncarz (2025) also obtained clear evidence of successful settlement and breeding of this rodent in tit nesting boxes located in the reedbed of the mid-forest pond „Loski” in the Strzelce Opolskie Forest District. Another individual was found in the reedbeds at the edge of a small pond, the shore of which was covered by a wet alder-birch forest with a rich undergrowth (Ekiert 2006).

Adult dormice are territorial during the breeding season, and their individual home ranges form the basis of the population's social organization. More mobile males occupy larger home ranges (0.32–0.73 ha) than more stationary females (0.14–0.25 ha). The home ranges of adjacent individuals may partially overlap (Bright & Morris 1992; Juškaitis 2008). In three areas in Promno Landscape Park, the hazel dormice population density was 0.34, 0.43, and 3.34 individuals/ha, and was many times lower than that of other common forest rodents (Czapracka et al. 2010). Similar densities in spring (0.5–1.4 individuals/ha) and autumn (2.3–4.3 individuals/ha) were recorded in

Lithuania. Higher dormouse densities were found in optimal habitats in England (up to 8–10 indiv./ha), Sweden (3.0–6.7 indiv./ha), and Italy (6.76–8.48 indiv./ha). Occasionally, as many as 15 animals per hectare were recorded (reviewed in Juškaitis 2008), but the high and very high dormouse densities reported by some authors may be related to studies conducted on too small areas, leading to inflated results. Almost all studies on dormouse concern populations inhabiting nest boxes.

In summer, dormouse build spherical 'summer' nests with a side entrance, typically 6–12 cm in diameter. Nests built by pregnant females are larger (10–15 cm in diameter) than those built by males, sexually immature individuals, or non-breeding females. Summer nests are constructed from dry or fresh leaves and grasses. Nests containing young are lined with fine plant material. The dormouse can have from 3 to 12 nests within the territory, which may be used by different individuals, as demonstrated by telemetry studies.

Telemetry studies also showed that in the high-stem forests of the Bavarian Forest, as many as 40% of nests were located in the treetops – up to 33 m above ground level (Müller-Stiess 1996). In English forests, 45% of nests were built at heights of 8 to 15 meters, 26% in the undergrowth layer at 2–7 meters, and 29% in blackberry bushes (Bright & Morris 1992). In the Promno Forest, the highest of the 12 nests found was up to 1.5 m above ground level. None of the nests were located directly on the ground (Czapracka et al. 2010).

Dormouse also utilizes the nests of various shrub-nesting bird species. They use them as a base for their nests or rebuild them. They were most frequently found in the nests of great reed warblers, sedge warblers, and various warblers. Dormouse also built nests in old magpie and wren nests, and in the base of rook nests (reviewed in: Juškaitis & Büchner 2010). In Podlasie, A. Zbyryt (unpublished information) noted

the presence of this rodent in the outer edge of white stork nests. It is estimated that the minimum area for a viable dormouse population is 20 hectares (Bright et al. 1994).

The highest altitude locations of the dormouse in Europe were found in Macedonia (1980 m a.s.l.; Kryštufek & Petkowski 1990), in the Austrian Alps (1920 m a.s.l.; Spitzenberger & Bauer 2001), and in the Slovak Tatra Mountains (up to 1900 m a.s.l.; Anděra 1987). In Poland, the highest altitude of the dormouse was recorded in the Tatra Mountains – on Uhrocie Kasprowe at 1750 m a.s.l. (Ważna et al. 2012).

Before 1980, the dormouse seems to have been known mainly in southern and eastern Poland and in isolated localities on the coast and along the border with the Kaliningrad Oblast (Russia), and was absent from western and central Poland, Pomerania, and Masuria (Pucek 1983, fig. 4A). Currently, the dormouse occurs in a continuous range from the Sudetes and the Sudeten Foreland through the Carpathians and the Carpathian Foothills to the Lublin Upland (fig. 4B). More scattered localities come from the Małopolska (Little Poland Upland), the Masovian Lowland, and Podlasie, as well as from the northern and eastern parts of the Masurian Lake District (Jurczyszyn & Wołk 1998). A new locality was also recorded in the Elbląg Upland and in the vicinity of Elk and Olecko (Zagrodzki 2023; Bujnowski 2024). In central and northwestern Poland, only single localities of this rodent have been recorded. In Greater Poland, it is known from the Promno Landscape Park (Kałuża 1987; Czapracka et al. 2010) and in Ostrów County in the Greater Poland part of the Barycz Valley Landscape Park (Ekiert 2006). There are no records from the Baltic Coast in the last 20 years.

In the first quarter of the 21st century, the dormouse occurs in a continuous range from the Sudetes and the Sudeten Foreland through the Carpathians and the Carpathian Foothills to the Lublin Upland (fig. 2B).

More scattered localities come from the Wyżyna Małopolska (Lesser Poland Upland), the Masovian Lowland, and Podlasie, as well as from the northern and eastern parts of the Masurian Lake District. Recently, more records have come from the Sudetes, and a relatively large number of new sites have been discovered in the Lubliniec Forests and the Stobrawski Landscape Park in Upper Silesia (Hebda et al. 2024, K. Belik – unpublished data). Jurczyszyn and Wołk (1998) attribute the lack of dormouse trees in the central and locally northwestern part of Poland to the intensive deforestation carried out in these areas in the past

Piotr Profus

profus@iop.krakow.pl

ORCID: 0009-0006-6914-301X

Instytut Ochrony Przyrody

Polskiej Akademii Nauk

al. Adama Mickiewicza 33, 31–120 Kraków

LITERATURA

- Airapetyanc A.E. 1983. Soni. Izdatelstvo Leningradskogo Universiteta, Leningrad.
- Anděra M. 1987. Dormice (Gliridae) in Czechoslovakia. Part II. *Muscardinus avellanarius*, *Dryomys nitedula* (Rodentia: Mammalia). Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis, Plzeň, Zoologica 26: 1–78.
- Berthold P., Querner U. 1986. Die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) in Nestern freibrütender Singvögel. Zeitschrift für Säugetierkunde 51: 255–256.
- Białas I., Chętnicki W., Kupryjanowicz J. 1989. A biometric description of common dormice from Gorce (Beskid Wysoki Mts), Southern Poland. Acta Theriologica 34: 648–651.
- Bitz A. 1987. Untersuchungen zur Verbreitung und Arealgeschichte der Schlafmäuse (Rodentia: Gliridae) in der Bundesrepublik Deutschland und angrenzenden Ländern. Bd. 1–2. Praca dyplomowa Universität Mainz.
- Bright P.W., Morris P.A. 1992. The Dormouse. The Mammal Society.
- Bright P.W., Mitchell P., Morris P.A. 1994. Dormouse distribution: survey techniques, insular ecology

