



Las – człowiek... ...człowiek – las



CENTRUM INFORMACYJNE
LASÓW PAŃSTWOWYCH

Wydano na zlecenie
Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2010

© Centrum Informacyjne Lasów Państwowych
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-362 Warszawa
tel.: (22) 822-49-31
faks: (22) 823-96-79
e-mail: cilp@cilp.lasy.gov.pl, www.lasy.gov.pl

Autorzy
Teresa Podgórska
Zespół Szkół Ekonomiczno-Administracyjnych,
ul. Worcella 3, 50-448 Wrocław

Zbigniew Sierota
Instytut Badawczy Leśnictwa,

Recenzje
Prof. dr hab. Henryk Żybura
Mgr inż. Jarosław Szałata

Redakcja
Wawrzyniec Milewski

Zdjęcia
Teresa Podgórska (TP), Zbigniew Sierota (ZS)

Zdjęcia planszowe
Grzegorz Bobrowicz, Cezary Korkosz, Łukasz Łukasik, Tomasz Ogrodowczyk,
Grzegorz Okołów, Mariusz Pomaski, Arkadiusz Szaraniec, Artur Tabor

Zdjęcie na okładce
Arkadiusz Szaraniec

Projekt graficzny
.....

Korekta
.....

ISBN 978-83-61633-19-8

Przygotowanie do druku
.....

Druk i oprawa
.....

Spis treści

Powitanie	5
1. Jak przygotować się na wycieczkę?	11
Jak przygotować się na wycieczkę do lasu, co może przydać się podczas wędrowania, jak nie zgubić się w lesie, drogowskazy leśne, na co zwracać uwagę, czego robić nie wolno, jakie zagrożenia mogą wystąpić w lesie.	
2. Kiedy drzewa tworzą las?	19
Kiedy drzewostan jest lasem, fenomen drzewa (główne części drzewa i ich funkcje, jak drzewo rośnie, jakie procesy zachodzą w drzewie – las bezpieczną fabryką), leśne piętra, różnorodność biologiczna, wzajemne oddziaływania między drzewami i grupami drzew oraz innymi organizmami – siedliska (ekosystem, mechanizmy trwałości lasu), drugie życie drzewa.	
3. Dlaczego lasy są tak różnorodne?	35
Jaki wpływ na polskie lasy miały zlodowacenia, różnorodność lasów związana ze zmianami klimatu, szerokością geograficzną i wysokością nad poziom morza, dlaczego są lasy liściaste i iglaste, jakie drzewa i innych mieszkańców spotkamy w polskich lasach.	
4. Po co potrzebne są lasy?	59
Znaczenie lasów w przeszłości, drewno doskonałym surowcem, inne leśne pożytki, wzrost świadomości znaczenia lasów współcześnie, produkcyjne i pozaprodukcyjne funkcje lasów, dlaczego ludzie lubią przebywać w lesie, las natchnieniem dla artystów.	
5. Dlaczego zamierają drzewa, czy las choruje?	73
Wpływ działalności gospodarczej na lasy, dlaczego powstawały monokultury, grzyby i owady jako element ekosystemu, co to jest gradacja, zaburzenia i stresy w drzewostanie, typowe choroby, klęski ekologiczne w polskich lasach, możliwości samoregulacyjne lasu, najważniejsze szkodotwórcze czynniki abiotyczne – pożary lasu, powodzie, huragany oraz konsekwencje tych zdarzeń, czy można leczyć las, profilaktyka w lesie.	
6. Kto dba o nasze lasy?	91
Służba Leśna historycznie, struktura Lasów Państwowych, leśnik jako zawód, jak leśnicy prowadzą działania gospodarcze, wykorzystywanie zasobów leśnych w przeszłości i współcześnie, wpływ leśnictwa na rozwój przemysłu, konieczność planowej gospodarki i rytmiczność dostaw surowca, kto pomaga leśnikom, zasady nowoczesnej gospodarki leśnej.	

7. Jak zachować lasy dla przyszłych pokoleń?	103
Różne poglądy i zagadnienia związane z czynną i bierną ochroną lasów, rezerваты i parki narodowe, parki krajobrazowe, leśne kompleksy promocyjne, sieć Natura 2000, odpowiedzialność człowieka za obecny i przyszły stan lasu, uwarunkowania pogodzenia praw ekonomii i zasad ekologii.	
Pożegnanie	115
Słowniczek	117

Powitanie

Z.: Witaj, Tereso!

T.: Witaj, Zbyszkule! Chcę dziś Ciebie namówić na przechadzkę po lesie. Każdy z nas niejedną raz był w lesie. Zauważ, że na spacer po lesie czy na grzybobranie po prostu się chodzi. Nie wędruje – jak po górach czy po bezdrożach – ale chodzi. I tak, chodząc po lesie, spoglądamy pod nogi, aby nie nadepnąć na ścieżce na owada, i przed siebie, by nie zaplątać się w lepkiej sieci pająka, którą rozwiesił między gałązkami, i do góry, aby śledzić lot barwnego motyla czy spadające piórko sójki. Patrzymy na drzewa i krzewy, kontemplujemy dźwięki natury, wdychamy woń leśnego powietrza. Jesteśmy pod urokiem magii, jaka panuje w lesie. Ale czy rozumiemy, co to jest las? Czy zastanawiamy się nad całością otoczenia, w którym właśnie się znajdujemy, dlaczego to wszystko wokół tak właśnie wygląda? Dlaczego rosną tu różne drzewa i krzewy, młode i stare, dlaczego jedne się rozwijają, a inne schną i zamierają? Kto o to wszystko dba? Jak to się dzieje, że las tak pobudzająco działa na naszą wyobraźnię?

Z.: Masz rację, zwykle nie zastanawiamy się nad istotą lasu jako skomplikowanego zbiorowiska różnych jego składowych. Działa na nas jego magia. Dobrze to określiłaś. Raczej postrzegamy poszczególne elementy lasu – takie, które pobudzają naszą wyobraźnię, cieszą oczy pięknem barw i kształtów lub zaciekawiają. Ale zauważ, że inaczej patrzy na las turysta, a inaczej przyrodnik. Nie jest łatwo zrozumieć las, jeszcze trudniej wytłumaczyć wszystkie jego tajemnice.



Tak sobie wyobrażam las

T.: Dla mnie las to niezwykle miejsce. Chyba żadne inne nie daje jednocześnie tylu doznań i wrażeń. Różne zapachy, których gdzie indziej nie spotkamy – aromat żywicy pomieszany z zapachem ściółki, grzybów, kwitnących kwiatów, woń krzewów i drzew. Oczy cieszy różnorodność elementów lasu – nisko rosnących porostów i mchów, grzybów, jagód i poziomek, nieco wyższych paproci i roślin kwiatowych, całkiem dużych krzewów oraz tworów najwyższych – drzew.

Osobna sprawa to dźwięki w lesie. Niesamowita jest cisza, kiedy nawet wiatr nie buszuje w liściach, które drżą poruszane tylko delikatnym ruchem powietrza i nie szeleszczą. Cisza, na przykład przed burzą, i brak tej ciszy, kiedy odzywają się ptaki albo jakieś inne zwierzęta. A czasami wręcz hałas – wiosną, kiedy wszystkie ptaki prześcigają się i przekrzykują w swoich trelach, albo jesienią, kiedy jelenie odbywają rykowisko, czyli nadchodzi okres godowy.

I to wszystko jednocześnie powoduje, że człowiek wtapia się w las i zapomina o wszystkim, co dzieje się tam, gdzieś. I ogarnia nas spokój lasu. Dla mnie zawsze niezwykle jest odczucie tego spokoju. Wygląda



Las potrafi być magiczny



tak, jakby nic się nie działo. A tak naprawdę las bardzo intensywnie żyje, ale robi to cichutko. Oprócz ptaków, oczywiście, ale chwata im za przepiękne śpiewy i głosy. A gdy jeszcze o poranku pojawiają się mgiełki, gdy rosa drży kropelkami iskerek na żdźbłach trawy, kiedy jesienią podmuchy wiatru snują babie lato, czyli długie nitki pajęczyny – wtedy magia lasu działa najsilniej na wyobraźnię.

Tak ja czuję las. A jak widzi go leśnik? Pracując na co dzień w tym magicznym środowisku, musi realizować powierzone mu zadania gospodarcze. Czy ma czas posłuchać śpiewu sikorki, zachwycić się sasanką, pomóc wygramolić się żukowi z kałuży? A do tego jeszcze oprowadzić dzieci po ścieżce przyrodniczej i odpowiedzieć na trudne pytania.

Oprowadź nas zatem po swoim lesie, opisz jego elementy, funkcje, znaczenie. Ale mam prośbę, abyś używał prostego, „ludzkiego” języka – wy, leśnicy, stosujecie dużo terminów, zrozumiałych tylko dla was...



Cztery pory roku w lesie

Z.: Zrobię to z największą przyjemnością. Ale co do terminów – nie zawsze jest możliwe opisanie czegoś z pominięciem fachowego słownictwa, bo po prostu nie ma na to innego określenia. Na przykład wycinanie drzew w dużym fragmencie lasu nazywamy zrębem, chociaż poeta mógłby użyć nazwy karczowisko, a dziennikarz – dewastacja. Ale umówmy się, że jeżeli nie będziesz rozumiała jakiegoś wyrażenia, to zwrócisz mi uwagę i od razu będziemy je wyjaśniać.

Opisanie lasCwszym przedmiotem wprowadzającym w arkana sztuki leśnej była „propedeutyka leśnictwa”, takie kompendium wiedzy o środowisku leśnym, o gospodarce, o zawodzie. Ale chyba nie o taki wykład Ci chodzi? A zatem Ty zadajesz pytania, a ja odpowiadam. Ale ponieważ zagadnień związanych z lasem jest wiele, w trakcie jednej wycieczki nie zdołamy ich wszystkich omówić. Żeby lepiej poznać las, zrozumieć, musimy spotkać się kilka razy, w kilku różnych miejscach, a nawet o różnych porach roku.

T.: *Bardzo mi się podoba ta propozycja. Wyruszamy zatem do lasu.*





Grzegorz Bobrowicz: „O poranku”



Grzegorz Bobrowicz

Fotografią przyrodniczą zajmuje się od ponad 20 lat, ponadto pisze teksty o przyrodzie. Wydał kilkanaście książek i albumów o przyrodzie Polski, a jego zdjęcia zobaczymy również w licznych albumach zbiorowych.

Współpracuje z wieloma magazynami polskimi i zagranicznymi, m.in. „National Geographic Polska”, „NaturFoto”, „Fish&Fang”, „Echa Leśne”, „Foto”, „Ptaki Polski”, „Łowiec Polski”, „Poznajmy las”, „Przyroda Polska”.

Jest laureatem konkursów fotograficznych, m.in. „Łowca Polskiego” im. Włodzimierza Puchalskiego oraz firmy Bayer „Ekologia w obiektywie”.

Absolwent Wydziału Leśnego Akademii Przyrodniczej w Poznaniu. Jako przyrodnik jest autorem ponad 100 opracowań i dokumentacji przyrodniczych, m.in. rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych czy ostoji sieci Natura 2000.

Grzegorz Bobrowicz jest autorem scenariuszy i komentarzy do filmów przyrodniczych i kaset z głosami przyrody.

Na swojej stronie www.hobrowicz.eu – prowadzi blog „Szepty Przyrody”.

grzegorz@hobrowicz.eu
605 287 243

1. Jak się przygotować na wycieczkę do lasu?

Z.: Poponuję, aby nasza pierwsza wycieczka była rekonesansem. Ponieważ idziemy do lasu, który jest tworem natury i podlega jej prawom, powinniśmy się na tę wycieczkę właściwie przygotować. Widzę, że już to zrobiłaś

T.: Mam już pewne doświadczenie w chodzeniu po lesie, mogę więc przewidzieć pewne okoliczności, ale na pewno nie biorę pod uwagę wszystkich. Zawsze zabieram ze sobą aparat fotograficzny, lornetkę, czasami kompas. Ale przede wszystkim zwracam uwagę na wygodne buty i spodnie – takie, żebym mogła usiąść czy przykłęknąć, kiedy chcę sfotografować ciekawy kwiat lub wędrującego owada. Kiedy planuję dłuższą wędrówkę, zabieram termos z herbatą, kanapkę lub coś słodkiego, np. czekoladę. Ale chętnie usłyszę od Ciebie, na co koniecznie powinno się zwracać uwagę, bo masz zdecydowanie większe doświadczenie ode mnie.



W lesie może być bardzo mokro

Z.: Na pewno, co już zauważyłaś, ważne są odpowiednie buty, bo przecież gleba leśna to nie to samo co chodnik albo nawet ścieżka w parku, po których chodzisz w mieście. Możemy trafić na podmokły, grząski grunt, albo – tak jak dzisiaj, w ten piękny wiosenny dzień – na topniejący śnieg i spore kałuże wody. Bardzo przydatna jest również kurtka nieprzemakalna, ponieważ nieoczekiwanie może spaść deszcz lub zrobić się zimno. No i dobrze byłoby, aby była w kolorze zielonym albo brązowym.

T.: Dlaczego nie w żółtym lub fioletowym? To bardzo modne obecnie kolory...

Z.: Żółty kolor zwabia owady, a nie chciałybyś przecież zostać oblepiona przez meszki czy inne niesympatyczne owady. Kolor brązowy i zielony natomiast to barwy maskujące naszą obecność w lesie, dzięki czemu nie spłoszymy zająca i skaczącej sarny. Szczelna kurtka i buty zabezpieczą Cię także przed komarami i kleszczami. I choć są to naturalni mieszkańcy lasu, o czym opowiem innym razem, lepiej unikać ich towarzystwa.

T.: *Idziemy przed siebie od dłuższego czasu, skręcamy w boczne drogi i czuję się z Tobą bezpiecznie, bo wiem, że znasz ten las i masz zaplanowaną trasę naszej wycieczki. Ale kiedy wybieram się do lasu z przyjaciółmi, którzy nie są leśnikami, tak bezpiecznie już się nie czuję, zawsze mam obawy, czy nie zblądzimy. Co zrobić żeby nie zagubić się w lesie?*

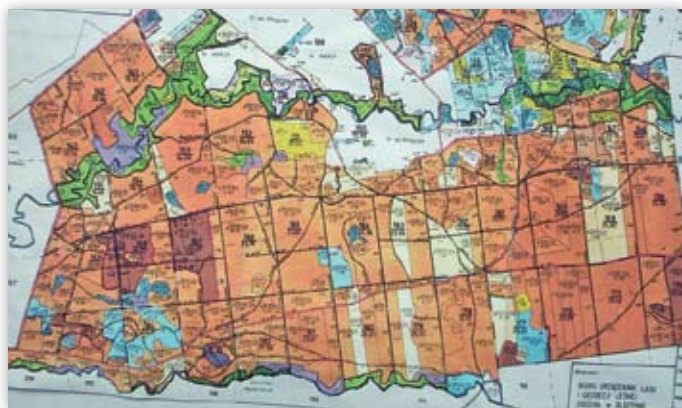
Z.: A nie byłeś harcerką, nie pamiętasz, z której strony drzewa rośnie zwykle mech i jak odnaleźć północ według położenia Słońca i wskazówek zegarka?

T.: *Nie byłam harcerką, więc mi to wytłumacz.*

Z.: Z tym mchem i zegarkiem to trochę żartuję, bo czytanie z mchu i położenia Słońca nie wystarczy, aby odnaleźć się w lesie. Jeśli idziesz na wycieczkę do nieznanego Ci lasu, chcesz po nim pochodzić, wsłuchiwać się w odgłosy lasu o różnych porach dnia czy roku, lepiej postaraj się o dobrą mapę od miejscowego leśnika i o numer jego telefonu. I wcale nie żartuję, bo i mnie kilka razy w życiu zdarzyło się zgubić drogę. Taka leśna mapa jest zupełnie inna niż mapa turystyczna czy samochodowa. Przede wszystkim jest dokładniejsza, w innej skali, i chociaż nie pokazuje osobliwości przyrodniczych, jak mapa turystyczna, czy najbliższej stacji benzynowej, to pozwala określić lokalizację, gatunki drzew, a nawet ich wiek. Mapa, którą widzisz, pokazuje nie tylko granice **oddziałów**^{*1)}, ale także – za pomocą kolorów – gatunki drzew danego drzewostanu i jego wiek oraz podaje inne specjalistyczne informacje. Każdy las jest podzielony na fragmenty, na nizinach najczęściej na prostokąty o wymiarach około 400x600 m, tzw. oddziały, a one ponumerowane są na mapie i w terenie. Ich granice wyznaczają linie oddziałowe, takie leśne drogi, oraz **stłupki oddziałowe*** w postaci niedużych, prostokątnych obelisków kamiennych, które niczym Światowid wskazują kierunki czterech oddziałów. O, zobacz, tu jest właśnie taki stłupek. Mając mapę, dzięki numerom na stłupkach oddziałowych na pewno nie zabłądzisz.

T.: *Jaką korzyść mam z takiego stłupka oddziałowego?*

Z.: Stłupki ustawione są zawsze w południowo-zachodnim narożu każdego oddziału (dolnym lewym, patrząc na północ) i wskazują jego numer na mapie oraz numery trzech sąsiadujących oddziałów.



Bardzo pomocna w lesie jest mapa
Stłupek oddziałowy i cień drzew o poranku wskażą miejsce i kierunek marszu

¹⁾ * – gwiazdka oznacza, że słowo zostało wyjaśnione na końcu książki w Słowniczku.



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Życiodajna gleba

Gleba jest bardzo ważnym elementem biocenozy leśnej, bo rosną w niej rośliny i grzyby, rozwijają się mikroorganizmy i drobne zwierzęta, tworzące edafon.

Na wytworzenie się w danym miejscu gleby potrzeba nawet 1000 lat. Skała ulega wietrzeniu i rozkładowi pod wpływem czynników fizycznych i chemicznych oraz wielu mikroorganizmów. Łącząc się ze sobą i mieszając przez cały ten okres, substancje organiczne i mineralne z czasem tworzą substrat zasiedlany przez różne rośliny.

Dzięki przemianie materii organicznej w mineralną, w ciągłym procesie humifikacji i mineralizacji powstaje żyzna gleba. Duży w tym udział mają bakterie i grzyby, których może być nawet 500 mln komórek na 1 hektar, a także dżdżownice – nawet do 1000 (!) w 1 m³ gleby.

Najwięcej żyznych części gleby (próchnicy) jest w drzewostanach bukowych i jodłowych, a najmniej – w brzozowych i modrzewiowych. Buki na zimę zrzucają nawet 4 tony liści na 1 hektar lasu, a zimozielone sosny w ciągu całego roku tylko 3 tony na 1 hektar.

T.: No dobrze. Mam odpowiednie ubranie, mapę, kompas, lornetkę... O czym jeszcze powinnam pamiętać?

Z.: Możemy wybrać się do lasu tylko na łazikowanie, na relaks, pooddychać świeżym powietrzem. Ale jeżeli chcemy, aby nasza wycieczka była pożyteczną lekcją, należy wcześniej odpowiednio się przygotować. Jak sama się przekonasz w trakcie naszych kolejnych wycieczek, lasy są tak różne, że warto o nich dowiedzieć się czegoś więcej, aby widzieć i rozumieć. Nie tylko patrzeć i słuchać, ale i słyszeć. Warto zaopatrzyć się w przewodniki, broszury, książki, atlasy roślin i zwierząt. Niektóre z tych wydawnictw mają nieduże rozmiary i nie będą ciężały w plecaku, a mogą bardzo się przydać, kiedy będziemy chcieli na przykład zidentyfikować napotkany owocnik grzyba, roślinę o ciekawych kształtach liści lub ptaka, który przysiadł na gałązce.

T.: Na co więc zwracać uwagę, chodząc po lesie?

Z.: Przede wszystkim patrz pod nogi. Ale nie tylko dlatego, żeby się nie potykać o wystające korzenie czy leżące gałęzie. Glebę leśną przykrywają kobierce mszaków, a także ściółka, czyli przede wszystkim



Mniej znani i mało widoczni mieszkańcy dna lasu (od lewej: chrobotek, smardz, czarka). Nie zdeptaj ich!





Z tablic informacyjnych dowiesz się wielu ciekawostek o lesie i o tym, jak należy się w nim zachowywać



Czy taki piękny pająk w swej misternej sieci może wzbudzać lęk?

opadłe igły lub liście z drzew, poprzerastane roślinami, na której jesienią znajdziesz wiele owocników grzybów. **Musisz** zatem uważać, aby nie rozrzucać ścioty, nie deptać grzybów, nie stąpać po owadach czy innych drobnych zwierzątkach. I gdy tak ostrożnie i powoli idziesz, z pewnością dostrzeżesz mnóstwo ciekawostek przyrodniczych wartych sfotografowania, o których wcześniej czytałaś. Mogą to być **tropy***, czyli odciski śladów zwierząt, interesujące okazy flory i fauny, a także smaczne poziomki czy jagody.

T.: Już widzę, że pomożesz mi spojrzeć na las inaczej niż do tej pory to robiłam. Cieszę się, że zrozumieć, skąd bierze się ta magia, o której wspominaliśmy, i dlaczego drzewa i krzewy przed nami nazywasz lasem.

Z.: Poświęcimy temu następne wycieczki. Tak jak obiecałem, odwiedzimy różne lasy i postaram się przedstawić nie tylko elementy lasu, ale i mechanizmy przyrodnicze, które w nim funkcjonują, oraz funkcje, jakie las spełnia.

T.: Kiedy mówisz o elementach, mechanizmach, funkcjach..., czuję się jak na lekcji fizyki czy matematyki.

Z.: Nazwy są rzeczywiście bardzo matematyczne, ale odnoszą się do pojęć z zakresu ekologii, fizyki, a nawet cybernetyki. Bo taka jest przyroda. Podlega prawom natury i tylko my, ludzie, aby ją zrozumieć i opisać, nadajemy poszczególnym jej elementom i zjawiskom nazwy i miary.

T.: Jest to bardzo przydatne, zwłaszcza dla mieszkańców, którzy las znają powierzchownie, a właściwie to go w ogóle nie znają.

Z.: Aż tak źle nie jest. Przecież w szkole są lekcje przyrody, biologii, a zatem pod-



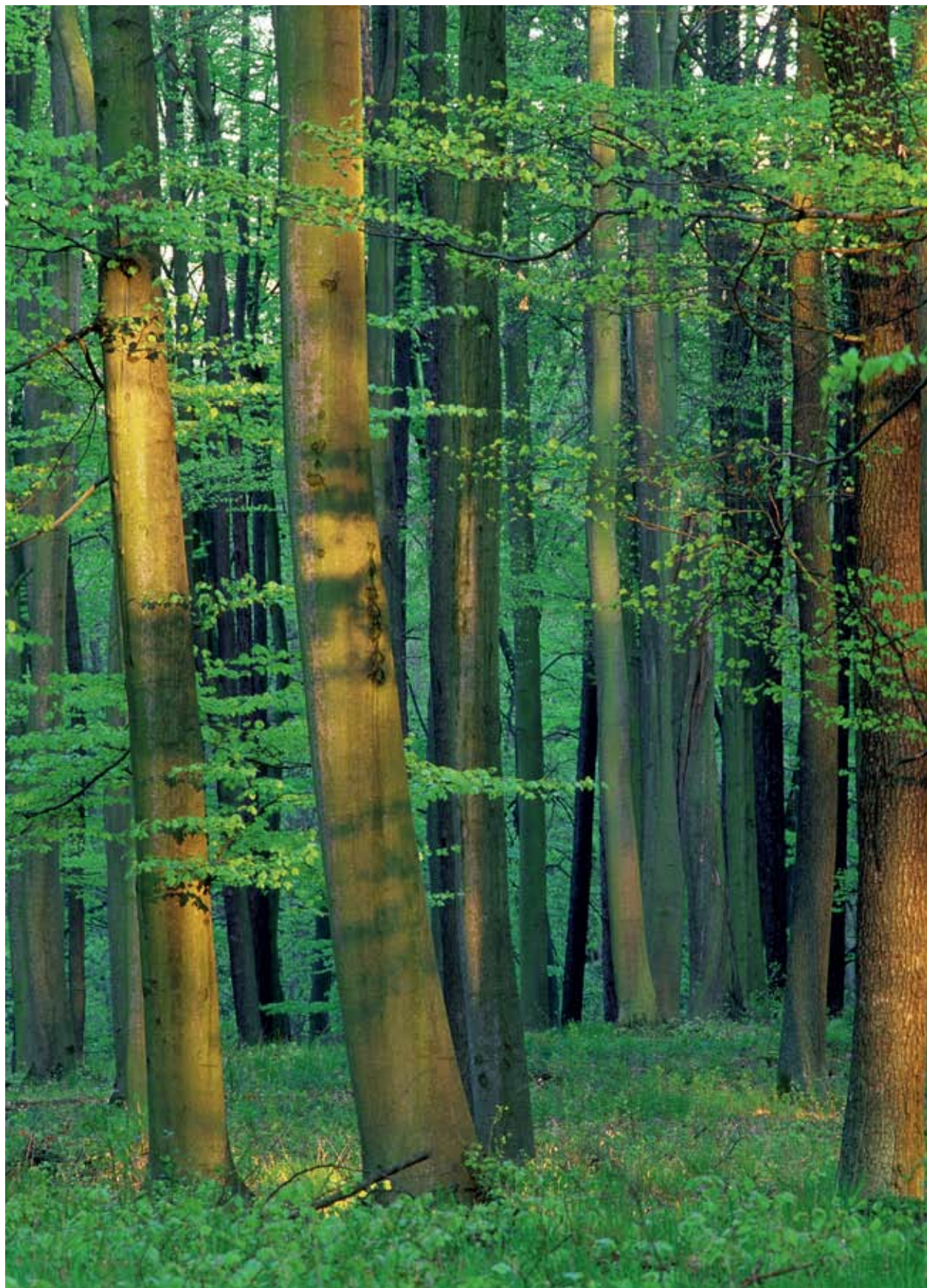
stawy tego, o czym będziemy mówili, są ci dobrze znane. Ja je tylko przypomnę i usystematyzuję. A pomocą będą mi różne materiały edukacyjne, które z pewnością w lesie spotkamy. Myślę przede wszystkim o tym, co tworzy las, ale też o **tablicach informacyjnych** – takich jak ta, o **ścieżkach przyrodniczych** czy **folderach**, które są bezpłatnie dostępne, np. u leśniczego czy w ośrodkach edukacji leśnej.

T.: *Brzmi to zachęcająco i już się cieszę na myśl o naszych wycieczkach. Ale czy nie pomijasz różnych zagrożeń, które mogą nas spotkać w lesie?*

Z.: **W lesie jesteśmy bezpieczni, o ile sami nie prowokujemy groźnych sytuacji lub nie lekceważymy natury.** Bo przecież nie pójdziemy na wycieczkę przed zbliżającą się burzą, ani po powodzi czy huraganie, gdy w lesie pełno powalonych i połamanych drzew. Ale i w trakcie „normalnej” wycieczki również nie kuśmy losu – nie dotykajmy chorych zwierząt albo takich, które przed nami nie uciekają, nie zrywajmy i nie jedzmy nieznanych nam owoców leśnych czy grzybów, nie drażnijmy żmii ani pajaków. Nie wspomnę już, bo to oczywiste, o zakazie rozgrzebywania mrowisk, zrzucania budek lęgowych, płoszenia ptaków...

T.: *Wiem już zatem wszystko jak przygotować się na wycieczkę do lasu.*

Z.: W takim razie, gdy wyruszymy na wyprawę, wtedy opowiem Ci, kiedy drzewa tworzą las. Nie zapomnij tylko o naładowanych akumulatorkach do aparatu fotograficznego i telefonu!



Tomasz Ogrodowczyk: „Buczyna”



Tomasz Ogrodowczyk

Przyrodnik, fotograf, filmowiec, dźwiękowiec. Jego pasje sięgają czasów dzieciństwa – wychował się w Krainie Stu Jezior (Pojezierze Międzychodzko-Sierakowskie). Rodzice wcześniej dostrzegli u syna zainteresowania przyrodą i podarowali mu album fotograficzny Jarosława Holečka „Polowanie z kamerą”, z którego uczył się rozróżniania ptaków. Studiował rolnictwo i leśnictwo na Akademii Rolniczej w Poznaniu, ukończył również Państwową Wyższą Szkołę Filmową, Telewizyjną i Teatralną w Łodzi. Na stałe związany jest z Leśnym Studium Filmowym Ośrodka Rozwojowo-Wdrożeniowego Lasów Państwowych w Bedoniu, dla którego nagrywa głosy zwierząt leśnych oraz wspólnie z bratem Michałem i Sławomirem Skupińskim realizuje filmy o tematyce przyrodniczej. *Dlaczego fotografuję i filmuję przyrodę? (...) Przede wszystkim zależy mi na tym, aby zachować dla potomnych wizerunek polskiej przyrody, z którą obcuje. Chcę przy tym podzielić się z innymi swoją fascynacją, zauroczeniem światem, jakiego wielu nigdy nie widziało i z pewnością wielu nie zobaczy. A pokazuję ją taką, jaką sam widzę – z bliska, bez tajemnic, barwną, rozśpiewaną i piękną.*

Swoje prace publikuje w wielu czasopismach, takich jak: „National Geographic”, „Przyroda Polska”, „Parki Narodowe”, „Echa Leśne”, „Głos Lasu”, „Łowiec Polski”, „Wiadomości Wędkarskie”, „Wędkarski Świat”, „Foto”, „Poznajmy las”, „Las Polski” i innych. Jest autorem i współautorem wielu książek, laureatem licznych nagród i wyróżnień w konkursach fotografii przyrodniczej:

- Fotograf Roku 2004, 2005 – konkurs na Fotografa Roku w Okręgu Łódzkim ZPPF;
- nagroda publiczności oraz wyróżnienie za profesjonalną ścieżkę dźwiękową na festiwalu „Wizje natury” w latach 2005, 2006 i 2007 za diaporamy pt. „Tajemnice mokradeł”, „Rykwisko”, „Pieśń o wiosnie” (Grand Prix);
- brązowy medal za fotograficzną twórczość – Fotoklub Rzeczypospolitej Polskiej, Stowarzyszenie Twórców – Szczecin, „Multidiaporama 2006”;
- druga nagroda na 15th International Federation of Wildlife Photography Competition 2007 Hungary za indywidualną diaporamę „The rut” („Rykwisko”).

Również filmy Tomasza Ogrodowczyka zdobywają nagrody i wyróżnienia na festiwalach filmowych, np. film „Moczarzy i uroczyska” otrzymał główne nagrody za najlepszy film popularnonaukowy na Międzynarodowym Festiwalu Filmów Dokumentalnych „Człowiek i przyroda” (Irkuck 2008) oraz za wartości ekologiczne na Międzynarodowym Festiwalu Filmów Turystycznych Art&Tur w Barcelos (Portugalia). Został ponadto uznany za najlepszy film o wartościach ekologicznych na Międzynarodowym Festiwalu Filmów Turystycznych w Płocku. Także film „Rok w puszczy” spotkał się z uznaniem i zdobył nagrody International Tourfilm Festival Committee oraz Award of II International Tourfilm Festival for the ECOLOGICAL VALUES 2007.

Tomasz Ogrodowczyk jest członkiem Związku Polskich Fotografów Przyrody.

tomasz_ogrodowczyk@op.pl
603 096 208

2. Kiedy drzewa tworzą las?

T.: Jestem przygotowana zgodnie z Twoimi wskazówkami. Mam odpowiednie buty, spodnie, kurtkę, lornetkę, no i mapę – tę leśną. Wyruszamy na drugą lekcję. Obiecałeś wyjaśnić, co to jest las. Wiele drzew tworzy las, który nazywasz ekosystemem. Ale wiele drzew tworzy też park. Możesz bliżej wyjaśnić te różnice?