- and selection of sites for conservation. Journal of Applied Ecology 31: 329–339.
- Bright P.W., Morris P.A. 1996. Why are dormice rare? A case study in conservation biology. Mammal Review 26: 157–187.
- Bright P., Morris P. 2005. The Dormouse. 2nd ed. The Mammal Society, London.
- Bright P., Morris P., Mitchell-Jones P.T. 2006. The Dormouse Conservation Handbook. 2nd ed. English Nature, Peterborough.
- Buchalczyk T., Markowski J. 1979. Ssaki Bieszczadów Zachodnich. Ochrona Przyrody 42: 88–108.
- Bujnowski D. 2024. Oczarowani orzesznicą: tajemnice mazurskiego ducha lasu. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 80(4): 44–79.
- Büchner S. 2008. Dispersal of common dormice *Muscardinus avellanarius* in a habitat mosaic. Acta Theriologica 53: 259–262.
- Czapracka A., Jurczyszyn M., Zawadzka M. 2010. Studia nad orzesznicą *Muscardinus avellanarius* w Parku Krajobrazowym Promno (Wielkopolska). Chrońmy Przyrodę Ojczystą 66(5): 353–360.
- Dolnik V.R., Dolnik T.V., Postnikov S.N. 1982. Kalorijnost i usvojajemost objektov pitanja ptic (Caloric densities and metabolic efficiency coefficients of objects eaten by birds) W: Dolnik V.R. (red.), Bjudzety vremieni i energii u ptic v prirodje (Time and energy budgets in free-living birds). Trudy Zoologičeskogo Instituta AN SSSR. (Proceedings of Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR). T. 113: 143–153.
- Eden S.M., Eden R.M.G. 2001. The dormouse in Dorset: a reappraisal of dormouse ecology. Dorset Proceedings 123: 75–94.
- Eisentraut M. 1956. Der Winterschlaf mit seinen ökologischen und seinen physiologischen Begleiterscheinungen. Gustav Fischer, Jena.
- Ekiert T. 2006. Pierwsze stwierdzenie orzesznicy *Muscardinus avellanarius* w Południowej Wielkopolsce. Przyroda Południowej Wielkopolski 3: 26–27.
- Garncarz K. 2025. O udanym rozrodzie orzesznicy leszczynowej *Muscardinus avellanarius* w trzcinowisku. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 81(2): 63–64.
- Grodziński W., Sawicka-Kapusta K. 1977. Energy values of tree-seeds eaten by small mammals. Oikos 21: 52–58.
- Hebda G., Cielniak M., Sierakowski M. 2024. Popielicowate (Mammalia: Gliridae). W: Sierakowski M., Hebda G. (red.). Stobrawski Park Krajobrazowy. Monografia Przyrodnicza. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole: 655–668.

- Heinrich W.D. 1985. Zur Erforschung von fossilen Kleinsäugerfaunen aus dem Eiszeitalter im Gebiet der DDR – Stand und Probleme. Säugetierkundliche Informationen 2(9): 203–226.
- Jenrich J., Löhr P.-W., Müller F. 2010. Bildbestimmungsschlüssel für Kleinsäugerschädel aus Grollen. Michael Imhof Verlag, Petersberg: 1–47.
- Jurczyszyn M., Wołk K. 1998. The present status of dormice (Myoxidae) in Poland. Natura Croatica 7 (1): 11–18.
- Juškaitis R. 1997. Breeding of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius* L.) in Lithuania. Natura Croatica 6: 189–197.
- Juškaitis R. 1999. Winter mortality of the common dormouse (*Muscardinus avellanarius*) in Lithuania. Folia Zoologica 48: 11–16.
- Juškaitis R. 2003b. New data on distribution, habitats and abundance of dormice (Gliridae) in Lithuania. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (suppl. 1): 55–62.
- Juškaitis R. 2003c. Late breeding in two common dormouse *Muscardinus avellanarius* populations. Mammalian Biology 68: 244–249.
- Juškaitis R. 2008. The Common Dormouse *Muscardinus avellanarius*: Ecology, Population Structure and Dynamics. Institute of Ecology of Vilnius University, Vilnius.
- Juškaitis R., Büchner S. 2010. Die Haselmaus *Muscardinus avellanarius*. Die Neue Brehm Bücherei, Bd. 670, Hohenwarsleben.
- Kałuża T. 1987. Stanowisko orzesznicy *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758) w Wielkopolsce. Przegląd Zoologiczny 31: 215–218.
- Kowalski K., Pucek Z. 1984. Popielicowate (pilchowate) – Gliridae. W: Pucek Z. (red.). Klucz do oznaczania ssaków Polski. PWN, Warszawa: 224–237.
- Kryštufek B., Petkowski S. 1990. New records of mammals from Macedonia (Mammalia). Fragmenta Balcanica 14: 117–129.
- Kryštufek B., Vohralík V. 2005. Mammals of Turkey and Cyprus. Rodentia I: Sciuridae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae. Zložba Annales, Koper.
- Küster H. 2010. Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. C.H. Beck, München.
- Lozan M.N. 1970. Gryzyny Moldavii. Vol. 1. Redakcionno-izdatelski otdel Akademii Nauk Moldavskoj SSR. Kišiniev.
- Morris P.A. 1999. *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). W: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Kryštufek B., Reijnders P.J.H.,

O UDANYM ROZRODZIE ORZESZNICY LESZCZYNOWEJ *MUSCARDINUS AVELLANARIUS* W TRZCINOWISKU

KRZYSZTOF
GARNCARZ

Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralík V., Zima J. 1999. The Atlas of European Mammals. Academic Press, London: 296–297.

Mouton A., Grill A., Kryštufek B., Randi E., Amori G., Juskaitis R., Aloise G., Mortelliti A., Panchetti F., Michaux J. 2012. Evidence of a complex phylogeographic structure in the common dormouse, *Muscardinus avellanarius* (Rodentia, Gliridae). Biological Journal of the Linnean Society 105: 648–664.

Möckel R. 1988. Zur Verbreitung, Häufigkeit und Ökologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Westerzgebirge. Säugetierkundliche Informationen 2: 569–588.

Müller-Stiess H. 1996. Zur Habitatnutzung und Habitattrennung der Bilcharten (Myoxidae) Haselmaus *Muscardinus avellanarius* L.), Gartenschläfer (*Eliomys quercinus* L.) und Siebenschläfer (*Myoxus glis* L.) im Nationalpark Bayerischer Wald. W: Müller-Stiess H. (red.). Schläfer und Bilche. Tagungsbericht 1 Intern. Bilchkolloquium, St. Oswald 1990. Verein der Freunde des Ersten Deutschen Nationalparks Bayerischer Wald e.V., Neuschönau: 1–20.

Peters G., Heinrich W.D., Beurton W., Jäger K.D. 1972. Fossile und rezente Dachsbauten mit Massenanreicherungen von Wirbeltierknochen. Mitt. Zool. Museum Berlin 48: 415–435.

Pielowski Z., Wasilewski A. 1960. Haselmäuse in Vogelnestkästen. Zeitschrift für Säugetierkunde 25: 74–80.

Pucek Z. 1983. *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). W: Pucek Z., Raczyński J. (red.). Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa: 137–138 (tekst) i 129 (mapa 63).

Sarà M., Casamento G., Spinnato A. 2001. Density and breeding of *Muscardinus avellanarius* L., 1758 in woodlands of Sicily. Trakya University Journal of Scientific Research B 2 (2): 85–93.

Schlund W. 2005. Haselmaus *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). W: Braun M., Dieterlen F. (red.). Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 211–218.

Sidorowicz J. 1959. Über Morphologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius* L.) in Polen. Acta Theriologica 3: 75–91.

Spitzenberger F., Bauer K. 2001. Haselmaus *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758). W: Spitzenberger F. (red.). Die Säugetierfauna Österreichs. Austria Medien Service, Graz: 392–397.

Storch G. 1978. *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758) – Haselmaus. W: Niethammer J., Krapp F. (red.). Handbuch der Säugetiere Europas. Band 1/I Nagetiere I: 259–280.

Wachtendorf W. 1951. Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus *Muscardinus avellanarius* im Alpenvorland. Zoologisches Jahrbuch, Abteilung Systematik 80: 189–204.

Walhovd H. 1974. Hibernation of a pair of confined dormice, *Muscardinus avellanarius*, in three successive winters. Natura Jutlandica 17: 7–24.

Ważna A., Cichocki J., Mierczak Z., Zwijacz-Kozica T., Owca M. 2012. Występowanie i rozmieszczenie orzesznicy *Muscardinus avellanarius* w polskiej części Tatr i na Podtatrzu. Chrońmy Przyrodę Ojczystą 68(2): 91–99.

Wilson D.E., Reeder D.M. 2005. Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference, 3 wyd. The John Hopkins University Press, Baltimore.

Zagrodzki Z. 2023. Wysoczyzna Elbląska od A do Z! – O jak orzesznica [https://pkwe.warmia.mazury.pl/wysoczyzna-elblaska-od-a-do-z-o-jak-orzesznica/]

Zima J., Macholan M., Filippucci M.G. 1994. Chromosomal variations and systematics of Myoxids. Hystrix 6 (1–2): 63–76.