Lasem, wg definicji FAO²⁾, jest pokryty drzewami grunt, o powierzchni nie mniejszej niż 0,5 ha, na którym drzewa zajmują przynajmniej 10% tej powierzchni i przekraczają wysokość 5 m. Lasem nie jest więc zarówno teren rolniczy z drzewami na miedzach, plantacje czy sady drzew owocowych, jak i teren miejski, na którym rosną drzewa (parki, ogrody), ale zajmują niewielką powierzchnię. Lasem jest także grunt czasowo pozbawiony pokrywy leśnej, np. po pożarze lub na skutek działalności gospodarczej, ale przeznaczony do odnowienia, odtworzenia.



Drzewa przy drodze, w parku, w lesie i w puszczy (ZS, TP)

Z.: Zaczniemy od tego, że las to nie tylko drzewa, a samo słowo **las** jest pojęciem umownym. Czy wiesz, że na różne potrzeby opracowano ponad 200 definicji lasu? Nam wystarczą jednak najprostsze określenia – takie, abyśmy rozumieli to pojęcie, gdy patrzymy na otaczające nas drzewa i krzewy, widzimy żuka na ścieżce i równocześnie słyszymy świergot ptaków. Ty, Twój uczniowie, a także spacerowicz z miasta widzicie las jako jakieś zbiorowisko drzew, krzewów i innych roślin występujących w jednej przestrzeni, w której spotyka się równocześnie zwierzęta, np. dzięcioły, sarny, mrówki, a także różne grzyby. Las zwykle budzi u mieszczucha jakąś tajemniczą bojaźń, gdyż może w nim być wilk, dzik, pająk..., a nocą pohukuje wśród drzew sowa i fruwać tajemnicze nietoperze. Leśnicy, ekolodzy, znawcy przyrody, widzą elementy lasu w sposób uporządkowany, tworzący specyficzny łań. Jakkolwiek postrzegają go wzrokiem, tak samo jak Ty, to określają te elementy i zależności między nimi całościowo, nazywając je **ekosystemem***. Bo oprócz tego, że zajmują one określoną przestrzeń, w której wzrastają, podlegają określonym **prawom przyrody** regulującym ich rozwój osobniczy, a także tworzą wzajemne relacje we-

²⁾ FAO – Organizacja Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa z siedzibą w Rzymie.



W lesie każde drzewo znajduje dla siebie miejsce i dostęp do światła (ZS)

wnątrz- i międzygatunkowe. Wszystkie elementy ekosystemu podlegają pewnym regułom, których efektem jest następstwo zdarzeń i zjawisk, kolejnych przyczyn i skutków. **Konkurencja i walka o energię słoneczną i o pokarm, narodziny i śmierć tworzące przemianę pokoleń** są tu zjawiskami naturalnymi, a ich efektem jest zapewnienie trwałości rozwoju w celu zachowania własnego gatunku. O tych zależnościach i różnych pojęciach ekologicznych opowiem Ci na kolejnych wybieczkach, stosownie do okoliczności.

Tak, las to chyba najbardziej skomplikowane i najbogatsze w organizmy żywe środowisko lądowe na Ziemi – **ponad połowa lądowych gatunków związanych jest z formacjami leśnymi**. Świat roślin jest w ogóle fascynujący – to dzięki nim żyją inne organizmy, o czym oczywiście wszyscy wiemy.

T.: *Ale w lesie chyba najważniejsze są drzewa, choć grzybiarz powie, że grzyby...*

Z.: Głównym elementem ekosystemu leśnego (bo przecież w przyrodzie są różne ekosystemy), podobnie jak parku, jest **drzewostan***, czyli określone zbiorowisko młodych i starszych drzew, jednego lub wielu gatunków. Każdy drzewostan w swym życiu ma początek i koniec. Może powstać w sposób naturalny lub sztuczny. Ale aby zbiorowisko drzew, drzewostan, stanowiło element ekosystemu, musi spełniać określone funkcje.

T.: *Ile musi być drzew, żeby takie zbiorowisko nazywać drzewostanem lub ogólniej – lasem?*

Z.: Nie chodzi o liczbę drzew, choć czasem taka miara też jest brana pod uwagę, ale o wzajemne relacje między drzewami i grupami drzew oraz ich oddziaływanie na otaczające środowisko. Drzewa i grupy



Zbiorowisko leśne na właściwym mu siedlisku (TP)



drzew są też w parku miejskim, w ogrodzie botanicznym czy nawet w zoo. Zadrzewienie śródpolne czy wzdłuż drogi również tworzą drzewa, a przecież – jak zauważyłaś – nie jest to las. Las to specyficzne zbiorowisko różnych roślin, przede wszystkim drzew i krzewów, a także zwierząt i grzybów, które żyją w określonej przestrzeni, obejmującej glebę oraz powietrze, i w tej przestrzeni, w tym **siedlisku*** oddziałują na siebie zgodnie z odwiecznymi prawami przyrody. Jak wcześniej powiedziałam, główną składową lasu są drzewa, tworzące w swej masie drzewostan. Drzewostan z kolei, zależnie od charakteru danej formacji roślinnej, może tworzyć jeden lub wiele gatunków drzew w jednakowym lub zróżnicowanym wieku, różnej wysokości i grubości oraz w różnym sąsiedztwie względem siebie. Z danym siedliskiem wiążą się również charakterystyczne dla niego rośliny runa i krzewy. One to zapewniają miejsce bytowania (pokarm i schronienie) większym i mniejszym zwierzętom. Tak właśnie wygląda ekosystem leśny.

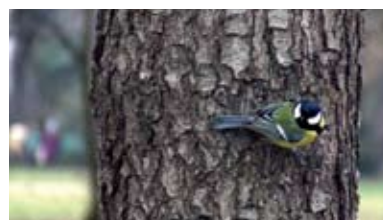
T.: Przygotowując się do dzisiejszej wycieczki, z encyklopedii internetowej wynotowałam sobie taką definicję:

*„**Drzewo**³⁾ – to wieloletnia roślina o silnie zdrewniałym pędzie głównym, zwanym pniem, który dopiero na pewnej wysokości rozgałęzia się, tworząc złożoną z pędów bocznych koronę albo wytwarzając na szczycie gęsty pęk wielkich liści (np. palmy); w zależności od warunków ekologicznych dany gatunek może wytwarzać formy drzewiaste, krzewiaste lub pośrednie (w związku z czym ścisły podział na drzewa i krzewy nie jest możliwy)”.*

Znalazłam też ciekawą informację, że **drzewa istnieją na Ziemi od ponad 300 mln lat**. Może powiem coś banalnego – drzewo to niezwykły organizm. Każdy z nas uczył się w szkole, jak zbudowane jest drzewo, ale myślę, że warto przypomnieć, na czym polega istota jego niezwykłości? Pozwoli to też zapewne zrozumieć zagadnienia związane z lasem.

Z.: Ten fenomen drzewa związany jest zarówno z jego budową, jak i funkcjonowaniem. Jak wygląda drzewo, pozornie każdy widzi jednakowo – to gruby pień, zakończony na szczycie **koroną z gałęzi**, pokrytych liśćmi lub igłami. Leśnik pień drzewa liściastego nazywa **kłódą**, a iglastego **strzałą**, tak jak rozróżnia **liście** i **igły**, zwane też w niektórych regionach Polski szpilkami. Zwykle zapominamy o trzecim, równie ważnym elemencie drzewa, którym jest ukryty przed wzrokiem **system korzeniowy** – kotwica utrzymująca drzewo w glebie, zapewniająca dostarczanie wody i soli mineralnych i magazynująca substancje odżywcze.

Wszystkie organy drzewa zbudowane są z różnych tkanek, te zaś z komórek. Każda komórka otoczona jest skomplikowaną ścianą komórkową, zawiera jądro oraz wiele innych elementów niezbędnych do jej funkcjonowania. Dzięki zachodzącym w nich wieloetapowym procesom fizykochemicznym, biochemicznym i mechanicznym następuje przepływ energii, tworzenie materii organicznej. Tym wszystkim odpowiednio steruje energia słoneczna i informacja zapisana za pomocą kodu genetycznego, tkwiąca w każdym fragmencie struktury rośliny.



Korzenie, pień i korona to główne części każdego drzewa (TP)

³⁾ Źródło: <http://encyklopedia.interia.pl/haslo?hid=134543>



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Rekordziści wśród polskich drzew

Najstarsze drzewa

- cis pospolity: Henryków Lubąński, woj. lubuskie – 1200–1300 lat;
- dęby: „Bolesław” (koło Ustronia Morskiego, woj. zachodniopomorskie) – 800 lat; „Chrobry” (Piotrowice, woj. lubuskie) – 750 lat, „Bartek” (koło Zagnańska, woj. świętokrzyskie) – 650 lat; Tatry – 300–400 lat.
- limba:

Najgrubsze drzewa

- dąb szypułkowy: „Napoleon” (Mielno k. Tarnawy, woj. lubuskie) – obwód pnia 11,30 m, średnica 3,60 m;
- platan klonolistny: Chojna, woj. zachodniopomorskie – obwód pnia 10,70 m, średnica 3,41 m;
- topola biała: Leszno niedaleko Warszawy – obwód pnia 10,53 m, średnica 3,35 m;
- sosna: „Rzepicha” (Sulechów, woj. lubuskie) – obwód pnia 5,68 m, „Waligóra” (Sulechów, woj. lubuskie) – obwód pnia 5,27 m; wierzba: „Rokita” (Sulechów, woj. lubuskie) – obwód pnia 7,24 m.

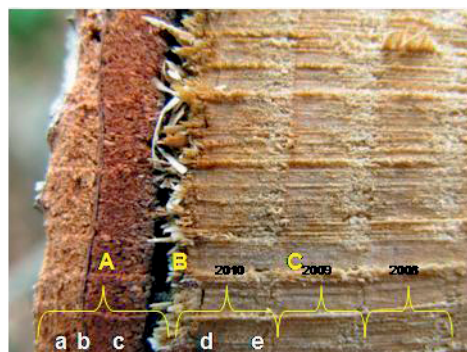
Najwyższe drzewa

- jodła pospolita w Świętokrzyskim Parku Narodowym – 52 m,
- świerk pospolity na terenie Białowieskiego Parku Narodowego – 51 m,
- jesion wyniosły w Puszczy Białowieskiej – 46 m,
- topola czarna w Warszawie – 43–45 m.

Drzewo składa się z wielu elementów, ale zarówno korona, pień czy korzenie zawierają w sobie podobne funkcjonalnie fragmenty. Rozwój tkanek i wzrost drzewa jest możliwy dzięki twórczej funkcji **miazgi**, inaczej **kambium***, która ku obwodowi wytwarza **tyko (floem)** – tkankę przewodzącą wytwarzane w liściach asymilaty, do wewnątrz zaś – **drewno (ksylem)**, stanowiące konstrukcję całego drzewa i przewodzące wodę od korzeni ku koronie. Wszyscy wiemy, że pień drzewa i korzenie otacza kora, o charakterystycznej dla każdego gatunku strukturze.

Pod względem budowy chemicznej drzewo tworzy wiele wielkocząsteczkowych związków organicznych, na przykład w drewnie 40–60% masy stanowi celuloza, 23–35% – hemiceluloza i 21–30% – lignina wraz z innymi substancjami, m.in. żywicami, woskami, garbnikami, tłuszczami. No i woda, bez której nie ma życia.

Spójrz na ten świeżo ścięty pniak sosny. Przyrost na grubość odbywał się w wyniku podziału komórek miazgi, która w żywym drzewie wytwarza nowe komórki drewna w dwóch cyklach w sezonie wegetacyjnym – mówimy wtedy o **przyroście wiosennym** lub **wczesnym** i **jesiennym** lub **późnym**. Wiosną, kiedy zapotrzebowanie drzewa na wodę i związki mineralne jest duże, bo wznowiają się procesy życiowe



Przekrój poprzeczny pnia młodej sosny (fragment, powiększenie) (ZS)
A – warstwa kory i tyko,
B – miazga (kambium),
C – drewno;
a – korowina, b – miazga korkotwórcza,
c – miękisz kory, d – drewno późne w słoju rocznym, e – drewno wczesne



po zimie, miazga tworzy komórki drewna. Są one różnej średnicy. Spójrz, te wiosenne mają naczynia przewodzące o dużej średnicy, a te o małej średnicy zostały wykształcone latem. Tworzą się w ten sposób słoje roczne. Dla wyjaśnienia dodam, że w drzewie występuje jeszcze jedna strefa podziału komórek – **miazga korkotwórcza**, zwana naukowo **fellogenem***. W niej od strony wewnętrznej powstaje korowina, a po zewnętrznej – **korek***. Korek na zewnątrz ciągle się wysusza i zamiera, a od spodu systematycznie się odnawia.

T.: Czy to znaczy, że drzewo rośnie tylko po obwodzie, a w środku się nie zmienia? Środek jest najstarszy? Często widać na ściętym drzewie taki właśnie, ciemny środek, otoczony jasną strefą.

Z.: Stoje roczne przyrostu widzimy na przekroju ściętego drzewa, w blacie stołu, czy desce podłogi. Dzięki słojom rocznym możemy oznaczać wiek drzew, a nawet miejsce i okres ścięcia drzewa, z którego powstała rama obrazu – zajmuje się tym nauka, zwana **dendrochronologią**. Stoje przyrostu rocznego w centralnej części drzewa są najstarsze, najbardziej stwardniałe i stąd w leśnictwie używa się nazwy **twardziel***. To drewno jest przesycone garbnikami drzewnymi i zwykle jest ciemniejsze od drewna na obwodzie, zwanego **bielem***, które jest aktywne w przewodzeniu wody. Poza tym, barwa drewna może być spowodowana przez zasiedlające je grzyby, które do wnętrza drewna dostały się na skutek zranienia pnia lub przez sęki po odłamanych gałęziach albo od strony korzeni. Spójrz, to drzewo ma 18 słojów, a więc rości 18–20 lat. Te sine smugi wywołały grzyby sinizny, których obecność będzie bardzo szpecić deski na stół czy boazerię. Sama widzisz, jak skomplikowane i narażone na niebezpieczeństwa jest życie drzewa, trwające dziesiątki i setki lat. Drzewa niektórych gatunków rosną nawet tysiące lat.



Przekrój poprzeczny przez drewno sosny – widoczne przebarwienia sinizny (ZS)

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Rekordziści wśród drzew na świecie (1)

Najstarsze drzewa

- Najstarszy organizm wszech czasów (klonalny): **topola osikowa Pando**, rosnąca w stanie Utah w USA – **ok. 80 tysięcy lat**.
- Najstarszy żyjący krzew świata: **krzew kreozotu** – **ok. 11 700 lat (!)**. Trudno ustalić jego wiek, ponieważ drewno kreozotu nie tworzy słoi, a więc w jego przypadku nie znajduje zastosowania klasyczna metoda ustalania wieku.
- **Najstarsze żyjące drzewo świata** (nieklonalne): **sosna sędziwa „Matuzalem”**, rosnąca w Górach Białych (USA), licząca **4800 lat**, i kilka innych sosen na tere-

nie Stanów Zjednoczonych. Wiek tych drzew przekracza **4000 lat** (u znalezionych w najbliższej okolicy obumarłych egzemplarzy naliczono **ok. 7000 słoi**).

- **Najstarsze żyjące drzewa w Europie:**
 - grupa ok. 20 **świerków pospolitych** w górach zachodniej Szwecji (przy granicy z Norwegią), drzew liczących **ponad 8000 lat** (jedno z nich ma aż **9550 lat**);
 - **cis pospolity** w miejscowości Fortingall (Szkocja), liczący **ok. 2000 lat**.

Ocenia się, że na świecie występuje przy najmniej **30 000** gatunków drzew.