Obserwując ptaki zauważyłem, że w okresie zimowym sikorki, zwłaszcza modraszki, bardzo chętnie żerują w trzcinach. Postanowiłem sprawdzić, czy również w okresie wiosenno-letnim zagnieździłyby się tam, mając taką możliwość. W kwietniu 2002 roku wywiesiłem dwie skrzynki dla sikorek w trzcinowisku stawu śródlęsnego, zwanego Loski, znajdującego się na terenie oddziału 242 leśnictwa Gąsiorowice (nadleśnictwo Strzelce Opolskie) w województwie opolskim. Skrzynki umocowałem na wysokości 1,30 m, na palikach wbitych w dno w głębi trzcinowiska – w odległości ok 10 m od skraju trzcinowiska i zarazem od najbliższych drzew.

Wyniki kontroli były zaskakujące. Już w pierwszym roku obie budki zostały zajęte, lecz nie przez modraszki, jak się spodziewałem, ale przez orzesznice leszczynowe! Orzesznice w omawianej okolicy są gryzoniami dość pospolitymi, często spotyka się ich gniazda na krzewach, przeważnie grupami po trzy (kiedyś na poboczu szosy znalazłem 20 gniazd na odcinku 1 km). Mało tego, wielokrotnie spotykałem orzesznice i ich gniazda w „moich” skrzynkach, które od lat wywieszam dla ptaków, przy czym zasiedlały one zarówno małe budki dla sikorek, jak i większe, przewidziane dla dudków, a nawet bardzo duże, przeznaczone dla pójdziek. Zajmowane były budki znajdujące się w lesie lub na skraju lasu.

Liczbę budek w trzcinowisku stopniowo zwiększałem. Przez trzy lata w każdej z nich było zajęte gniazdo orzesznicy leszczynowej, lub przynajmniej znajdowałem



Orzesznica jest dość pospolita koło Strzelc Opolskich, gdzie na poboczach szos, na odcinku kilometra znajdowano w krzewach do 20 gniazd letnich tego gryzonia
fot. Krzysztof Garncarz

gniazdo niedokończone. Budki były zajmowane niezależnie od wysokości wywieszenia, stanu technicznego budek czy też ich umiejscowienia – na paliku wbitym w dno czy na drzewie olchy, nad wodą czy w trzcinowisku „suchym”; wszystkie były zajmowane jednakowo chętnie.



Orzesznica leszczynowa
(Małków, gmina Cyców w woj. lubelskim)
fot. Grzegorz Grzywaczewski

Kontrole w trzcinowisku przeprowadzałem bardzo ostrożnie. Jeśli po lekkim uchyleniu ścianki budki widziałem, że dorosłe zwierzątko wyskoczyło z gniazda i przycupnęło w rogu budki lub jeśli tylko usłyszałem jakikolwiek szelest w gnieździe, natychmiast zamykałem budkę. Dlatego w większości wypadków nie mogłem stwierdzić, czy w gniazdach były młode i w jakiej liczbie. Tylko raz, niechcący stałem się świadkiem ucieczki z budki 4 orzesznic (1 dorosłej i 3 młodych), co było wreszcie dla mnie niezbitym dowodem udanego rozmnażania się orzesznicy leszczynowej w trzcinowisku.

Pierwsze ptaki zaczęły gnieździć się w budkach w tym trzcinowisku dopiero w roku 2005 i były to sikory, lecz znowu nie te oczekiwane modraszki, ale bogatki. Od tej chwili rozpoczęła się swego rodzaju konkurencja o skrzynki lęgowe między ptakami a gryzoniami, w rezultacie której liczba gniazd bogatek wzrosła kosztem liczby gniazd orzesznic. Biorąc dla przykładu sytuację w roku 2007, z pięciu budek lęgowych znajdujących się na trzcinowisku cztery były zajęte, w tym dwie wyłącznie przez bogatki, jedna przez orzesznice, a z jednej na przemian korzystały bogatki i orzesznice.

Jako ciekawostkę podam, że w roku 2006 w jednej z budek, uszkodzonej, wy-

wieszanej nisko nad wodą, w głębi trzcinowiska, w odległości 10 m od najbliższych drzew, stwierdziłem próbę lęgu rudzika.

W latach 2004–2007 wywiesiłem 12 dalszych budek w ośmiu różnych trzcinowiskach, zarówno podmokłych, jak i suchych. Gnieździły się tam chętnie bogatki (lecz po pokarm latały do najbliższego lasu), ale nigdy nie znalazłem tam gniazd orzesznic. Tak więc staw Loski przez kilka lat pozostawał jedynym znanym mi miejscem przebywania orzesznic w trzcinowisku.

Dopiero w roku 2008 znalazłem dwa wolno wiszące na trzcinach gniazda orzesznic i to w miejscach, gdzie nigdy nie wywieszałem swoich budek. Jedno z tych gniazd znajdowało się w rozległym trzcinowisku na skraju olsu, a drugie w wąskim pasie trzcin pomiędzy polami a drogą obsadzoną dębami, w odległości kilkuset metrów od najbliższego lasu. Tak więc przekonałem się, że takie zachowanie orzesznic nie jest rzadkością.

Krzysztof Garncarz

Ozimek, woj. opolskie

Klimat

Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne są bezpośrednio związane ze zmianami klimatu. Coraz częściej występują długotrwałe okresy bez opadów atmosferycznych oraz z ponadprzeciętnie wysokimi temperaturami, co prowadzi m.in. do obniżenia poziomu wód gruntowych oraz wysychania cieków, degradacji gleb, zwiększenia zapotrzebowania w wodę przy ograniczeniu jej dostępności, zakłóceń w zaopatrzeniu w wodę pitną. Co roku około kilkaset gmin wprowadza ograniczenia i zakazy w zakresie użytkowania wody wodociągowej. Za straty suszowe w 2023 roku wypłacono ponad 446 milionów złotych 58 tysiącom rolników. Według scenariuszy klimatycznych susze będą coraz częstsze. Długotrwałe okresy bez deszczu występują już także w obszarach, które wcześniej nie doświadczyły suszy. Przy średnim wzroście temperatur wzrosło parowanie. Latem opadów będzie mniej niż w okresie jesienno-zimowym, przy tym będą bardziej intensywne i krótkotrwałe. W 2020 roku w Łapanowie spadło 1,5 mln litrów wody na 1 hektar (150 litrów na m²). Intensywne deszcze nawałne niosące dużą ilość wody w krótkim czasie są bez korzyści dla rolnictwa. Taki opad odpływa z gleby, zabierając ze sobą najwartościowsze jej składniki. Przez ostatnich 40 lat z każdego metra kwadratowego powierzchni kraju średnio odpłynęło o 54 litry wody więcej. Bilans wodny w kraju się pogarsza z roku na rok.

*Intensywność i zasięg susz zwiększa się.
W 2019 r. susza rolnicza objęła ponad 60% kraju
fot. pobrane z Pixabay*

**STOP
SUSZY!**

REDAKCJA



Zasoby wodne

Średnioroczne zasoby wód powierzchniowych w Polsce na podstawie bilansu średniego odpływu rzeczno-ego z wielolecia 1951–2000 szacowane są na 62 km³, z czego zaledwie 5–6% wody, tj. 3,5 km³, możemy zatrzymać w dużych zbiornikach retencyjnych. Zasoby wód podziemnych (bardzo istotne dla gospodarki wodnej) szacuje się na 16 km³, a dyspozycyjne zasoby wód powierzchniowych – 24,4 km³.

Objętość wód powierzchniowych (objętość odpływu rzeczno-ego) przypadająca w ciągu roku na jednego mieszkańca danego kraju określa wskaźnik dostępności do wód powierzchniowych (zagrożenie brakiem wody). W Polsce w 2014 roku wskaźnik ten był porównywalny dla Egiptu! Wskaźnik nie uwzględnia poboru wody do nawodnień rolniczych (rolnictwo na świecie zużywa ponad 70% poborów wody, w Polsce poniżej 5%), zmienności czasowej (rocznej) i przestrzennej zasobów wodnych, warunków klimatycznych, rzeczywistego zapotrzebowania na wodę czy rozwoju gospodarczego.