Wiosną młode pędy sosny są wiotkie i pachną żywicą (TP)

grab, jesion, mają drewno wytrzymałe i twarde. Jeśli włókna są cienkościenne, drewno jest miękkie – np. takie ma lipa, topola. U drzew iglastych rolę włókien pełnią cewki. Właściwości wynikające z budowy drewna sprawiają, że drewno poszczególnych gatunków różni się od siebie, czasem bardzo znacznie, właściwościami i możliwościami zastosowania.



Mikoryza – korzystne współdziałanie grzyba i korzenia drzewa (góra: wyrosłe na skarpie drogi owocniki lakówki, dół – mufka mikoryzowa chropiatki – w powiększeniu) (ZS)

T.: A co zobaczymy, gdy przetniemy drzewo wzdłuż?

Z.: Warto byłoby obejrzeć to pod mikroskopem. Wówczas zobaczymy, że drewno składa się z długich, wąskich komórek, zwanych u gatunków iglastych **cewkami**, a u liściastych **naczyniami**, którymi przewodzona jest woda. Zauważymy także u gatunków liściastych **włókna drzewne** i **komórki miękiszowe**. Te włókna decydują w dużej mierze o właściwościach mechanicznych drzewa, o sprężystości i wytrzymałości drewna, co określa jego trwałość w lesie i praktyczną użyteczność jako surowca. Gatunki drzew o grubościennych włóknach, np. buk,

T.: Bardzo to interesujące. Ponieważ już wiem, jak drzewo rośnie na grubość, to wyjaśnij jeszcze, jak rośnie na wysokość?

Z.: To też jest bardzo skomplikowany proces. Otóż w dolnej części **pączka wierzchołkowego** na pędzie wytwarzane są hormony roślinne, zwane **auksynami***, które wiosną, pod wpływem słońca rozpoczynającego sezon wegetacyjny, warstwa po warstwie aktywizują pionowy wzrost komórek. Hormon w odpowiednich stężeniach rozprowadzany jest do pędów bocznych. W odpowiednim czasie tworzą się pączki kolejnego przyrostu, które przez zimę oczekują na rozpoczęcie następnego sezonu wegetacyjnego.

Niektóre drzewa, jak topole, modrzew, a nawet sosnę, cechuje bardzo szybki przyrost komórek – nazywamy je gatunkami szybko rosnącymi, inne zaś, np. cis i dąb, rosną wolno.

T.: Ale warunki środowiska również mogą stymulować lub ograniczać tempo wzrostu drzew?

Z.: Oczywiście, na glebach ubogich w azot i inne pierwiastki niezbędne do życia (**nutrienty***) drzewa rosną znacznie wolniej, niż na żyznych siedliskach. Również emisje przemysłowe ograniczają rozwój drzew i niejednokrotnie na terenach zanieczyszczonych przez przemysł 60-letnie sosny wyglądają tak jak drzewa 20-letnie.



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Rekordziści wśród drzew na świecie (2)

Najgrubsze drzewa

• **cypryśnik meksykański**, rosnący w Santa Maria del Tule w stanie Oaxaca w Meksyku – obwód pnia tego giganta wynosi **ponad 44 m** (średnica **14,05 m**). Cypryśnik ten jest też jednym z największych objętościowo drzew

świata – objętość jego korony wynosi **816,8 m³**, a szacunkowa masa to **ok. 637 ton**. Wiek drzewa jest szacowany na **1450–1600 (2000) lat**;

- **afrykańskie baobaby** – **ok. 11 m** średnicy;
- **draceny smocze**, rosnące na Wyspach Kanaryjskich – **ok. 11 m** średnicy;
- **daglezja „Queets Fir”** – **15,23 m** obwodu.

Fizjologię drzewa można opisywać zarówno w kierunku od korzeni do liści, jak i odwrotnie, ponieważ w tym samym czasie drzewo wypełnia swoje różne funkcje życiowe. Bardzo ważną rolę w przebiegu tych procesów pełnią najdrobniejsze korzenie, które wraz z odpowiednim gatunkiem grzyba tworzą **mikoryzę***, zwaną też po polsku **grzybokorzeniem**. Strzępki tych grzybów, zwanych mikoryzowymi, pobierają z gleby, a właściwie z roztworów glebowych, wodę i rozpuszczone w niej związki mineralne (azotany, fosforany, magnez, wapń, potas itp.), które są roślinie niezbędne do życia. Dzieje się to dzięki właściwościom wody, która z gleby, czyli ze środowiska o mniejszym stężeniu związków przechodzi przez półprzepuszczalną błonę komórkową do komórki, w której jest większe stężenie. Jak pamiętasz ze szkoły, zjawisko to nazywamy **osmozą**. Roztwór wody i soli mineralnych z korzeni poprzez sieć wiązek przewodzących transportowany jest następnie przez pień i pędy do wszystkich organów rośliny.

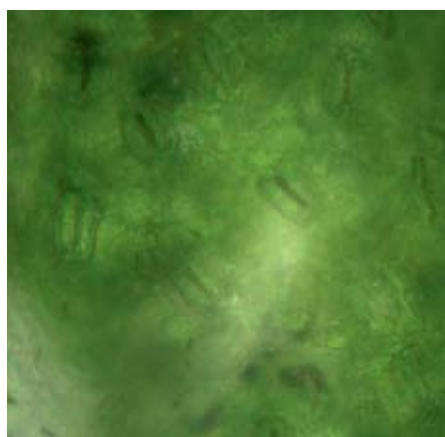
T.: *Zadziwiające, że związki te dostają się do najbardziej odległych części drzewa – nawet na znaczne wysokości. Wiem, jak trudno jest dostarczyć wodę na wysokie piętra wieżowca – wieże ciśnień, skomplikowane pompy... A w wypadku drzewa?*

Z.: No właśnie – budzi to podziw. W skrócie można opisać to jako działanie dwóch mechanizmów, zjawisk: jednego od strony korzeni – **parcia korzeniowego**, drugiego na powierzchni liści (ale też innych nadziemnych części roślin) – **transpiracji***. To ostatnie zjawisko związane jest z funkcjonowaniem **aparatów szparkowych** (szparek), o których na pewno uczyłeś się w liceum.

T.: *Ale przypomnij – szparki to takie pory w liściu?*

Z.: W liściach, na powierzchni skórki, czyli tkanki okrywającej liść, wykształcają się małe pory, otoczone przez dwie komórki w kształcie rogalika. To są właśnie szparki. Zależnie od **turgoru*** tych komórek, czyli od zawartości w nich wody, ich kształt ulega zmianie – otwierają się lub szczelnie zamykają. Dzięki temu mechanizmowi regulowane są zarówno stopień transpiracji wody, jak i wymiana gazowa w trakcie oddychania.

T.: *A zatem można powiedzieć, że woda, parując, podciąga jednocześnie do góry wodę znajdującą się w komórkach drzewa? Jak dużo tej wody paruje dziennie? Dostaje się ona do atmosfery, czyli nawilża powietrze?*



Takie szparki w liściu dębu zobaczysz pod mikroskopem ZS)



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Rekordziści wśród drzew na świecie (3)

Najwyższe żyjące drzewa

- **Graniczna wysokość drzew to 140 m.** Wynika to z zasad fizyki (naczynia włosowate nie są w stanie wyżej wypompuwać wody, której słup urywa się pod własnym ciężarem – lepkość cieczy zaczyna przy tej wysokości „przegrywać” z grawitacją).

Najwyższe drzewa wszechczasów

- ścięty w 1885 r. w Australii **eukaliptus królewski**, którego wysokość wynosiła 143 m, i **mamutowiec olbrzymi** – 135 m;
- **sekwoja wieczniezielona** o nazwie „Hyperion”, rosnąca w Parku Narodowym Sekwoi w Kalifornii – 115,55 m;
- **sekwoje „Helios”** – 114,70 m i „Ikarus” – 113,14 m;
- **sekwoja wiecznie zielona**, rosnąca w Redwood State Park – 112,94 m wysokości (przy średnicy pnia 5,18 m).
- Następnymi po sekwojach najwyższymi drzewami świata są **daglezie zielone**, osiągające wysokość 100–110 m.
- Najwyższe żyjące drzewo liściaste świata: **eukaliptus królewski**, rosnący na Tasmanii – ok. 101 m wysokości.

Z.: Przy średniej temperaturze latem dąb, na przykład, wydala ok. 500 l wody dziennie. Transpiracja i parcie korzeniowe dzięki zjawisku osmozy tworzą mechanizm regulujący transport wody w drzewie i decydują o jego żywotności. Bo – powtórzę jeszcze raz – bez wody nie ma życia.

T.: Czy możemy to porównać do pocenia się człowieka, które ma duże znaczenie w regulowaniu temperatury ciała?

Z.: Tak, to dobry przykład. Woda opuszcza środowisko liścia i przedostaje się do atmosfery, która jest bardziej sucha, co jednocześnie obniża temperaturę liścia.

T.: Mówiliśmy o roli wody, ale lasy to przede wszystkim fabryka tlenu. Jak wielkie znaczenie ma ten pierwiastek dla życia na Ziemi, tego nie trzeba już nikomu tłumaczyć. Czy możesz dokładniej wyjaśnić, jakie procesy zachodzą w liściach?



Woda – źródło życia nas wszystkich (TTP)



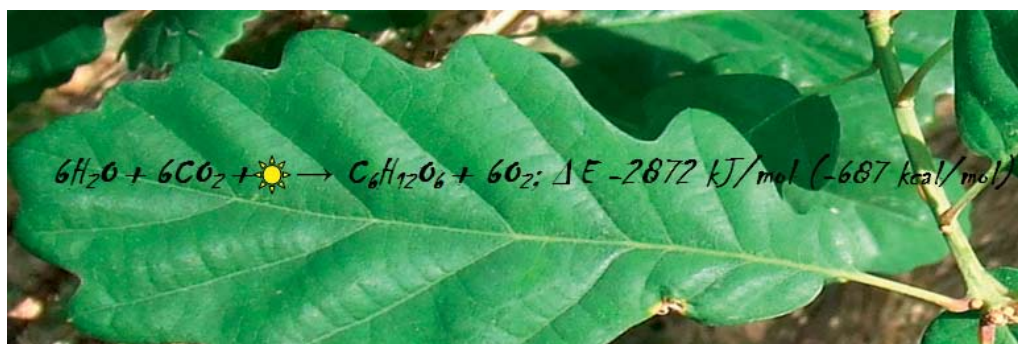
Z.: Rośliny od zawsze stanowiły dla ludzi i zwierząt pokarm, ale dzięki czemu są samożywne, jak rosną i jakie mają własności odżywcze, to wszystko odkryto dużo, dużo później i poznawano stopniowo. Myślano np., że substancje niezbędne do swego rozwoju rośliny czerpią z ziemi, w której rosną. Na początku XVII w. pewien flamandzki badacz przeprowadził ciekawe obserwacje: do odważonej ziemi posadził wierzbę, którą wcześniej zważył, a następnie tylko ją podlewał. Po pięciu latach ponownie zważył drzewko i ziemię. Drzewko znacznie zwiększyło swoją masę, natomiast masa gleby się zmniejszyła, lecz nieznacznie. Zastanawiał się więc, skąd wziął się wzrost masy drzewa, i doszedł do wniosku, że pochodziła ona z wody. Sto lat później zaobserwowano, że „rośliny mogą naprawiać powietrze zepsute przez palące się świece”, i dokonano ciekawego odkrycia – przemiany zachodzącej podczas tego procesu wymagają światła. Wkrótce potem okazało się, że składnikiem „niedobrego” powietrza, pochłanianym przez rośliny, jest dwutlenek węgla, a ponadto, że w procesie tym zużywana jest woda. W XIX w. odkryto, że rośliny pochłaniają energię słoneczną i przekształcają ją w energię chemiczną wiązań powstających produktów (asymilatów) oraz że pierwszym dostrzegalnym produktem asymilacji CO₂ jest skrobia, gromadząca się w ich komórkach.

T.: *Trzeba było aż dwustu lat, by odkryć ten zadziwiający fakt, że prawie cała masa rośliny pochodzi z niewidzialnego gazu – dwutlenku węgla, wody i energii słonecznej?*

Z.: Ten skomplikowany proces biochemiczny został dokładnie poznany dopiero w latach czterdziestych XX wieku. Za opracowanie cyklu reakcji związanych z asymilacją dwutlenku węgla odkrywcy Calvin i Benson otrzymali Nagrodę Nobla.

T.: *W ten sposób odkryto proces **fotosyntezy***, czyli powstawanie czegoś przy udziale energii słonecznej?*

Z.: Tak, z udziałem zawartego w chloroplastach **chlorofilu***. Jest to podstawowy dla życia proces biologiczny. Jak zapewne powszechnie wiadomo, bo uczymy się tego w szkole, proste równanie fotosyntezy do postaci glukozy możemy zapisać tak:



Fabryka tlenu w miniaturze (TP)

Fotosynteza zachodzi w chloroplastach w dwóch fazach – są one bardzo skomplikowane i wieloetapowe, na pewno uczyłaś się o tym w szkole. W bardzo dużym skrócie powiem tylko, że pierwszy etap fotosyntezy zależy od światła i nazywa się fazą jasną. W trakcie fotolizy woda pod wpływem energii słonecznej zostaje rozłożona na tlen i wodór. W czasie drugiego etapu dwutlenek węgla z atmosfery łączy

⁴⁾ <http://www.institutschillera.org/biul/2007/2007IS04.pdf> oraz: <http://medycyna.linia.pl/fotosynt.html>, a także: Berenika Pokorska, Jakub Urbański, Tajemnice fotosyntezy, Zestaw opracowany w ramach projektu „Science of Modern Biology – Exploratory Resources for Biology Teachers and Students”, finansowanego przez UNESCO.



się z wodorem – jest to faza ciemna. W wyniku wielu reakcji i kolejnych cykli biochemicznych powstają węglowodany (glukoza). Są to produkty fotosyntezy, wyjściowe składniki do kolejnych przemian.

T.: *I tylko tyle?*

Z.: Na razie tyle nam wystarczy. To jest bardzo skomplikowany proces, godny wielkiej fabryki chemicznej. Aby rośliny mogły pochłaniać kwanty światła i ich energię zamieniać na energię użyteczną biologicznie, potrzebne są cząsteczki zdolne do pochłaniania, czyli absorpcji światła. Są nimi barwniki fotosyntetyczne, a wśród nich **chlorofile**. W fazie jasnej dokonuje się pochłanianie energii świetlnej przez chlorofil, w następstwie czego powstaje związek adenylotrójfosforan o chemicznym skrótzie **ATP**, bardzo ważny w wewnątrzkomórkowym przemieszczaniu energii, a u roślin wyższych następuje również **redukcja NADP+**, **nukleotydu** niezbędnego w procesach oddychania (utleniania komórkowego).

T.: *Strasznie trudnych terminów używasz.*

Z.: Sama widzisz, że bez lekcji chemii się nie obyło. Proces ten, tworząc w rezultacie biomasę roślinną, przyczynia się równocześnie do **wzrostu ilości węgla organicznego w globalnej puli węgla** i zwiększa masę materii organicznej kosztem materii nieorganicznej oraz utrzymuje wysoki poziom tlenu w atmosferze.



Widok zakładów zanieczyszczających atmosferę jest dziś, dzięki filtrom, coraz rzadszy (ZS)

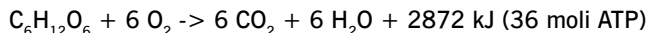
W ten sposób z prostych związków nieorganicznych – wody, substancji mineralnych i dwutlenku węgla – dzięki tej energii i kolejnym związkom stymulującym procesy biochemiczne powstają bardzo złożone związki organiczne – węglowodany, białka i tłuszcze. A z nich, dzięki kodowi genetycznemu, budowane są komórki, tkanki i organy. One – w tym wypadku – tworzą drzewo.