Zużycie wody względem jej dostępności przedstawia tzw. Water Exploitation Index (WEI). Całkowite zasoby odnawialne Polski (WEI) są średnie w porównaniu z krajami UE. Dla poboru wody w 2015 roku WEI wynosił 17%.

Polska jest zaliczana do krajów poniżej granicy bezpieczeństwa wodnego – nasze zasoby to ok. 1500 m³ wody na mieszkańca, porównywalne mają Czechy, a mniejsze Malta i Cypr. W pozostałych krajach europejskich na mieszkańca przypada ok. 5 tys. m³. Zatem bardzo istotna jest walka o każdą kroplę wody! Z opadów zatrzymujemy około 7,5%. Retencja, czyli zwiększanie zdolności obszaru do zatrzymania i gromadzenia wody w krajobrazie,

*Retencja jest strategią dla przetrwania rolnictwa w świetle zmian klimatu
fot. pobrane z Pixabay*

glebie i warstwach wodonośnych, jest receptą na zmniejszanie skutków suszy. Aby zwiększyć bezpieczeństwo wodne, retencję wody opadowej powinniśmy zwiększyć przynajmniej dwukrotnie.

Retencja

Jeszcze kilkadziesiąt lat temu pokrywa śnieżna była obecna w Polsce przez około 3 miesiące, wolno się roztopiała, opady były częstsze i dłuższe, a temperatury nie tak wysokie. W dobie zmian klimatu i kurczących się zasobów wody zmienia się podejście w gospodarowaniu wodą. Zamiast sieci rowów melioracyjnych, uregulowanych, pogłębianych, odmulanych rzek, odprowadzania wody opadowej prosto do kanalizacji bez jej odzyskania stosuje się zupełnie odwrotne podejście. Obecnie chodzi o zatrzymanie wody w krajobrazie, czyli stosowanie szeroko pojętej retencji.

W 2024 roku najmniejsze rzeki południowo-wschodniej części kraju były wyschnięte na długich odcinkach, a te najmniejsze cieki (krótsze niż 20 km) stanowią ponad 95% rzek w Polsce. Z kolei **łączną długość rowów odwadniających szacuje się na ok. 316–320 tys. km**, czyli mniej więcej trzykrotnie więcej niż długość rzek. Rowy melioracyjne odprowadzają 3 mld m³ wody w skali całej Polski. Na większości z nich nie ma żadnych urządzeń piętrzących wodę czy spowalniających spływ, gdyż ich zadaniem było szybkie odprowadzenie nadmiaru wody w czasach, gdy były „normalne” zimy i wody było dużo. Pogłębianie rzek i niekiedy jeszcze nadal prowadzone ich regulowanie sprzyja odpływowi wody. Usuwany rumoszcz rzek i odmulanie przyspieszają odpływ i ucieczkę wody z głębszych warstw wód podziemnych. Wyjściem są nawet pro-



ste technicznie rozwiązania i intensywne wprowadzanie zabiegów przede wszystkim z zakresu naturalnej retencji.

Przeciwdziałanie skutkom suszy, tam, gdzie jest to możliwe, powinno uwzględniać działania nietechniczne, oparte choćby na renaturyzacji (przywrócenie naturalnego biegu rzeki, z jej meandrami i zakolami, które spowalniają nurt, podniesienie dna cieku), czyli oddanie rzek naturze. Najprostszym sposobem renaturyzacji jest pozostawienie rzeki samej sobie i bobrom, które doskonale poradzą sobie z przywróceniem stosunków wodnych zwłaszcza na najmniejszych rzekach. Dodatkowo w kontekście zmniejszania liczby ludności w kraju obszary wyludnione będzie można „oddać” rzekom i mokradłom.

Wyzwania dla rolnictwa

Skutki zmian klimatu dotyczą wielu obszarów, rolnictwa, leśnictwa, funkcjonowania miast. Wydaje się, że sektorem, który już w tej chwili najbardziej odczuwa i będzie odczuwał w przyszłości skutki suszy jest rolnictwo. W bieżącym stuleciu susze rolnicze występowały w kraju mniej więcej co 2–3 lata. Zwiększa się ich intensywność i zasięg. W 2019 roku susza rolnicza objęła ponad 60% kraju. Dotkliwe susze, które wystąpiły w 2024 roku w Europie, Afryce

i na Bliskim Wschodzie, spowodowały braki wody, wzrost cen żywności i migracje ludności. Prognozuje się nasilenie częstości susz meteorologicznych w Europie w okresie 2041–2070 względem lat 1981–2010.

Wzrost liczby dni z temperaturą przekraczającą 40°C do ponad 15 na południu Europy przekłada się na mniejsze plony zbóż – około 50–70 mln ton zboża mniej, czyli w przeliczeniu **na jednego Polaka wychodzi niemal 2 tony zboża mniej!** Spadek plonów to tylko jeden z wielu skutków suszy w rolnictwie, do których dochodzą: obniżona jakość zbiorów, usychanie roślin, podatność na szkodniki, niedobór paszy i ograniczony dostęp do wody pitnej dla zwierząt hodowlanych, mniejsza produkcja mleka, jaj, mięsa, pogorszenie zdrowia i kondycji zwierząt. W konsekwencji gospodarstwa rolne ponoszą straty finansowe, a co przekłada się na wzrost cen żywności. W przyszłym klimacie wzrost temperatury powietrza oznacza zwiększone parowanie oraz przyspieszenie tempa obiegu wody. Potrzebne jest spowolnienie i zatrzymanie wody w zlewni przez odtwarzanie siedlisk hydrogenicznych oraz wdrażanie różnych form retencji rozproszonych.

Działania z zakresu małej retencji, czyli proste, przyjazne dla środowiska metody gromadzenia wody w środowisku lokal-

nym, pozwalają na zatrzymanie lub spowolnienie spływu wód, przy jednoczesnym zachowaniu i wspieraniu rozwoju przyrody. Są to zarówno działania nietechniczne (metody agrotechniczne, dostosowanie systemu produkcji, odpowiednie gospodarowanie wodą i jej odzysk, działania planistyczne), jak i techniczne – np. zagospodarowanie wód opadowych w rolnictwie na różne potrzeby (czyszczenie maszyn rolniczych, podlewianie upraw, irygacja i nawadnianie pól, uzupełnianie naturalnych zbiorników wodnych, jako oczyszczona deszczówka dla zwierząt, zastosowanie w procesach przemysłowych; nawodnienia precyzyjne za pomocą dronów, tworzenie małych zbiorników retencyjnych w formie stawów kopanych, oczek wodnych, małych zbiorników retencyjnych).

Rolnictwo jest sektorem bardzo wodochłonnym. Wydaje się, że łatwiej zapewnić wodę dla mieszkańców miast i wsi niż dla rolnictwa. Przed rolnikami stoją duże wyzwania, na przykład w zakresie pozyskania wód podziemnych do nawadniania bądź do zmiany struktury upraw, gatunków uprawnych. Minimalizowanie skutków suszy można osiągnąć przez działania zwiększające retencje, obejmujące dobór odpowiednich rodzajów upraw (różne uprawy mają odmienny wpływ na odpływ), sposobu upraw (kierunek orki, pozostawianie ugorów i miedzi wpływają na spływ i retencję wody), zabiegi agrotechniczne zmieniające warunki hydrologiczne. Retencja zwiększa stabilność produkcji rolnej, wspiera zrównoważony rozwój rolnictwa, stanowi odpowiedź rolnictwa na niedobory wody. Retencja to nie tylko zabiegi techniczne, ale strategia dla przetrwania rolnictwa w świetle zmian klimatu.

Poprawa jakości gleb i jej zasobności w materię organiczną zwiększają jej re-

tencję oraz plon i zysk dla rolnika. Gleby, które są zasobne w materię organiczną, mogą zretencjonować więcej wody i magazynować ją na potrzeby okresów bezopadowych. **Gleba o powiększonej zaledwie o 1% zawartości próchnicy zatrzymuje dodatkowo 160 m³ wody na hektar!** Z jakością gleby łączy się dobór odpowiedniego zmianowania – dostosowanie gatunków roślin do danych gleb, ale też stosowanie międzyplonów i poplonów, czyli niepozostawianie pokrywy glebowej bez okrywy roślinnej w okresie jesienno-zimowym dla m.in. ograniczenia parowania z gleby i zmagazynowania wody. Duże znaczenie ma sposób uprawy – uprawa bezorkowa minimalizuje straty wody z gleby.

Susza w lasach

Przeciwdziałanie skutkom suszy w lasach obejmuje stopniową przebudowę drzewostanu. Liczne są obszary monokultur sosnowych – gatunku, który podobnie jak świerk, nie jest przystosowany do zmieniających się warunków wodnych. Efekty suszy w lesie widoczne są dopiero po kilku latach od wystąpienia suszy. Pokłosie suszy z roku 2015 było zauważalne w latach 2017–2019 w postaci uschniętych drzew – jedną czwartą pozyskanego drewna stanowił posusz, czyli drzewa, które zmarły wskutek braku wody. Aby zapobiec takim sytuacjom sukcesywnie zmieniany jest skład gatunkowy (przebudowa drzewostanów), z wprowadzaniem w większym stopniu gatunków liściastych i przywracaniem w terenach górskich zapomnianej jodły. Pojawiają się coraz większe problemy ze szkodnikami owadzi i pasożytami – jak jemiola, która zwykle kojarzy się z drzewami liściastymi, a obecnie spotykana jest na sośnie i powoduje coraz większe szkody w drzewostanach.

Zmieniane są zasady hodowli lasu pod kątem większego uwzględnienia bioróżnorodności gatunków. Pojawiły się też nowe elementy w Instrukcji urządzania lasu – plany gospodarowania wodą w nadleśnictwie w ujęciu szerszym niż granice nadleśnictwa, bo w oparciu o zlewnię. Poznanie zasobów wodnych pomoże je właściwie chronić, magazynować i spowalniać odpływ. W tym celu istotny jest dostęp do dawnych map umiejscowienia systemów odwadniających. Często takie dokumenty, niezbędne w prowadzeniu prawidłowej gospodarki w lasach, z wykazaniem dokładnym przebiegiem drenażu nie tylko na polach, ale też na powierzchniach lasów, posiadają gminy czy spółki wodne. Takie informacje powinny być zgromadzone w postaci jednej bazy danych związanych z wodą.

Mała retencja, odtwarzanie mokradeł i adaptacja do zmian klimatu w Lasach Państwowych

Pierwsze, inicjowane „oddolnie” w nadleśnictwach projekty związane z retencją powstawały już w latach 90. XX wieku w odpowiedzi na suszę i niedobory wody. Z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej pojawiły się nowe możliwości finansowania projektów. Obecnie do roku 2027 realizowany jest trzeci etap małej retencji mający za zadanie zatrzymanie wody w lesie, by była dostępna dla roślin, gleby, środowiska.

Przy dofinansowaniu ze środków unijnych Lasy Państwowe realizują m.in. projekty od małej retencji wody i przeciwdziałania erozji wodnej na obszarach nizinnych i górskich do ochrony przyrody i adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu. W ramach tych działań w okresach

2007–2013 i 2014–2020 zretencjonowano 48 mln m³ wody, a wartość realizowanych projektów wyniosła niemal 850 mln zł. W obecnym projekcie „Adaptacja do zmian klimatu na obszarach nizinnych i górskich – kontynuacja” realizowanym w okresie 2024–2028 uczestniczy 193 nadleśnictw, 2 uczelnie wyższe (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu) oraz Centrum Ochrony Mokradeł. W ramach adaptacji do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej: planuje się budowę małych urządzeń piętrzących (jazy, małe progi, zastawki) na rowach w celu spowolnienia spływu wód powierzchniowych, przywrócenia funkcji terenom podmokłym i ich ochrony; przebudowę istniejącej infrastruktury, nieprzystosowanej do wód powodziowych przy zachowaniu drożności dla ryb i innych organizmów wodnych (mosty, przepusty, brody); przeciwdziałanie nadmiernej erozji wodnej, np. poprzez stabilizację brzegów i skarp; działania przeciwerozryjne wzdłuż dróg, szlaków zrywkowych oraz zabezpieczenie infrastruktury leśnej przed skutkami nadmiernej erozji wodnej przy intensywnych opadach i spływach wód (m.in. przepusty wodne, płoty drewniane, chrust, narzuty kamienne). W ramach retencji wody w lasach powstają zbiorniki zasilane z przepływów bieżących (zbiorniki zaporowe i zbiorniki w układzie bocznym) i zasilane ze spływów powierzchniowych (charakterystyczne dla obszarów górskich i terenów o dużych spadkach) oraz zbiorniki suche na terenach górskich o funkcji przeciwpowodziowej.

Obecnie do roku 2029 realizowany jest projekt o wartości 117,65 mln zł **Lasy dla mokradeł – ochrona siedlisk hydrogenicznych na obszarach cennych przyrod-**

niczo z udziałem 90 nadleśnictw i 3 partnerów (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Centrum Ochrony Mokradeł) dla przywrócenia/lub zachowania w odpowiednim stanie ponad 10 tys. ha obszarów wodno-błotnych. Mokradła są dzisiaj postrzegane jako cenny zasób przyrodniczy, nie tylko pod kątem rezerwuaru wody, ale ich istotnej roli w poprawie jakości wód – mokradła pomagają w usuwaniu azotu. Obecnie odwracamy skutki melioracji prowadzonych w latach 50–70. XX wieku, kiedy zmeliorowano ponad 660 tys. ha. Część mokradeł została przekształcona w obszary, gdzie nie zachodzi naturalny proces odbudowy pokładów torfu, tylko silna mineralizacja. Obecnie problem wysychania bagien i mokradeł dotyka Biebrzański PN.

Miasta

Zmiany klimatu, w tym fale upałów latem, szczególnie dotykają mieszkańców miast, którzy obecnie stanowią 60% całkowitej populacji Polski. Kryzys klimatyczny wpływa zarówno na dynamikę rozwoju tkanki miejskiej, jak i jakość życia mieszkańców. Niekorzystny wpływ zmian klimatycznych jest dodatkowo nasilony niewłaściwym planowaniem przestrzeni miejskiej, co zwiększa efekt miejskiej wyspy ciepła, choć trafniej byłoby mówić o archipelagu wysp ciepła. Stosowane obecnie materiały konstrukcyjne i ich ilość są bardziej ciepłochłonne i nie wychładzają się w nocy podczas fal upałów. Roślinność miejska poddana jest warunkom wysokiego stresu, a jej utrzymanie wymaga znacznych nakładów finansowych związanych z nawadnianiem.

Miasta z jednej strony zmagają się ze zjawiskiem wyspy ciepła, a z drugiej na-

rażone są na powodzie błyskawiczne. W Krakowie w 2021 roku w ciągu dwóch dni 5–6 sierpnia w niektórych obszarach spadło 100 litrów wody na m² (ok. 100 mm wody). Na Krzemionkach wysokość jednorazowego opadu osiągnęła aż 103,01 mm/m², a trzeba dodać, że roczne opady w Krakowie kształtują się na poziomie 638,5 mm/m². Sieć kanalizacyjna projektowana jest na deszcz trwający 15 minut przy wysokości opadu 19 mm. Rozwiązaniem dla nawalnych deszczy w mieście, które powodują błyskawiczne powodzie, jest odpowiednia infrastruktura oparta na modelu zrównoważonym, aby z jednej strony łapać każdą kroplę, a z drugiej skutecznie chronić mieszkańców przed powodzią. Wprowadzanie dużych systemów detencji wody (odprowadzania wody) dla zmniejszenia fali powodziowej stoi w sprzeczności z gromadzeniem wody na okres suszy i upałów. W sytuacji gdy jedynym źródłem wody odnawialnej jest opad, **w obszarach naturalnych nawet do 90% wody opadowej pozostaje w krajobrazie, ale na terenach miejskich średnio aż 70% jest bezpowrotnie tracone** poprzez wysokowydajne systemy kanalizacji. W modelu zrównoważonym gospodarowaniu wodą opadową na terenie centrum miast chodzi w pierwszej kolejności o „chwytanie wody” w gruncie, w urządzeniach naturalnych, później do zbiorników, a na dalszej kolejności odprowadzanie poprzez systemy detencyjne. W strukturze miast wprowadza się rozwiązania zwiększające retencję wody pochodzącej z opadów, w tym elementy zielono-błękitnej infrastruktury, zwiększa się stopień „zazielenienia” miast.