T.: *To jest chyba jedyny zakład chemiczny, którego produkt uboczny jest przyjazny, a nawet pożądany dla środowiska.*

Z.: Ale nie zapominaj o jeszcze jednym ważnym procesie – oddychaniu. **Oddychanie jako reakcja chemiczna przebiega odwrotnie niż fotosynteza**, jest zjawiskiem niezbędnym dla metabolizmu roślin.



Zachodzi w nocy, w trakcie skomplikowanych procesów biochemicznych, w trakcie których następuje **utlenienie glukozy i wydzielenie energii**, a w rezultacie **uwalniany jest do atmosfery dwutlenek węgla**, a do komórek **pobierany tlen**.



T.: Obecność dwutlenku węgla w atmosferze ma zatem charakter naturalny?

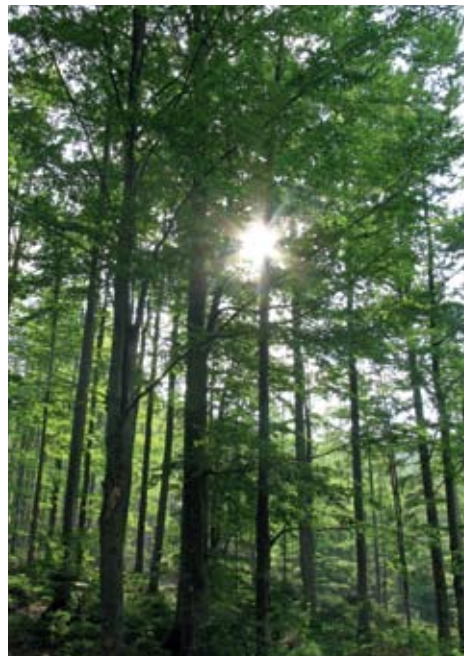
Z.: Tak, oczywiście, to jeden z gazów naturalnie występujących w przyrodzie, który w normalnym stężeniu pozytywnie wpływa na tak zwany efekt cieplarniany i utrzymuje optymalną dla nas temperaturę w atmosferze. Bez dwutlenku węgla temperatura powietrza atmosferycznego wynosiłaby średnio około -20 , a nawet -30 stopni Celsjusza. Brr!, aż ciarki przechodzą, kiedy o tym pomyślę. Ale z drugiej strony nadmiar tego gazu może powodować niekorzystne skutki – zbyt wysokie podwyższenie temperatury atmosfery, topnienie lodowców, zmiany globalne... Opowiem o tym innym razem.

T.: Czyli o życiu drzew, ba, o ich istnieniu, decyduje Słońce, bo jak wiadomo jego energia uruchamiająca procesy fotosyntezy tworzy w efekcie cukry, białka i inne składniki komórek i tkanek, nadając aktywność wszystkim procesom biochemicznym zachodzącym w organizmach roślinnych. Co jeszcze?

Z.: O wszystkim decydują **genetyka i prawa przyrody**. A zatem i Słońce, i Księżyc – kosmos.

T.: W jakim sensie genetyka?

Z.: Nie będziemy tu rozważać, jak powstały geny – faktem jest, że za pomocą **kodu genetycznego w chromosomach zapisana jest każda informacja, która określa i generuje wszystkie procesy oraz funkcje zachodzące w żywych organizmach**. Dzięki temu drzewo kwitnie i obradza nasiona, nasiona kiełkują, tworząc korzeń i pęd. Pęd zaś rośnie w pień, konary się rozgałęziają, a na nich rozwijają się liście, u gatunków iglastych igły, oraz kwiatostany. Każdy z tych elementów jest genetycznie kodowany i zawsze jest taki, jaki powinien być. Drzewo ma swój specyficzny cykl życia w okresie doby, roku, wielu lat. Rośnie, owocuje, starzeje się, traci organy, ale i wytwarza nowe, niezależnie od wieku. Wykazuje równocześnie umiejętność współżycia z innymi drzewami w grupie, oddziaływania na nie w sposób korzystny lub negatywny. A przecież nie dysponuje takim mechanizmem obronnym jak zwierzęta – instynktem ucieczki. W sytuacji stresu musi zatem wykazywać inne przystosowania – jak jest susza, to formuje mniejsze liście lub je przedwcześnie zrzuca, owocuje w okresie korzystnym dla rozwoju potomstwa. Rośliny „nauczyły się” zarówno tolerancji na mróz, jak i korzystnego współżycia z innymi organizmami. Na przykład korzenie drobne drzew tworzą z odpowiednimi grzybami mikoryzy. To wszystko jest właśnie zapisane w genach. I dlatego drzewo „wie”, jak pobierać wodę z gleby i tworzyć węglowodany w liściach, transportować asymilaty z korony do korzeni, a związki mineralne pompować dziesiątki metrów w górę drzewa.



Słońce jest źródłem energii dla nas wszystkich (TP)





W szyszkach modrzewia tworzą się nasiona, które dadzą życie kolejnym drzewom (TP)

Na pewno o tych mechanizmach transportu i odżywiania poszczególnych komórek uczyłeś się w szkole. Zawsze możesz zajrzeć do mądrych książek i encyklopedii, które wyjaśnią zasadę pompy wapiowej, ciśnienia osmotycznego czy roli membran komórkowych. Przeczytasz tam, dlaczego drzewa liściaste zrzucają liście na zimę, a iglaste nie, dlaczego jedno drzewo rośnie szybko, a inne wolno, jedno żyje w pełnym słońcu, a inne mogą w cieniu.

T.: *No właśnie, „rosną” – jak się to odbywa?*

Z.: W drzewostanie drzewa rosną podobnie jak my – od wieku dziecięcego w szkółce leśnej, poprzez podrastanie w uprawie, następnie **młodniki*** i **drażgowiny***, aż po wiek dorosły, który osiągają drzewa najlepsze, najsilniejsze, aby wydać potomstwo i zapewnić ciągłość pokoleń i trwałość lasu.

T.: *Zaciekawiłeś mnie tą ciągłością pokoleń i trwałością lasu – to są ważne elementy funkcjonowania ekosystemu, podlegające prawom przyrody. Zwykle o nich nie myślimy.*

Z.: Jest wiele praw ekologicznych, ale najważniejsza chyba jest **walka o przetrwanie**. Wyznacza okres trwania danego życia, określa odporność lub podatność każdego organizmu, warunkuje przemianę pokoleń. Dzięki temu w przyrodzie nie ma pojęcia śmierci w ludzkim rozumieniu, gdyż zamarcie jednego organizmu umożliwia życie innemu, a każde narodziny wcześniej czy później wyznaczają koniec danego bytu i początek innego. Podam najprostszy przykład:



Takie drzewa wcale nie są martwe – rozwija się w nich i na nich wiele organizmów (ZS)

z nasionka wyrasta siewka, rośnie, tworzy przez wiele lat drzewo. Drzewo łamie albo obala wiatr. Pełne dotychczas własnego życia komórkowego w korzeniach, pniu i liściach, drzewo – jako drzewo – przestaje istnieć. A przecież było także miejscem bytowania słoika i wiewiórki oraz grzybów w korzeniach. **Teraz jest powalone i straciło swoje główne funkcje, ale nie jest martwe**, gdyż staje się źródłem, miejscem rozwoju wielu owadów, grzybów, drobnoustrojów. Powalone drzewo równocześnie zwalnia przestrzeń w ekosystemie – umożliwia dostęp większej ilości światła do dna lasu, pozwala na wykiełkowanie nasion i wzrost kolejnych drzew w tym miejscu. Luka powoli wypełnia się nowym życiem.

T.: *Zobacz! Tu wśród tych zawilców leży pień, jest mocno rozłożony. Czy właśnie to drzewo zwolniło miejsce dla tych pięknych kwiatów wiosennych?*

Z.: Tak. Właśnie tak. Owady i grzyby, te mikroskopowe, ale także te, których owocniki widać gołym



okiem, aby żyć, muszą korzystać z odpowiedniego dla nich pokarmu. Niektóre z nich rozdrabniają tkan-ki drzewne, inne je rozkładają, zamieniając w przy-swajalne związki pokarmowe poszczególne komórki i ich elementy w trakcie skomplikowanych procesów biochemicznych. Komórki drzewa są zbudowane z różnych związków chemicznych, ale przede wszystkim z celulozy i ligniny. W wyniku oddziaływania mi-kroskopijnych zwierząt i grzybów następuje rozkład tych związków do najprostszych postaci, głównie do glukozy. Mimo że jej cząsteczka ma mikronowe wy-miary, to jest podstawowym źródłem energii w cy-ku życia całego lasu. **Zdolność do przetwarzania złożonych związków na związki przyswajalne jest kolejnym mechanizmem funkcjonowania przyrody, warunkującym trwanie życia w lesie.**

T.: *Ale las to nie tylko drzewa?*

Z.: Drzewa są największe i najtrwalsze w ekosyste-mie leśnym, mogą bowiem żyć setki lat – słyszałaś o tysiącletnich sekwojach czy choćby naszych dębach – Bartku (650 lat) i Chrobrym (750 lat) lub o wie-kowych cisach w Henrykowie Lubzańskim (1250 lat). Poza drzewami rosną w lesie przecież różne miodo-dajne i owocodajne **krzewy** i **rośliny runa**, a także **mchy**, **porosty** i niezwykle ważne dla funkcjonowania ekosystemu **grzyby**. To wszystko możemy dostrzec własnym okiem, ale ważną częścią lasu jest przecież gleba i jej mało widoczni mieszkańcy. Są to przede wszystkim mikroorganizmy – **bakterie** i **grzyby mi-kroskopijne**, a także larwy wielu **owadów**. Na razie mówimy tylko o botanicznej części ekosystemu, lecz nie można wyobrazić sobie lasu bez **zwierząt**, tych drobnych i większych, bez owadów, ptaków i ssa-ków. Występują one we wszystkich piętrach lasu, bo jak sama widzisz las ma strukturę piętrową, a nawet nad nim. Ptaki, zarówno te największe, jak bieliki czy jastrzębie, i te malutkie, jak raniuszki, też pełnią określone funkcje w ekosystemie. Jedne – żywiąc się larwami szkodliwych dla lasu owadów, inne – prze-nosząc nasiona drzew i krzewów, jeszcze inne – bę-dąc pożywieniem dla drapieżników. Na dnie lasu żyją ssaki, płazy i gady. No i oczywiście pająki, które bu-dzą Twoje obawy.

T.: *Mówisz o piętrach lasu, czyli o warstwach. W le-sie występują zwykle cztery piętra.*



Grzyby (od lewej: czernidłak i żółciak) rozwijają się na każdym podłożu, powodując jego rozkład na związki przyswajalne dla innych organizmów (TP, ZS)





Las wielopiętrowy budzi podziw swym majestatem (TP)



Drzewostan sosnowy rosnący na słabym siedlisku (ZS)

Z.: Wyraźnie widać to w lesie, w którym właśnie jesteśmy.

1. **piętro** to warstwa, której nie widzimy, bo **jest pod ziemią**, gdzie znajdują się korzenie drzew i krzewów oraz ogromna liczba drobnoustrojów, grzybów, owadów i drobnych zwierząt – mrówek, pajaków, dżdżownic.
2. **piętro**, tuż nad ziemią, to runo, warstwa zielna. Zobacz, co mamy tuż pod nogami.

T.: *Mchy, porosty, trawy, kwiaty, paprocie, siewki drzew i pnie starych drzew. No i Twoje ulubione grzyby. A trochę wyżej sięgają krzewy, młode drzewa.*

Z.: To trzecia warstwa – krzewiasta. A czwarta – to warstwa drzewiasta.

T.: *Teraz jednak idziemy przez fragment lasu, w którym rosną tylko sosny, nie ma tych czterech pięter, glebę pokrywają mchy i tylko miejscami rosną trawy.*

Fot. 27.

Z.: Poruszasz kolejny ciekawy temat – lasy są bardzo różnorodne, ale wyjaśnię to zagadnienie podczas kolejnej wycieczki.





Mariusz Pomaski „Jeleń”



Mariusz Pomaski

Ukończył Wydział Ochrony Środowiska, a także Politologię oraz Europejskie Stosunki Finansowo-Ekonomiczno-Prawne na SGH.

Największym zamiłowaniem Mariusza Pomaskiego jest przyroda. Pasja ta towarzyszy mu już od szkoły średniej. Drugą pasją jest fotografia. Jego fotografie to: *efekt nieprzespanych nocy, uciążliwości mrozu, kurzu i błota, rekompensowanych widokiem wschodzącego słońca nad turzycowiskami, porannych mgieł kłębiących się w dolinach rzek, szronu na trawach tokowisk, kropli rosy na trawie, aż po możliwość niesamowicie bliskiego obcowania z dziką przyrodą i rejestrowania na „kliszy” czasem zabawnych, czasem dziwnych, a czasem zupełnie nieprzewidywalnych interakcji gatunkowych występujących w przyrodzie.*

Swój warsztat twórczy doskonalili przez częste wizyty w terenie, studiowanie literatury przyrodniczej i fotograficznej, co w jego odczuciu przynosi coraz lepsze efekty i szybko wzbogaca zasoby wiedzy z tych dziedzin.

To też samoczynnie wyznacza coraz to nowe, ambitniejsze cele i wyzwania, a ja tej rękawicy nigdy nie waham się podnieść. Nic bowiem tak nie uczy cierpliwości, pokory i nic tak nie kształtuje charakteru, jak wielogodzinne zasiadki w chatowniach czy długie poranne wędrówkach w terenie z lornetką na szyi.

Mariusz Pomaski jest członkiem Związku Polskich Fotografów Przyrody.

mariuszpomaski@op.pl
604 281 414

3. Dlaczego lasy są tak różnorodne?

Z.: Jak na pewno pamiętasz, podczas naszej poprzedniej wycieczki szliśmy przez fragment lasu, w którym rosły tylko sosny, a gleba pokryta była tylko mchami. To był **ubogi las sosnowy**, przez leśników nazywany **borem suchym**, a przez botaników **borem chrobotkowym** o nazwie łacińskiej *Cladonio-Pinetum*. Jest to dość rzadko występująca w Polsce formacja roślinna, zajmująca najuboższe piaski wydmowe. Znajduje się pod ochroną siedliskową także z uwagi na występujące tu liczne mchy i **porosty**, a zwłaszcza **chrobotki**, rośliny i owady ciepłolubne. Niewiele rośnie tu kwiatów, trochę borówek i wrzosów... Czy słyszysz tego owada? To jest trajkotka o czerwonych dolnych pokrywach, a tu – spójrz – biegnie trzyszcz piaskowy.

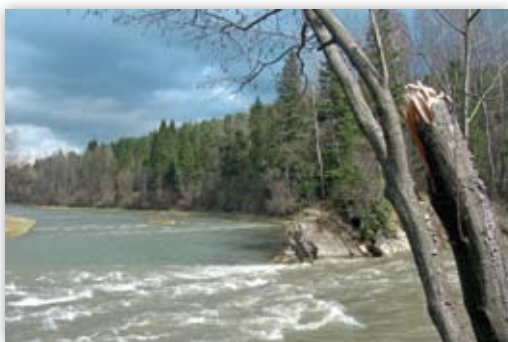
Czy czujesz ten żywiczny zapach sosen i nagrzanego piasku? Tak pachnie latem las sosnowy.



Ubogi bór chrobotkowy jest pod ochroną (ZS)

T.: Popatrz, zaraz za tą wydumą jest malutkie jezioro i zupełnie inny las. Drzewa są wysokie, jest wiele roślin runa.

Z.: Takie zróżnicowanie siedlisk, gdy wydma sąsiaduje z terenem podmokłym, jest charakterystyczne dla terenów **połodowcowych**. Na terenie naszego kraju 1,2 mln – 11 tys. lat temu wystąpiły cztery zlodowacenia. Podczas nich, a zwłaszcza ostatniego **zlodowacenia bałtyckiego**, trwającego ok. 100 tys. lat, cofający się lodowiec pozostawiał taką właśnie **mozaikowość siedlisk**. **Cechuje ona cały nasz kraj i jest źródłem niezwyklej wprost zmienności gleb, typów drzewostanów, występujących tam roślin i zwierząt.** Do tego dochodzi wpływ procesów ewolucyjnych, wyrażający się w selekcji drzew i krzewów oraz zróżnicowanym przepływie materiału genetycznego, co powoduje właściwy dla danego regionu, czyli właśnie siedliska i klimatu, dobór najlepiej przystosowanych osobników i populacji. I dlatego tak zachwycamy się różnorodnością lasów na terenie wydm nadmorskich i Bagien Biebrzańskich, Borów Dolnośląskich i Puszczy Białowieskiej, zróżnicowaniem zadrzewień na Żuławach i zalesień pagórków na Rostoczu, krajobrazem Gór Świętokrzyskich i alpejskich Tatr. Tak piękne i różnorodne są nasze lasy i cała polska kraina.



Piękny jest las w krajobrazie, piękna jest nasza Polska (TP, ZS)

T.: Absolutnie zgadzam się z Tobą. Wymieniłeś żywe elementy lasu jako ekosystemu, ale wspomniałeś wcześniej, że las zajmuje określoną przestrzeń, w której jest gleba, woda, powietrze. One też odgrywają ważną rolę w życiu lasu.

Z.: Może najpierw powiem nie o powietrzu, ale ogólniej – o klimacie. Klimat – podobnie jak woda, bez której nie ma życia, oraz jak gleba, zawierająca niezbędne związki odżywcze – ma niewątpliwie wpływ na życie i rozwój każdego ekosystemu. Pewne gatunki drzew i zwierząt rozwijają się w ściśle określonych rejonach, wyznaczanych przez strefy klimatyczne, a właściwie przez długość dnia słonecznego i temperaturę. Jedne gatunki drzew dobrze rozwijają się w klimacie umiarkowanym, inne zaś, takie jak palmy, w klimacie tropikalnym. Podobnie i zwierzęta – jedne aktywizuje klimat oceaniczny, drugie zaś kontynentalny, pewne organizmy żyją tylko w górach, a inne na nagranych wydmach. Wszystkie natomiast rozwijają się w pewnej atmosferze, i nie mam tu na myśli dobrego samopoczucia, ale powietrze atmosferyczne i jego skład.

T.: Gdy mamy okazję jeździć po świecie, to widzimy, jak różny jest klimat, często zupełnie inny niż u nas. Kiedy porównujemy odmienność klimatów, zauważamy, że ich cechy charakterystyczne **zależą od szerokości geograficznej** – związane jest to z temperaturą, która zależy głównie od ilości energii świetlnej. Wilgotność powietrza związana jest z wielkimi **prądami cyrkulacyjnymi** mas powietrza w górnej części atmosfery, prądami morskimi, ukształtowaniem terenu. W związku z tymi oraz innymi czynnikami obserwujemy na świecie różne formacje roślinne i różne typy lasów. Czy tak?

Z.: Masz rację. Mechanizmy fizykochemiczne, pobudzające procesy życiowe organizmów żywych, zależą od temperatury i obecności wody. **Najwięcej energii słonecznej dociera do Ziemi w okolicach równika**, a im bardziej na północ, tym temperatura jest niższa. Obserwujemy, że główne strefy klimatyczne przebiegają





O składzie gatunkowym i strukturze roślinności w dużej mierze decyduje klimat (z lewej: lasy w ciepłym klimacie atlantyckim Portugalii, z prawej: zarośla na wzniesieniach górskich Kaukazu w Azerbejdżanie) (TP)

równoleżnikowo i tworzą „pasy” wokół całej kuli ziemskiej. Widać też zgodność między strefami klimatycznymi i roślinnymi. W danej szerokości geograficznej odległość od oceanu kształtuje związane z nią strefy wilgotności, co oznacza, że w głębi kontynentu klimat jest bardziej suchy, a zimą mroźny. Nawet na terenie Polski można wyróżnić kilka stref tak zwanej mrozoodporności roślin, związanych z wartością minimalnych temperatur powietrza. Na przykład w rejonie Szczecina, a także w pasie wzdłuż Odry aż do Wrocławia, zimy są najłagodniejsze (-5°C), a w rejonie Suwalszczyzny najbardziej srogie (temp. minimalna -26°C).

T.: A jakie można wyróżnić związane z klimatem strefy roślinności leśnej?

Z.: Wokół bieguna północnego rozciąga się **tundra**. Rośliny mają niewielkie rozmiary – są to głównie mchy i porosty z rodziny chrobotki, a drzewa nie występują. Trochę bardziej na południe występuje **tundra krzewinkowa** z niskimi zaroślami brzoź i wierzb. W środkowej strefie kontynentów, gdzie zimy są bardzo mroźne, a lata suche, a więc okres rozwoju i wzrostu roślin jest krótki, występuje step, porośnięty głównie przez trawy. W klimatach tropikalnych, suchych czy wilgotnych, ale z wyraźnie zaznaczającą się przynajmniej jedną porą suchą, występuje **sawanna** z trawami w postaci kobierców o różnej gęstości i wysokości oraz niewysokich drzew. W strefach, gdzie jest wystarczająca ilość światła oraz sprzyjająca temperatura, a okres wegetacyjny może być wystarczająco długi, rosną gatunki drzewiaste. Na południe od tundry, na terenach, gdzie gleba zamarznięta jest przez około osiem miesięcy, rozciąga się **tajga**, zwana **lasem borealnym**. Jest to największy las na świecie – stanowi 1/3 wszystkich zadrzewień, pokrywa sporą część azjatyckiej Północy, Skandynawię i Kanadę. Rosną tu głównie drzewa iglaste, podszyt jest ubogi. Kolejna formacja to **las klimatu umiarkowanego**. Występują tu drzewa iglaste i liściaste, z powodu ostrych zim i suchego lata zrzucające liście na zimę. W rejonach ciepłych i umiarkowanych suchych występuje **las śródziemnomorski** – rosną tu wiecznie zielone drzewa i krzewy średniej wielkości. Jak można się spodziewać, bardziej na południe, w pobliżu równika, w rejonach ciepłych i wilgotnych, gdzie występują najkorzystniejsze warunki do przebiegu wszystkich procesów fizjologicznych, spotyka się najbardziej zwarte formacje leśne – **wilgotny las tropikalny**. Drzewa są tu przeważnie wiecznie zielone, odnawiają się w sposób ciągły, wzrost jest gwałtowny, a las ma budowę piętrową.



Wysokie góry nie sprzyjają rozwojowi roślinności – zimno, wiatr, skały... (ZS)





Eukaliptusy (z lewej) i bambusy (z prawej) wspaniale rosną w cieplejszych strefach klimatycznych (ZS)

T.: *To jest encyklopedyczny podział na strefy lasu na świecie, ale przecież są obszary, gdzie las powinien rosnąć, a jednak go tam nie ma.*

Z.: Oczywiście, bo należy w tym miejscu uwzględnić człowieka. Nasz rozwój społeczny, a potem gospodarczy, zawsze był w jakiś sposób związany z lasem. To jest bardzo ciekawy i szeroki temat, wart długiej opowieści. Powiem w bardzo dużym skrócie, że człowiek zawsze potrzebował do swojego życia pożywienia, a najszybciej znajdował je w lesie. Gdy dobra puszczy już mu nie wystarczały, zaczął karczować drzewa i w tym miejscu uprawiać pola – zasiewał zboża, hodował konie, owce, krowy. Potem rozwinął się różnoraki przemysł, a drewna na jego potrzeby ciągle było mało. To właśnie spowodowało, że lasów ubywało – i nadal na świecie ubywa. Dlatego różne kraje mają tak zróżnicowaną lesistość, czyli udział lasów w powierzchni geograficznej.

T.: *A jaka jest lesistość Polski?*

Z.: Dziś wynosi 29%, ale po wojnie lasy zajmowały tylko 20,8% powierzchni Polski, a zatem, jak widzisz, nastąpił bardzo istotny, bo wynoszący ponad 2 mln hektarów wzrost powierzchni zalesień. Obecnie lasy rosną na obszarze ponad 9 mln hektarów, ale jak przeliczymy ten ogrom powierzchni na jednego mieszkańca, to okaże się, że każde z nas „ma” tylko 0,24 ha, czyli tyle, co 1/3 boiska piłkarskiego. W Europie, w której udział lasów średnio wynosi 44,3%, są kraje bardziej zalesione, jak Finlandia – 73,9% powierzchni lądu czy Szwecja – 66,9%, ale także o mniejszej lesistości, jak Ukraina – 16,5% czy Francja – 28,3%. Na świecie przodują pod tym względem Gabon i Kongo, w których lasy stanowią więcej niż 60% powierzchni kraju. Po drugiej stronie tej statystyki są m.in. Argentyna (12,1%) czy Mozambik (24,6%). W ostatnich latach w wielu krajach świata nastąpiło ograniczenie wylesień, czyli wyrębów lasu, ale powierzchnia leśna świata zmienia się nieustannie i tylko w Europie przybywa drzew.

T.: *Szata roślinna zmienia się również wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Widzę to, gdy wędruję w górach...*





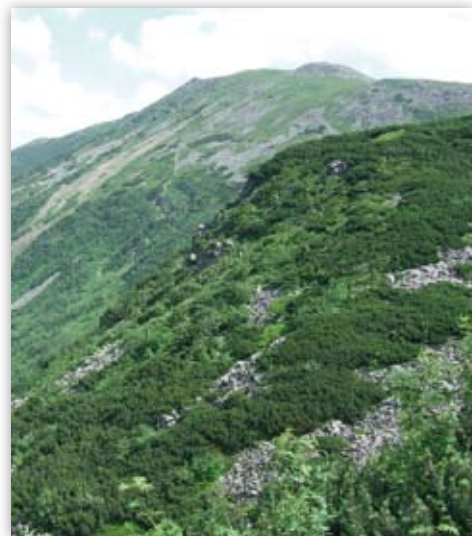
Kiedyś ubywało lasów, a przybywało pól; teraz i lasy, i pola uprawiane są w sposób trwały i zrównoważony (TP)

Z.: To prawda. Nawet w rejonach, gdzie teoretycznie las powinien występować, nie ma go. Tak jest w górach, nie szerokość geograficzna bowiem określa tu charakter roślinności, lecz – jak wspominałaś – wysokość nad poziomem morza, klimat. Wraz ze wzrostem wysokości spada temperatura – np. w Alpach o 5,50 °C na każde 1000 m – co powoduje, że od podnóża do szczytu gór następują po sobie zróżnicowane krajobrazy.

T.: Jako turystka wiem, jak to wygląda. Pamiętam też ze szkoły, że wraz z wysokością terenu wyróżnia się różne piętra:

- **podgórskie**, gdzie występują formacje leśne podobne do formacji na niewielkich wysokościach;
- **górskie** (reglowe), w których dominuje las, lecz jego skład gatunkowy znacznie się różni:
 - piętro regla dolnego (buczyny),
 - piętro regla środkowego (drzewostany mieszane),
 - piętro regla górnego (bory świerkowe);
- **subalpejskie** – porośnięte przez świerki, limby, modrzewie, kosodrzewinę;
- **alpejskie** – bezdrzewne hale z trawiastymi murawami;
- **subniwalne** – turnie, czyli szczyty z nieliczną roślinnością;
- **niwalne** – śnieżne; spotkamy tu tylko przyrodę nieożywioną.

Taki wzorcowy układ pięter roślinnych możemy zaobserwować w Europie – w Alpach. W Polsce, w Tatrach, występuje piętro subniwalne, a na Babiej Górze i w Karkonoszach – piętro alpejskie.



Pionowe ukształtowanie składu zbiorowisk roślinnych związane jest z wysokością nad poziomem morza i rodzajem podłoża (TP)





Są drzewostany liściaste i są iglaste – decydują o tym podłoże, sukcesja, a także człowiek (TP)

T.: Mam kolejne pytanie: dlaczego są lasy liściaste, iglaste, mieszane?

Z.: Żeby odpowiedzieć na to niełatwe pytanie, dotyczące ewolucji i genetyki, musimy wrócić wyobraźnią do epoki lodowcowej. Już wcześniej wspominałem o lodowcach i tworzeniu przez nie moren i mozaikowości siedlisk. Dawno, dawno temu, przed obecną epoką, na naszym terenie – według zapisów **paleontologicznych**, czyli wykopalisk, skamieniałości, pyłków roślin, minerałów – rosły drzewa tropikalne, np. palmy. Inny był układ mórz i oceanów. Setki tysięcy lat temu, w początkach czwartorzędu, Europę nawiedziło kilka zlodowaceń, a tereny naszego kraju dotknęły cztery, jednak największy wpływ na krajobraz miało ostatnie **zlodowacenie**, zwane **bałtyckim**. Było to już w **holocenie**, czyli **10 tys. lat temu**. Cofający się lodowiec formował góry i doliny, rzeki i jeziora, kształtował mozaikowość gleb i ich żyzność. Zmieniała się również roślinność. Ubogie zbiorowiska drzew typu tundry ustępowały innym gatunkom, migrującym wraz z ocieplaniem się klimatu z rejonu śródziemnomorskiego w kierunku północno-wschodnim. Pojawiały się sosny i świerki, dęby i buki oraz wiele gatunków drzew, które obecnie występują w naszych lasach. O ich składzie gatunkowym, a więc czy na danym terenie tworzyły się drzewostany liściaste, iglaste czy mieszane, zadecydowały klimat oraz żyzność i wilgotność gleb. W miarę kształtowania się struktury tych lasów, czyli przebiegu procesu lasotwórczego, przyroda w naturalny sposób formowała zależności między osobnikami i populacjami. Dziś takie relacje nazywamy procesami (prawami) ekologicznymi.

T.: Czyli jakie zależności?

Z.: Jest ich wiele, o niektórych z nich wspominałem już wcześniej, ale najbardziej istotne to **konkurencja o światło i pokarm, zachowanie ciągłości gatunku, dobór naturalny, selekcja**. One tworzą swoisty kodeks drogowy ekosystemu i wskazują, że w tak rozumianym lesie musi być jedność **biocenozy*** z **biotopem***, czyli roślinności i siedliska, a lasy muszą mieć charakter zorganizowany, być autonomiczne i zrównoważone, ale równocześnie elastyczne w przebiegu **sukcesji***.

T.: Spójrz, minęliśmy las sosnowy, był on bardzo ubogi, a tu rośnie też sosnowy, ale zupełnie odmienny, jakże zróżnicowany.

Z.: Taki drzewostan sosnowy, który widzisz, fachowo nazywa się **borem mieszanym świeżym**, a jego zróżnicowanie, czyli bogactwo runa, podszyt i obecność drugiego piętra wskazują na stosunkowo wysoką żyzność gleby. Gdybyśmy przeanalizowali skład gatunkowy roślin stanowiących drzewostan i runo,



to moglibyśmy określić typ siedliskowy tego lasu jako **kontynentalny bór mieszany**, zwany naukowo *Quercus robur-Pinetum*. Popatrz, tu rośnie dąb i świerk w podszycie, a w drugim piętrze występują sosny, w runie widzisz borówki, a tam, trochę dalej – śmiatka darniowego i trzcinnika. Te właśnie rośliny nazywamy **wskaźnikowymi**, charakterystycznymi dla konkretnego typu lasu.

T.: *Będąc w różnych lasach, zauważyłam tę różnorodność. Na przykład zaintrygował mnie kiedyś las, w którym drzewa rosły w wodzie – było to w okolicach Niezgody w Dolinie Baryczy. Dowiedziałam się później, że jest to rezerwat przyrody „Olszyny Niezgodzkie” – kompleks olsów porzeczkowych o typowej kępkowo-dolinkowej strukturze z charakterystycznymi, szczudlastymi formami olch... Bardzo to skomplikowane... Zauważyłam, że czasami używasz określenia bór, czasami las. Przypuszczam, że to synonimy.*

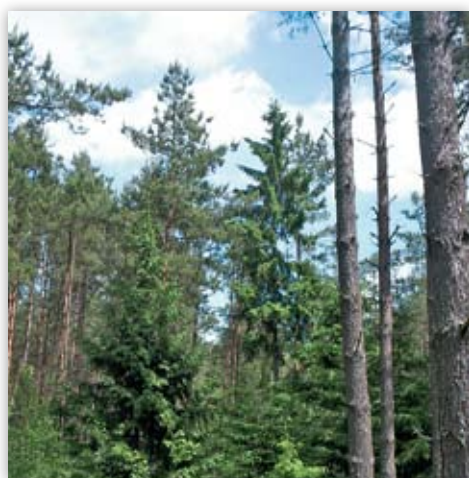
Z.: Najprościej mówiąc, gdy na danym siedlisku przeważają drzewostany **iglaste**, to typ siedliskowy lasu określamy jako **borowy**, gdy przeważają **liściaste** – jako **lasowy**.