Średnie i duże miasta będą zobowiązane do sporządzania i przyjęcia nie później niż do 2 stycznia 2028 roku **miejskich planów adaptacji do zmian klimatu** (MPA),

aktualizowanych co najmniej raz na 6 lat. Plany będą uwzględniać wnioski z analizy zjawisk meteorologicznych i hydrologicznych występujących na terenie gminy, a także scenariusze prognozowanych zmian klimatu oraz ryzyka, które z tych zmian wynika. W zasadniczej części dokumentu pojawią się dwie koncepcje: zazieleniania miasta oraz zagospodarowania wód opadowych i roztopowych na jego terenie, a także opis celów i działań adaptacyjnych oraz sposobu ich wdrażania. Co 2 lata będą przygotowywane raporty z procesu monitoringowego i kierowane do Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego, podległego Ministerstwu Klimatu i Środowiska.

W łagodzeniu skutków zmian klimatu i gromadzeniu wody w strukturze miast istotną rolę odgrywa zieleń. Obecność drzew w otoczeniu człowieka poprawia jakość powietrza – czystsze, chłodniejsze, bardziej wilgotne i natlenione, jest bardziej przyjazne dla naszego układu oddechowego. Jest to mechanizm naturalnej klimatyzacji. Na średniej wielkości (15 m) klon przypada około 170 tys. liści o łącznej powierzchni blisko 4 tys. m², przez które transpirowanych jest (pompuje, a następnie odparowuje) 250 litrów wody w ciągu godziny, zatem dobowe zyski z klonu o średniej wysokości wynoszą 6 tys. litrów wytransportowanej wody, 1–2 kg wyprodukowanego tlenu (tyle potrzebują 2 dorosłe osoby) i pochłonięte 2–4 kg CO₂. W miastach wdraża się działania zwiększania lesistości. W Krakowie w ramach Powiatowego Programu Zwiększania Lesistości planowane jest zwiększenie lesistości z 4% do docelowo 8% w okresie 2018–2040. W Krakowie od 2015 roku posadzono ponad 23 tysiące dużych drzew oraz 366 tysięcy sadzonek leśnych, a udział powierzchni leśnej wynosi obecnie ok. 1590 ha.

Szukanie rozwiązań – współpraca naukowa, zespoły badawcze

Na potrzeby dedykowane problemom związanym nie tylko z retencją, ale też podmiotów przemysłu rolno-spożywczego, których funkcjonowanie opiera się na zużyciu dużych ilości pary wodnej i ciepła (co w efekcie przyczynia się do ocieplenia klimatu i zużycia wody, która musi wrócić w największym stopniu do obiegu) powołano **Międzyuczelniane Centrum Badawcze WODA**.

Centrum Badawcze powstało w 2023 roku z porozumienia rektorów trzech krakowskich uczelni tworzących Związek Uczelni InnoTechKrak: Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki. Koncentruje swoje działania na jednym z najważniejszych wyzwań XXI wieku, czyli racjonalnym gospodarowaniu zasobami wody. W ramach prac podejmowanych przez jednostkę realizowane są badania z dziedziny hydrogeologii, hydrogeochemii i gospodarki wodnej. Prace zmierzają do zintegrowania działań umożliwiających mierzenie i monitorowanie środowiskowego bezpieczeństwa wodnego, redukcji zanieczyszczeń, eliminacji zrzutu ścieków i minimalizacji uwalniania niebezpiecznych substancji chemicznych do środowiska wodnego.

Programy naprawcze

Pierwszym dokumentem planistycznym na poziomie krajowym dotyczącym minimalizowania skutków suszy jest **Plan przeciwdziałania skutkom suszy** (PPSS). Opracowanie dokumentu wynikało z postanowień dyrektyw i wytycznych unij-

nych (Ramowej Dyrektywy Wodnej), a także przepisów prawa krajowego (art. 184 ustawy Prawo wodne), a za jego wdrożenie odpowiadają organy administracji rządowej, samorządowej oraz PGW Wody Polskie. Dokument podlega aktualizacji nie rzadziej niż raz na 6 lat (ustawa Prawo Wodne). Obecnie jeszcze przez 2 lata obowiązuje plan przyjęty w roku 2021. Podjęte działania będą mieć długofalowy wpływ na odpowiedzialne gospodarowanie wodą i ochronę zasobów wodnych dla przyszłych pokoleń. To projekt, który integruje wiedzę ekspertów, potrzeby lokalnych społeczności i cele polityki wodnej. PPSS jest dokumentem o strategicznym znaczeniu, na jego podstawie będą realizowane wszelkie działania mające na celu minimalizowanie skutków suszy przez organy administracji rządowej i samorządy. Wypracowane i zaplanowane rozwiązania będą realizowane przez kolejne lata.

Zarządzanie ryzykiem suszy ma przebiegać całościowo, poprzez takie działania, jak: tworzenie i odtwarzanie obiektów małej retencji i mikroretencji na obszarach rolniczych i leśnych, budowę oraz przebudowę systemu melioracji, stosowanie zabiegów agrotechnicznych zwiększających retencję, tworzenie i odtwarzanie zadrzewień, odtwarzanie obszarów mokradłowych, renaturyzację rzek (usuwanie sztucznych barier do łączności wód) i odbudowę naturalnych funkcji powiązanych z ciekami obszarów zalewowych – tworzenie buforów nadrzecznych, jak lasy, strefy buforowe, łąki, pastwiska, nawadnianie torfowisk.

Zgodnie z przyjętym 17 czerwca 2024 roku unijnym Rozporządzeniem w sprawie odbudowy zasobów przyrodniczych, którego celem jest ciągła, długoterminowa i trwała odbudowa ekosystemów na obszarach lądowych i morskich, do roku 2030 odbudowanych ma zostać 20% wszystkich ekosystemów lądowych i morskich w Unii

Europejskiej, a do roku 2050 odbudowane mają zostać wszystkie ekosystemy, które tego potrzebują. W ramach odbudowy narażonych na zjawiska suszy ekosystemów rolnych kraje członkowskie są zobowiązane **do roku 2030 do przywrócenia gleb organicznych na 30% obszarów, z czego część ma zostać ponownie nawodniona do roku 2040, a część do roku 2050**. W Polsce przygotowanie krajowego planu odbudowy zasobów przyrodniczych, do którego zarządzenie unijne nas zobowiązało w przeciągu 2 lat, koordynuje Ministerstwo Klimatu i Środowiska, natomiast w zespole powołanym do jego opracowania uczestniczą przedstawiciele wielu resortów, w tym także Ministerstwo Infrastruktury.

Występowanie coraz dotkliwszych i intensywniejszych susz było przyczynkiem do uruchomienia w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach krajowego **Systemu Monitoringu Suszy Rolniczej** (SMSR; <https://susza.iung.pulawy.pl/>). System ma wskazywać obszary dotknięte stratami suszowymi w uprawach uwzględnionych w Ustawie o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich w Polsce.

Susze i wysokie temperatury niosą zagrożenie pożarowe. W IUNiG PIB jest realizowany międzynarodowy **projekt Clim4Cast**. Głównym zadaniem projektu jest zwiększenie odporności krajów Europy Środkowej na skutki susz, fal upałów oraz warunków pogodowych sprzyjających pożarom (DHF: *Drought-Heat-Fire Weather*) poprzez modernizację narzędzi krajowych i łączne monitorowanie tych zjawisk z uwzględnieniem numerycznych prognoz pogody. W projekcie mają zostać wypracowane i wdrożone narzędzia prognozowania i skutecznego reagowania na występowanie susz, fal upałów i warunków pogodowych sprzyjających pożarom.

Edukacja i kształcenie specjalistów

Budowanie świadomości społecznej we właściwym gospodarowaniu wodą jest kluczowe w sytuacji, gdy liczy się każda kropla. Konieczna jest rzetelna wiedza o podejmowanych działaniach środowiskowych i ich potrzebie, nieobarczona błędnymi przekazaniami, np. o praktykowaniu „betonowania” koryt cieków przez Wody Polskie, które mają w planach objęcie renaturalizacją odcinków rzek o łącznej długości 1500 km.

W latach 50. XX wieku gospodarka wodna polegała na tym, żeby zminimalizować straty powodziowe, jak najszybciej spuścić wodę kanalizowanymi, uregulowanymi rzekami do Bałtyku, przy okazji jeszcze wykorzystać energię elektryczną lub pobrać wodę dla przemysłu. Dzisiaj, też za sprawą Ramowej Dyrektywy Wodnej, jednym z głównych celów gospodarki wodnej jest uzyskanie dobrego stanu ekologicznego wód. Kształcenie specjalistów obejmuje pokazanie wielowymiarowej gospodarki wodnej, która wykorzystuje potencjalne, naturalne właściwości samych ekosystemów (tzw. usługi ekosystemowe).

Zgodnie z prognozami i scenariuszami klimatycznymi susze będą coraz dotkliwsze, co wpłynie nie tylko na rolnictwo. Umiejętność zatrzymania wody w krajobrazie będzie kluczowym zawodem przyszłości. Właściwie wykształceni młodzi ludzie będą później podejmowali ważne decyzje w skali lokalnej i ogólnokrajowej. Potrzeba uwzględniania rozwiązań opartych na naturze, które są dużo tańsze i trwalsze, a przy tym zmieniają gospodarkę wodną w miejscu funkcjonowania.

Istotne jest nie tylko rzetelne wykształcenie, ale też podejmowanie współpracy z różnymi specjalistami w ramach realizacji projektów wielobranżowych, kiedy architekt krajobrazu musi współpracować ze specjalistą od kanalizacji, hydrotechniki, aby wypracować wspólne stanowisko modelowania spływu powierzchniowego,

Artykuł powstał na podstawie materiałów z dwóch konferencji w ramach projektu **STOP SUSZY! START RETENCJI!**, które odbyły się w dniach 28.11.2024 r. oraz 27.05.2025 r.

czyli np. zagospodarowania wody opadowej na terenie parku, a na dodatek jeszcze specjalistą socjologiem – gdy do projektu trzeba przekonać mieszkańców i poznać ich opinie.

Podstawowa, rzetelna wiedza o zjawiskach związanych z kwestiami wodnymi już w szkole średniej umożliwi świadome wybieranie kierunku studiów przez studentów 1 i 2 stopnia. Obecnie niewiele uczelni oferuje studia w zakresie hydrologii, a nieliczne studia podyplomowe. Na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie są dwa kierunki studiów inżynieria środowiska oraz inżynieria i gospodarka wodna.

Podsumowanie

Zmiany klimatu powodują coraz częstsze i silniejsze susze. Jako zjawiska naturalne susze występowały i będą występować i żadne działania techniczne człowieka nigdy całkowicie nie zredukują efektów suszy. Ich skutki pomaga łagodzić retencja wodna. Problemy właściwego zarządzania i dostępności wody dotyczą wielu obszarów, leśnictwa, rolnictwa, funkcjonowania miast. Należałoby przekierować rozdrobnione w różnych ministerstwach działania na międzyresortowe na wspólne podejście do gospodarowania wodą, na którą trzeba spojrzeć jak na gatunek zagrożony. Tym bardziej w tym kontekście rośnie znaczenie kształcenia hydrotechników, którzy wniosą nowe podejście do kwestii gospodarowania wodą, z uwzględnieniem naturalnych rozwiązań, bo rzeki są ostatnim ogniwem gdzie woda dopływa, a tak naprawdę problemy z suszą dzieją się poza rzekami...

Redakcja „Chrońmy Przyrodę Ojczyzną”
chronmy@iop.krakow.pl
Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

ZMIANY PRZYRODNICZE W REJONIE ZATOKI ADMIRALICJI NA WYSPIE KRÓLA JERZEGO (ANTARKTYKA) W CIĄGU OSTATNICH 50 LAT

Obszar określony jako „rejon specjalnego zarządzania” (Antarctic Specially Managed Area – Admiralty Bay no. 1) obejmujący tereny zlewni Zatoki Admiralicji o powierzchni 409,5 km² jest uznany przez państwa Układu Antarktycznego od roku 1996, i jest obecnie zarządzany przez państwa mające tu stacje badawcze lub historycznie nim zainteresowane. Wewnątrz tego obszaru na zachodnim brzegu zatoki znajduje się zgłoszony również przez Polskę rejon antarktyczny szczególnie chroniony (ASPA no. 128) uznany w roku 2002, (wcześniej no. 8), obie te ważne inicjatywy z lat 80–90. XX wieku zainicjowane przez Zakład Biologii Antarktyki PAN zyskały uznanie na forum międzynarodowym i wymagają przestrzegania.

Od czasu założenia stacji Henryka Arctowskiego (Stacja Antarktyczna PAN im. H. Arctowskiego) zmiany zachodzące na tym obszarze są wywołane naturalnymi przyczynami i działalnością człowieka, co było przedmiotem monitoringu i naszej troski od blisko 50 lat istnienia tej polskiej placówki. W skali makro zmiany w rejonie Wyspy Króla Jerzego i Zatoki Admiralicji skutkują procesami deglacjacji i wynurzeniem się Południowych Szetlandów 6,7 mm/a w ruchu izostatycznym (Liu Ganghian i in. 1992), który jest szybszy niż wzrost poziomu wód oceanu, oceniany na 3,3–4,8 mm/a. Tym procesom w rejonie wyspy towarzyszą wahania tempe-

STANISŁAW
RAKUSA-SUSZCZEWSKI

1 | *Pingwiny Adeli Pygoscelis adeliae*
na Przylądku Lano w rejonie ASPA 128
fot. Stanisław Rakusa-Suszczewski





2 | Polska Stacja Antarktyczna
im. Henryka Arctowskiego
fot. Archiwum ZBA PAN

nio wynosiła $+0,5^{\circ}\text{C}$, a powietrza $-1,6^{\circ}\text{C}$. Na głębokości 100 cm stwierdzono wzrost temperatury o $0,03^{\circ}\text{C}$ na rok (Zwolska i Rakusa-Suszczewski 2002), co potwierdza obserwacje wzrostu średniej temperatury powietrza. Najwyższa temperatura na powierzchni gruntu w słoneczny dzień wynosiła $17,8^{\circ}\text{C}$, a najniższa w bezśnieżnym obszarze $-8,9^{\circ}\text{C}$. Czas ujemnych temperatur (od $-0,1^{\circ}\text{C}$ do $-8,0^{\circ}\text{C}$) na powierzchni trwał 192 dni, zaś temperatury dodatnie (od $0,1^{\circ}\text{C}$ do 16°C) przez 35 dni, co jest istotne dla rozwoju roślin.

Odsłonięte spod lodu mineralne gleby wulkaniczne Wyspy Króla Jerzego (andosole) zasiedla około 70 gatunków mchów, m.in. płonnik *Polytrichastrum* sp., mokradłosz *Calliergon* sp. Porosty reprezentowane są najliczniej przez brodawkę (*Usnea* sp.) i wzorzec (*Rhizocarpon* sp.).