T.: *Proszę, wyjaśnij dokładniej, co to są i jakie wyróżnia się siedliska w Polsce.*

Z.: Typ siedliskowy lasu jest podstawową jednostką klasyfikacji siedlisk leśnych, która wyróżnia jednakowe obszary, wykazujące podobne zdolności leśno-produkcyjne i przydatność dla hodowli lasu.

Zasady klasyfikacji siedlisk w Polsce są opisane w specjalistycznych podręcznikach, ale w skrócie powiem Ci, że są oparte na trzech głównych grupach kryteriów: **warunkach geograficzno-klimatycznych**, **warunkach glebowych (edaficznych)** i **wilgotności podłoża**. One wyznaczają potencjalny charakter roślinności leśnej. Drzewa pełnią bardzo istotną rolę w kształtowaniu jakości siedliska, ale równocześnie siedlisko warunkuje skład gatunkowy rosnących na nim drzew. I dlatego na potrzeby gospodarki leśnej wyodrębnia się **cztery główne grupy żyznościowe siedlisk**:

- **bory (B)** – siedlisko ubogie,
- **bory mieszane (BM)** – siedlisko średnio żyzne,
- **lasy mieszane (LM)** – siedlisko żyzne,
- **lasy (L)** – siedlisko bardzo żyzne.



Różny skład gatunkowy drzewostanu zajmującego siedlisko boru mieszane świeżego (ZS)



Takie mokradłowe siedliska musimy szczególnie chronić (TP)





Drzewostan sosnowo-świerkowy na zbyt żyznym dla tych gatunków siedlisku (ZS)

Z kolei ze względu na wilgotność gleb wyróżnia się:

- siedliska suche (s),
- świeże (św),
- wilgotne (w),
- bagienne (b),
- łęgowe (ł) i olsy (o).

A teraz trochę matematyki: **gdy dodamy jeszcze ukształtowanie terenu**, czyli uwzględnimy lasy nizinne, podgórskie i górskie, to **kombinacja wszystkich możliwości daje aż 35 siedlisk** występujących w Polsce, z których tylko 26 ma znaczenie w gospodarce leśnej. Podam Ci na przykład, że **bory mieszane świeże występują najczęściej** i łączna ich powierzchnia wynosi 1731 tys. hektarów, czyli stanowią 24,5% wszystkich lasów. Z kolei **siedlisk olsowych*** (lasów bagiennych) jest najmniej – na przykład olsy jesionowe stanowią tylko 0,76% lasów, a ich łączna powierzchnia wynosi 54 tys. ha. Żeby sobie wyobrazić, jaka to powierzchnia, to podam, że równa jest czterem jeziorom wielkości Śniardw albo pięciu Rezerwatom Biosfery Puszcza Białowieska, albo całemu Biebrzańskiemu Parkowi Narodowemu lub dwu Bieszczadzkim Parkom Narodowym. To niewiele. Dlatego warto chronić te najrzadsze siedliska w naszym kraju.

T.: *Na pewno takie urozmaicenie jest piękne, ale po co nam ta wiedza? Jakie to ma znaczenie?*

Z.: Z wielu powodów. Pozwala na poznanie i ochronę różnorodności biologicznej, na obserwacje zmian zachodzących w środowisku pod wpływem różnych czynników, a także ma praktyczne znaczenie dla gospodarki leśnej, gdyż w zależności od typu siedliska i składu gatunkowego prowadzi się różne zabiegi gospodarcze. Ale o tym porozmawiamy przy innej okazji.

T.: *Mówisz, że jest tu takie bogate siedlisko, dlaczego więc tutaj właśnie rosną sosny, a nie na przykład dęby?*

Z.: Bogate siedlisko, ale jednak borowe. Innym razem pojedziemy na wycieczkę do lasu dębowego, rosnącego właśnie na siedlisku lasowym. **Te sosny – tutaj, gdzie jesteśmy – występują dlatego, bo je kiedyś posadzono.** Mają ok. 80 lat, a więc zaczęły swój żywot tuż po I wojnie światowej. Spójrz, jeszcze teraz, po tylu latach, widać, że sadzono je w rzędach. Po odzyskaniu niepodległości w 1918 r. nowa Polska była zrujnowana przez zaborców, którzy masowo wycinali lasy na swoje potrzeby. Zdevastowane lasy trzeba było odbudować, a opuszczone gleby zalesić. Wówczas powstały pierwsze zalesienia gruntów porolnych – wspominałem, że po II wojnie światowej z tych samych przyczyn zalesiono ponad 1,5 mln ha nieużytków, zaniedbanych gleb rolniczych i terenów zdevastowanych. Bardzo często na żyznych glebach sadzono sosnę czy świerk, bo wówczas nie było jeszcze tak rozbudowanych szkółek leśnych, produkujących wszystkie niemal gatunki drzew. Na dużych powierzchniach powstawały jednogatunkowe i często w tym samym wieku kompleksy leśne, co z dzisiejszego punktu widzenia traktujemy jako **monokultury**, podatne na różne czynniki stresowe. Był to niewątpliw sukces nas wszystkich, gdyż





Monokultura sosny zwyczajnej – zalesienie odłogujących gleb rolniczych (ZS)

zarówno następował wzrost lesistości kraju, jak i odtwarzany był las – i jako źródło surowca, i miejsce rekreacji. I może również dlatego rośnie tu tyle sosen. Ale spójrz, ile także wyrosło brzoź, dębów, widzę nawet klony i osiki. Z czasem większość sosen będzie usunięta i pozostaną gatunki najbardziej zgodne z warunkami siedliska, odpowiadające tak zwanej **roślinności potencjalnej**.

T.: *A zatem wycinanie drzew i wprowadzanie na ich miejsce innych gatunków, aby kiedyś mógł tu rosnąć las zgodny z wymogami siedliska, ma głęboki sens i nie można nazywać tego dewastacją, jak czytałam kiedyś w prasie.*

Z.: Oczywiście, że nie jest to dewastacja. Drzewa w określonych sytuacjach w umiejętny sposób należy wycinać, gdyż w ten sposób umożliwiamy rozwój kolejnych pokoleń lasu. W drzewostanach gospodarczych jest to swoiste uczestnictwo w procesie sukcesji, przy czym rolę naturalnych czynników prowadzących do zamierania drzew spełnia zabieg ścinki. O tych zagadnieniach opowiem w trakcie kolejnej wycieczki po lesie.

T.: *Często wymieniasz nazwy różnych drzew. Ile jest ich gatunków? Jakie drzewa rosną w polskich lasach? Zauważyłam, że młodzi ludzie, ale nie tylko młodzi, mają problem z nazywaniem drzew, które spotykają, chodząc po lesie czy spacerując w miejskim parku. Dla mnie ważne jest, aby znać drzewa po nazwach – to jak ich imiona. Z drzewami, moim zdaniem, jest jak z ludźmi – nawet jeśli wyglądają tak samo, to jednak się różnią, wzrostem, sylwetką, układem konarów. Jedne rosną w grupie, inne są samotnikami. Są drzewa, do których chce się przytulić – lubię objąć pień brzozy, pogłaskać gałęzie. Inne trzymają mnie na dystans.*

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Gatunki polskich drzew

Liściaste

- brzoza brodawkowata (*Betula pendula*)
- brzoza omszona (*Betula pubescens*)
- buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*)
- czeremcha zwyczajna (*Padus avium*)
- dąb bezszypułkowy (*Quercus petraea*)
- dąb szypułkowy (*Quercus robur*)
- głóg dwuszyjkowy (*Crataegus oxyantha*)
- głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna*)
- grab zwyczajny (*Carpinus betulus*)
- grusza pospolita (*Pyrus communis*)
- jabłoń dzika (*Malus sylvestris*)
- jałowiec pospolity (*Juniperus communis*)
- jarzab brekinia (*Sorbus torminalis*)
- jarzab mączny (*Sorbus aria*)
- jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia*)
- jarzab szwedzki (*Sorbus scandica*)
- jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*)
- klon jawor (*Acer pseudoplatanus*)
- klon polny (*Acer campestre*)
- klon pospolity (*Acer platanoides*)

- lipa drobnolistna (*Tilia cordata*)
- lipa szerokolistna (*Tilia platyphyllos*)
- olsza czarna (*Alnus glutinosa*)
- olsza szara (*Alnus incana*)
- topola biała (*Populus alba*)
- topola czarna (*Populus nigra*)
- topola osika (*Populus tremula*)
- wiąz górski (*Ulmus scabra*)
- wiąz pospolity (*Ulmus campestris*)
- wiąz szypułkowy (*Ulmus laevis*)
- wierzba biała (*Salix alba*)
- wierzba iwa (*Salix caprea*)
- wierzba krucha (*Salix fragilis*)
- wierzba wawrzynkowa (*Salix daphnoides*)
- wiśnia ptasia (*Cerasus avium*)

Iglaste

- sosna limba (*Pinus cembra*)
- sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*)
- świerk pospolity (*Picea abies*)
- cis pospolity (*Taxus baccata*)
- jodła pospolita (*Abies alba*)
- modrzew europejski (*Larix decidua*)
- modrzew polski (*Larix polonica*)

Z.: Ile jest gatunków drzew? To bardzo trudne pytanie. W świecie występuje ponad **300 tysięcy gatunków roślin okrytozalążkowych*** oraz zaledwie **700 gatunków nagozalążkowych***, czyli przede wszystkim drzew i krzewów iglastych. W naszym kraju doliczono się zaledwie 42 rodzajów i gatunków drzew rodzimych. Głównym kryterium podziału jest odmienność morfologiczna i funkcjonalna zamknięcia lub niezamknięcia zalążka w zalążni. Po zapłodnieniu przekształcają się one u roślin okrytozalążkowych w nasiona i owocnię, na przykład jak w jabłku; u roślin nagozalążkowych zaś nasiona są nieosłonięte – jak w szyszce sosny. Wiele z tych gatunków jest rodzimych, ale niektóre z nich „przywędrowały” do naszego kraju, zdomowiły się i żyje im się dobrze. Sporo jest również mieszkańców (modrzewie, topole, dęby). Takim obcym dla terenów Polski gatunkiem iglastym jest daglezja zielona, często sadzona w XIX wieku, czy modrzew japoński, a liściastym – dąb czerwony, grochodrzew, czyli robinia akacjowa, czy czeremcha amerykańska. Zresztą mamy na terenach leśnych także obce, inwazyjne gatunki roślin zielnych, takie jak barszcz Sosnowskiego, czy zwierząt, np. norka amerykańska i amur.

T.: Najbardziej rozpoznawalnym gatunkiem drzewa jest **brzoza** – wiem to z doświadczenia, bo gdy pytam o nią uczniów, zawsze potrafią ją nazwać. Brzozę łatwo poznać po bardzo charakterystycznej, **białej korze na pniu**. Z innymi gatunkami bywa gorzej.

To jest bardzo szczególne drzewo dla naszego krajobrazu, jedno z najbardziej polskich drzew. Spotykamy je wszędzie, ożywia las o każdej porze roku. Pięknie wyglądają sylwetki brzóz, szczególnie **brzozy brodawkowatej** – nazywanej **plączką**, ze zwisającymi gałęziami.



Z.: Jest to też drzewo szczególne dla lasu. Brzoza jako ostatnia opierała się lodowcom i pierwsza otwierała pochód drzew, gdy ustępowały na północ, rozsiewając nasiona, tworzyła zagajniki i dzięki korzeniom oraz opadającym liściom przygotowywała lepszy grunt dla innych drzew. Do dzisiaj jest to **gatunek pionierski**. Poprzez specyficzny system korzeniowy i łatwo tworzące się mikoryzy powoli **przetwarza gleby odłogujące w glebę leśną**. Pierwsza też pojawia się na terenach, na których wystąpił np. pożar.

T.: *Chodząc po lesie, szczególnie wczesną wiosną, zauważyłam, że na brzozach są widoczne piękne kwiatostany, i to już zanim pojawiają się liście.*

Z.: Takie wczesne kwiatostany wykształca także leszczyna czy klon zwyczajny. Dopiero po pyleniu, czyli rozsianiu się pyłku, pojawiają się liście. Może dlatego, aby nie przeszkadzały pyłkowi?

T.: *Innymi „polskimi” drzewami są sosna i dąb; dodam – moje ukochane drzewa. Sosna to oczywiście drzewo iglaste. Najbardziej charakterystyczną jej cechą są igły – wąskie i długie. U niektórych gatunków osiągną 20, a nawet 40 cm, wyrastają na krótkopędach, zebrane są w pęczki po 2, 3 lub 5 sztuk – ta cecha pozwala rozróżniać gatunki sosen.*

Sosna, kiedy jest młodziutka, ma miękkie, wiotkie, dosyć długie igły; ma się ochotę ją pogłaskać. Po kilkudziesięciu latach jest wysoka, z pięknym, wysmukłym pniem – strzałą, na szczycie której rozpościera się jak parasol dumna korona. Bardzo podoba mi się jej kora – szczególnie w wyższych partiach, łuszcząca się, o barwie czerwonożółtej, przepięknie wyglądająca w słońcu i nadająca lasowi wyjątkowy klimat.

Z.: Sosna zwyczajna, zwana też pospolitą, to najbardziej rozpowszechniony w naszej strefie klimatycznej gatunek. Jej igły, długości 4-8 cm, zebrane są w pary na krótkopędach, a każda taka para jest u podstawy otoczona błonkową osnówką. A wiesz, że jest ok. 115 gatunków sosen?

W Polsce mamy trzy rodzime gatunki. Sosna zwyczajna jest gatunkiem dominującym, bo zajmuje powierzchnię ponad 4,8 mln hektarów (69,3% lasów).

T.: *Według mnie sosna pospolita jest szczególnie interesująca w okresie kwitnienia – w maju, kiedy drzewo kwitnie i przyozdobione jest pięknymi szyszeczkami, które niewielu kojarzy z kwiatami. Żeńskie kwiatostany to fioletowe lub purpurowe szyszeczki, jajowate, o długości ok. 5 mm, wyrastające pojedynczo lub zebrane po dwie, czasami cztery, na wierzchołkach pędów. Męskie kwiatostany są natomiast żółte, małe (5–8 mm), walcowate, skupione po kilkanaście u nasady długopędów danego roku. Kwitną krótki czas, ale za to, jak pyłą! Po całym lesie. Kwiatostany sosny to bardzo wdzięczny obiekt fotograficzny.*



Kora brzozy jest ciepła i miła w dotyku (TP)



Sosna – najbardziej swojskie drzewo, rozpowszechniona w całej Polsce (TP)



Z.: Dwa pozostałe rodzime gatunki sosny, kosodrzewinę i limbę, spotkamy w górach. W Tatrach, Karkonoszach, na Babiej Górze rośnie **sosna górska** – popularna **kosodrzewina**. Jest to cenna roślina, ponieważ chroni zbocza przed erozją, zapobiegając osuwaniu się ziemi i lawinom. Odmiana „mugo” to niewysoki, częściowo pokładający się po ziemi krzew, a odmiana „hakowa” to niewielkie, osiagające kilkanaście metrów wysokości drzewo. Szpilki o długości 3–8 cm wyrastają po dwie z krótkopędu, są krótsze i gęstsze niż sosny zwyczajnej – rosną gęsto wokół całego obwodu pędu. Kwitnie podobnie jak sosna zwyczajna.