Uwalniane od lodu tereny stają się miejscem kolonizowanym przez pingwiny oraz pętlonogie będące dostarczycielami substancji odżywczych (azotu i fosforu) z morza w postaci guana tworzącego gleby ornitogenne. Powierzchnię gruntu pokrywają trawy (*Deschampsia* i *Poa* – nowy zawleczony tu gatunek) oraz bylina z rodziny goździkowatych kolobant antarktyczny *Colobanthus quitensis*. Powszechne są mchy. Teren zasilany biogenami (guano) z pobliskiej kolonii pingwinów tworzy bogaty zespół roślinności i bezkręgowców. Płytkie zbiorniki w sąsiedztwie stacji Arctowskiego latem mogą się nagrzewać do 14°C , a zimą przemarzać do dna. Wiele z nich zasilają sole biogeniczne, co powoduje ogromne zakwity glonów *Chlorella*.

Faunę wodną reprezentują wrotki, nicienie, niesporczaki, widłonogi i skrzepłotytki (Janiec 1993), a lądową liczne tu skoczogonki, widoczne w dużych skupieniach na spodniej stronie makroglonów wyrzucających falami na brzegi zatoki.

W obszarze zlewni Zatoki Admiralicji zwiększa się powierzchnia lądu. Efektem wycofania lodów z lądu było też powstanie zbiorników polodowcowych słodkowodnych jak Jezioro Baranowskiego. W strefie przybrzeżnej, powstają laguny i wydłuża się linia brzegowa. Szybkość cofania się lodowca Ekologii oceniono na od 4 m/rok w latach 50. XX wieku do 30 m/rok w latach 90. oraz stwierdzono przyspieszenie topnienia grubości lodowców Baranowskiego i Ekologii odpowiednio o 0,8–2,5 m i 1,7–2,5 m/rok na zachodnim brzegu zatoki. Zwiększa się transport falowy. Na długości 15,8 km brzegów Zatoki w latach 1978–1979 transport szczątków makroglonów w okresie luty–październik oszacowano na 279 ton suchej masy. Na brzegi trafiają też i organizmy żywe – sprzągle i kryl występujące – w dużych skupieniach w warstwie powierzchniowej wód zatoki.

W latach 1978–1989 stwierdziliśmy obniżenie poziomu wiecznej zmarzliny i wzrost głębokości wyższych temperatur w gruncie (Zwolska i Rakusa-Suszczewski 2002), co powoduje również zwiększenie odpływu wód powierzchniowych w zlewni zatoki, a w konsekwencji zwiększenie transportu minerałów z lądu do zatoki. Pod koniec lat 70. zawartość zawiesiny mineralnej w wodach zatoki wahała się w przedziale 0,97–3,07 mg/l, a oszacowany spływ

ratur z roku na rok (Martianov i Rakusa-Suszczewski 1990), które wykazują cykliczność w odstępach 5–3 lat (Rodríguez i in. 1996). Istnieje związek El Niño ze wzrostem średnich temperatur obserwowanych na stacji Arctowskiego w latach 1983, 1987, 1993 i 1998. Rok 2015 był najcieplejszym rokiem El Niño. Ciepłe wody z zachodu napływają w rejon archipelagu z szybkością 0,6–0,8 m/s w marcu–kwietniu oraz 0,1–0,2 m/s w maju–lipcu (Madejski i Rakusa-Suszczewski 1990), wchodząc również do Zatoki Admiralicji, co może mieć wpływ na deglację w strefie przybrzeżnej. W centralnej części Zatoki Admiralicji temperatury wody wahają się na powierzchni od $-1,8^{\circ}\text{C}$ do $+1,8^{\circ}\text{C}$, a na głębokości 400 m od $-1,1^{\circ}\text{C}$ do $0,2^{\circ}\text{C}$, w strefie płytkiego litoralu Zatoki Admiralicji latem tempe-

ratura wody waha się od $2,8^{\circ}\text{C}$ do $3,8^{\circ}\text{C}$, a w strefie pływów nagrzewa się niekiedy nawet do $21,18^{\circ}\text{C}$; zasiedla ją flora i fauna bezkręgowców.

Skutki zmian w skali Zlewni/Zwiewni Zatoki Admiralicji są widoczne we wzroście średnich temperatur na dekadę w granicach $0,2$ – $0,6^{\circ}\text{C}$, co po okresie 50–60 lat daje wzrost w przedziale 1 – 3°C . Różnice lokalne w obszarze wyspy są znaczne (Martianov i Rakusa-Suszczewski 1990). Ciepłej jest na stacji Bellingshausen, na zachodzie wyspy, a chłodniej na stacji Ferraz na półwyspie Kellera w porównaniu do stacji Arctowskiego. Bywa, że zimą w zatoce zalega chłodne powietrze napływające z południa. Temperatura gruntu na stacji Arctowskiego w latach 1977–1999 śred-

z lądu latem wynosił 2000 ton na dzień. Zmniejszeniu uwodnienia terenów odsłoniętych z lodu towarzyszy wzrost transportu eolicznego z wyspy pochodzenia wulkanicznego i dużych ilości popiołów.

Powstawaniu lagun towarzyszy charakterystyczna stratyfikacja T/S wód spływających z cofających się lodowców, słodszych na powierzchni latem i szybciej zamarzających zimą. Strefę denną lagun zasiedlają charakterystyczne zespoły fauny – głównie koralowce (*Edwardsia* sp.), małże *Yoldia* sp., obunogi (Amphipoda) i wieloszczety (Polychaeta), co odróżnia te środowiska od otwartych obszarów dna zatoki.

Podsumowując, w geoeosystemie zlewni Zatoki Admiralicji nasze obserwacje i wieloletni monitoring procesów fizycznych oraz wielu cykli biologicznych występujących tu zwierząt i roślin wskazują, że efektem zmian jest wzrost masy krążącej materii oraz, jak się wydaje, wzrost przepływu energii. Badania tego typu są powszechne wśród krajów rozpoczynających prace w Antarktyce. Przejściem na kolejny etap badań na poziomie molekularnym, genetycznym, adaptacji fizjologicznych powinien kierować Instytut Biochemii i Biofizyki PAN jako odpowiedzialny za objęcie stacji Arctowskiego swoim nadzorem.

Prof. dr. członek rzeczywisty PAN
Stanisław Rakusa-Suszczewski
rakusa.suszczewski@gmail.com

3 | Fiord Ezcurra
fot. Archiwum ZBA PAN

LITERATURA WYBRANA

Gengnian L., Ziju C., Heigang X. 1992. Coastal phenomena and isostatic uplift around fildes peninsula of Kig George Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Advances in Polar Science Polar Sciences* 3 (2): 45–55.

Janiec K. 1993. The freshwater micro- and mei-ofauna of Admiralty Bay, King George Island, South Shetlands Islands (14th Symposium on Polar Biology). *Proceedings of the NIPR Symposium on Polar Biology* 6: 133–138.

Madejski P., Rakusa-Suszczewski S. 1990. Icebergs as tracers of water movement in the Bransfield Strait. *Antarctic Science* 2 (3): 259–263.

Martianov V., Rakusa-Suszczewski S. 1990. Ten years of climate observations at the Arctowski and Bellingshausen station (King George Is., South Shetlands, Antarctic). *Global Change Regional Research Center Scientific Problems and Concept Developments. Seminar Papers and IGBP WG 2 Report*: 80–87.

Ochyra R., Lewis-Smith R., Bednarek-Ochyra H. 2008. *The illustrated moss flora of Antarctica*. Cambridge University Press, Cambridge.

Rodrigues R., Llasat C.M., Rakusa-Suszczewski S. 1996. Analysis of the mean and extreme temperature series of the Arctowski Antarctic Base. *Problemy Klimatologii Polarnej* 6: 191–212.

Zwolska I., Rakusa-Suszczewski S. 2002. Temperature as an environmental factor in the Arctowski Station Area (King George Island, South Shetlands Islands). *Paper on Global Change IGBP* 9: 51–65.





Antarktyka
fot. Sarah N (Pixabay)