T.: *Limbę spotkałam w Tatrzańskim Parku Narodowym, nad Morskim Okiem, tam jest jej naturalne stanowisko, oraz w Dolinie Roztoki. Piękne drzewo, o zgrabnej sylwetce – regularne, gęste, stożkowate. Jest niższa od sosny zwyczajnej.*

*Ponieważ, jak wspomniałam, sosna to jedno z moich ulubionych drzew, pozwól, że chociaż wspomnę o innych, obcych jej gatunkach, które możemy w Polsce spotkać. Najpopularniejsza jest **sosna czarna** o szaroczarnej korze (stąd nazwa) oraz długich – ok. 18-centymetrowych igłach, zebranych w pary. Inne to: **sosna Banksa**, **sosna wejmutka**, **sosna żółta**, **sosna nadmorska**. Warto też przedstawić jedną z najbardziej znanych na świecie sosen – **pinie** – niewielkie drzewo o niezwykle malowniczej sylwetce, przypominającej afrykańską akację. Ciekawym gatunkiem jest pochodząca z Ameryki Północnej **sosna Lamberta** – najwyższa spośród wszystkich sosen, osiagająca 80 m wysokości, ale też tworząca najdłuższe i najcięższe szyszki, których długość dochodzi do 50 cm, a ciężar – do 2 kg! Nie sposób pominąć też prawdziwego „giganta” pod względem długowieczności – rosnącą w Górach Białych w USA i dożywającą kilku tysięcy lat **sosnę sędziwą** *Pinus longaeva*. Jedna z nich, o nazwie **Matuzalem**, liczy ok. 4800 lat i jest jednym z najstarszych, żyjących obecnie drzew świata!*

Z.: O sosnach można by naprawdę długo rozmawiać. Dodam tylko, że pachnące żywicą drewno sosny jest bardzo cenione przez nas, mieszczuchów, użytkowników mebli. Sosna doskonale radzi sobie w trudnych warunkach. Nie strasze jej mróz ani susza, nie poddaje się też łatwo wichurom. Zawdzięcza to swoim korzeniom, które głęboko wbijają się w ziemię i docierają do jej odżywczych zasobów. Gdy zasieje się w żyznym i nasłonecznionym miejscu, wyrośnie piękne, cenne drzewo, osiagające w dojrzałym wieku **100 lat wysokość nawet 30–40 metrów, o średnicy pnia zwykle ok. 1–1,5 m**, chociaż najgrubsze polskie sosny, rosnące w Nadleśnictwie Sulechów w woj. lubuskim mają ponad 5 m obwodu w pierśnicy (**Rzepicha – 5,68 m, a Waligóra – 5,27 m**). Ale równocześnie musimy pamiętać, że

w lesie gospodarczym nie wszystkie drzewa mogą, nawet nie powinny, dorastać do takich wymiarów. Stara sosna łatwo ulega chorobom wieku starszego, takim jak huby, chętnie zasiedlają ją owady, łamią wiatry i śnieg i dlatego chyba nawet nie dorostaby do takiego wieku jak dąb. Zgodnie ze sztuką leśną, aby dać miejsce następnemu pokoleniu i zapewnić trwałość lasu, w lesie gospodarczym umiejętnie się je wycina i sadi nowe.



Czy latem, czy zimą – dąb zawsze zachwyca swą potęgą (ZS)

T.: Kolejnym bardzo polskim drzewem jest **dąb**. Drzewo potężne, **rozłożyste**, **długowieczne**, będące świadkiem naszej historii. Odwiedziłam w Puszczy Białowieskiej rozkładający się pień **dębu Jagiełły**. Przed bitwą pod Grunwaldem miał pod nim odpoczywać sam król. Choć jak stwierdzono, ma tylko 450 lat, to i tak wiele widział i wielu wydarzeń był





Liście i owoce (żołędzie) dębu szypułkowego. A po czym rozpoznasz dąb bezszypułkowy? (TP)

*świadkiem. Podobnych wiekowych dębów w Puszczy Białowieskiej i w całej Polsce jest wiele. Znasz na pewno takie potężne okazy, jak uważane za najstarsze dęby w Polsce: **Bolesława**, rosnącego koło Ustronia Morskiego w woj. zachodniopomorskim czy **Chrobrego** z Piotrowic w woj. lubuskim, **Bartka** spod Zagnańska i podlaskiego **Rudostawa**. Można by takich dębów wymienić znacznie więcej. A jak rozpoznać dąb?*

Z.: Jego liście o maczugowatym kształcie mają wymiary ok. 12 x 8 cm, są szeroko owalne, z brzegami o 4–5 zaokrąglonych klapach, oddzielonych zaokrąglonymi zatokami. W Polsce można spotkać dwa gatunki dębu – **szypułkowy** i **bezszypułkowy**, różniące się budową liści i długością szypułek, na których wiszą owoce, czyli znane powszechnie żołędzie.

T.: *Ja zdecydowanie rozpoznaję je po szypułkach – ten tutaj to dąb szypułkowy, bo żołędzie wiszą na długim ogonku. Kiedy żołędzie prawie przylegają do pędu, to jest to na pewno dąb bezszypułkowy.*

Z.: Ja natomiast przyglądam się także liściom, no bo po czym poznać, który to gatunek, kiedy nie ma jeszcze żołędzi? Przyjrzyj się z kolei temu liściowi – ma dosyć głębokie wcięcia, **krótki ogonek**, a u nasady **uszkowate wycięcie**. To liść dębu szypułkowego. **Bezszypułkowy** ma **dłuższy ogonek**, **delikatniejsze wcięcia** i **nie ma uszek**, tylko **klinowate zakończenie**. Zauważ, że te dwa drzewa różnych gatunków dębu rosną blisko siebie. Znakomicie wykorzystują siedlisko, ponieważ korzenie dębu szypułkowego rozwijają się głęboko, są mocne i długie, a korzenie dębu bezszypułkowego występują płycej i w większym stopniu korzystają z wody opadowej. Ponieważ okres rozwoju liści obydwu gatunków różni się nawet o kilka tygodni, wspólnie w drzewostanie łatwiej znoszą okres suszy czy żerowania owadów.

T.: *Kolejnymi pięknymi drzewami o monumentalnej budowie są **buki**. Lubię je z dwóch powodów. Mają jasną, ołowioszarą, gładką korę. Często na pniach widoczne są ślady po opadłych konarach, które wyglądają jak oczy i sprawiają wrażenie, jakby drzewo nas obserwowało i towarzyszyło nam w lesie. Drzewa te są szczególnie piękne jesienią – widać to zwłaszcza w Bieszczadach, kiedy liście **buków** pięknie się przebarwiają i lasy bukowe stają się wówczas **bardzo kolorowe**, aż w końcu uzyskują piękny brąz i tak trwają aż do wiosny. Dzięki mim ożywia się też zimowy las, bo bardzo wyróżniają się na tle bieli śniegu.*

Z.: A wiesz, że drzewo to wydaje owoce, nazywane **bukwiami** (bukiew), trójgraniaste orzeszki długości 1–2cm, brązowe, które są jadalne, mają słodkawy smak i są bardzo pożywne (choć nie należy przesadzać z ilością!). Uwielbiają je dziki, ptaki i wiewiórki.



Buk i jego owoce (bukiew) (TP)

miejsu wyrasta nowe. Sosna ma zwykle dwa lub trzy roczniki igieł, świerk – kilka, a jodła może mieć nawet kilkanaście.

T.: Jakie jeszcze drzewa rosną w naszych lasach.

Z.: Z drzew liściastych: jesiony, olsze, lipy, graby, klony, topole, wierzby, wiązy, wiśnie, czerecha zwyczajna, głogi, jałowiec pospolity, jarzab i nawet owocodajne, np. grusza pospolita, jabłoń, wiśnia ptasia. Do drzew iglastych należy dodać cisa pospolitego, sosnę limbę, sosnę kosodrzewinę.

T.: Czyli zdecydowanie więcej mamy gatunków drzew liściastych?

Z.: To prawda, bo i zmienność, i żyzność siedlisk na to pozwala, ale powierzchniowo najwięcej jest drzew gatunków iglastych, bo aż 76,7%. Jest to rezultat wpływu naszej strefy klimatycznej, możliwości dostosowawczych drzew, ale także działalności gospodarczej człowieka.

T.: Drzewa są wspaniałym tematem. Można by długo o nich opowiadać. Poznawaniem drzew zajmuje się nauka – dendrologia. Wspominałeś wcześniej o krzewach i krzewinkach, które rosną w naszych lasach.

T.: Ostatniej jesieni widziałam bardzo dużo orzeszków, ale nie wiedziałam, że można je jeść. Na jakie jeszcze drzewa warto zwrócić uwagę?

Z.: Koniecznie na drzewa, które bardzo lubimy w okresie świąt Bożego Narodzenia, czyli na świerk i jodłę. To drzewa, które lubią tereny górskie, chociaż występują i na niżu. Bywają często mylone i wspólnie nazywane „choinką”. Świerk pospolity ma ciemnozielone, kłujące igły, rozmieszczone szczytkowato na gałęziach. Szyszki są zawieszane – początkowo są zielone, z czasem stają się brązowe. Jodła pospolita ma płaskie igły, ułożone w dwóch naprzeciwległych rzędach. Na górnej powierzchni są zielono błyszczące, a od spodu ozdobione dwoma białymi paseczkami, po czym ją łatwo rozróżnić.

T.: Myślę, że warto wspomnieć o modrzewiu.

Z.: Modrzew europejski to również drzewo iglaste, ale jako jedyne z tej grupy zrzuca igły na zimę. Są one jasnozielone, giętkie i skupione w pęczki o długości 1,5–3,5 cm. Drobne szyszki są jakby przylepione do pędów, a spod łuskowatej, brązowej kory na pniu często wypływają kropelki pachnącej żywicy.

T.: Czy drzewa iglaste w ogóle nie zrzucają igieł.

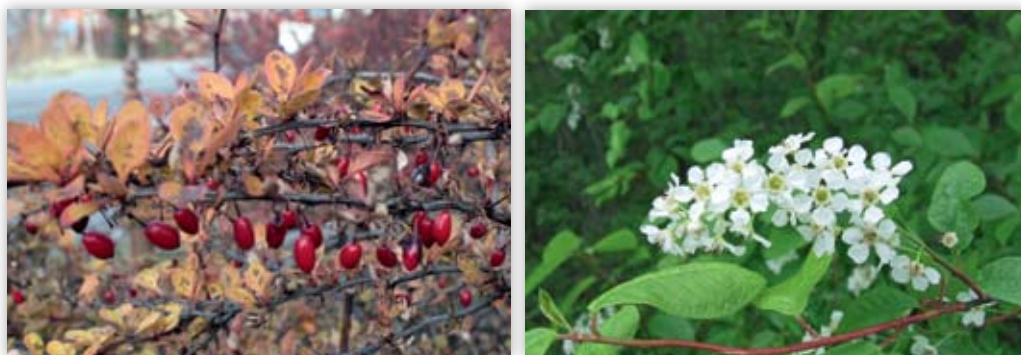
Z.: Ależ skąd! Spójrz pod nogi – widzisz igliwie. Co kilka lat drzewa je wymieniają – zrzucają, a na ich





Gałązki sosny, świerku, jodły i modrzewia – rodzimych gatunków drzew iglastych. Które z nich zrzuca igły na zimę, tak jak drzewa liściaste? (TP, ZS)

Z.: Krzewy są bardzo ważnym elementem lasu, bo prócz korzystnej roli fitocenotycznej, czyli oddziaływania na glebę, są często schronieniem dla wielu zwierząt. Są podobne do drzew, ale od nich mniejsze, mają zredukowany pień, często rozgałęziony. Takie najbardziej popularne, które na pewno znasz, to: leszczyna pospolita, dostarczająca nam i wiewiórkom bardzo smacznych orzechów, malina – daje wspaniałe owoce, z których robimy bardzo zdrowy sok, dereń, głóg dwuszyjkowy, róża dzika, bez czarny i bez koralowy, wiciokrzew pomorski, bluszcz pospolity. I **krzewinki**: wrzos, borówka czernica, brusznica, żurawina. Nie wszystkie, oczywiście, występują równocześnie, to zależy od jakości gleby, od siedliska, od typu drzewostanu.



Krzewy pełnią ważną rolę w biocenozie – wzbogacają glebę, dają pokarm i schronienie ptakom oraz nektar owadom (berberys – z lewej – i czereemcha) (TP)





Paprotniki, mszaki i porosty to nieodłączne składniki runa na dnie lasu (TP, ZS)

T.: *Nie wyobrażam sobie lasu bez paproci i mchów.*

Z.: Należą one do jednych z najstarszych roślin. Stanowią grupę nazywaną paprotnikami. Wśród nich są **paprocie** – zwyczajna, orlica, wietlica, narecznica, podrzeń żebrowiec, długosz królewski, a także skrzypy, widłaki. A jak piękną grupę roślin stanowią **mszaki** – to poprawna nazwa tej grupy roślin. Występują zwykle na ocienionych, wilgotnych stanowiskach, ale na suchych glebach również, i zależnie od podłoża oraz gatunku tworzą zielone kobierce o zmiennych odcieniach. Ponieważ występują w dwu formach, płciowej i bezpłciowej, za każdym razem przybierają inną postać, za każdym razem bardzo interesującą.

T.: *No i coś, co wielu ludziom najbardziej kojarzy się z lasem, a Tobie jest szczególnie bliskie, i to nie tylko z powodów zawodowych.*

Z.: Masz na myśli **grzyby**. Tak, grzyby, a właściwie ich owocniki, to poza owadami i ptakami najczęściej chyba fotografowany motyw leśny. Już Adam Mickiewicz pisał, że grzybów było w bród, ale Wojski zbierał muchomory. Dobrze wiedział, dlaczego.



Grzyby (np. maślanka) są pożyteczne w lesie – rozkładają pniaki i korzenie ściętych lub połamanych przez wiatr drzew (ZS)

T.: *No właśnie, dlaczego, przecież są niejadalne, a nawet trujące, nieładnie pachną.*

Z.: Właśnie dlatego, bo zbierał je jako naturalne trutki na muchy: „mucho-mory”.

T.: *Jaką rolę pełnią grzyby w lesie?*

Z.: Niezmiernie ważną. Mówiąc o grzybach, wszyscy na ogół mają na myśli owocniki grzybów kape-luszowych, oczywiście najlepiej jadalnych. Znają też huby rosnące na drzewach lub pniakach. Ale dla życia lasu najważniejsze są grzyby żyjące w glebie i we wnętrzu drzew w postaci strzępek, zarodników, **ryzomorfów***, owocników. Grzyby mają niezwykłą właściwość – **aby się odżywiać, by rosnąć i rozmnażać się, muszą wydzielać na zewnątrz swego ciała**



enzymy. One to na drodze procesów biochemicznych **rozkładają otaczający je substrat**, zamieniają związki złożone na proste, łatwo przyswajalne przez grzyba i rośliny, ale także przez inne organizmy glebowe. To dzięki grzybom następuje przepływ materii w ekosystemie, udostępniane są rozmaite źródła energii, następuje wymiana informacji. O grzybach napisano wiele książek, ale w wielkim skrócie powiem Ci, że o pobieraniu wody i związków pokarmowych przez korzenie roślin decydują **grzyby mikoryzowe**. Z kolei **grzyby pasożytnicze** mogą zakażać i zabijać drzewa i całe drzewostany, a **grzyby saprotroficzne** rozkładają tylko martwą substancję organiczną. Owocniki wielu gatunków spośród tych grzybów są jadalne i odgrywają wielką rolę w gastronomii i przemyśle farmaceutycznym.

W lesie żyje też coś, co jest z kolei szczególnie bliższe Twemu sercu.

T.: Zapewne myślisz o **ptakach**. Dużo o nich czytam, mam wiele okazji słuchać opowiadań entuzjastów fotografii przyrodniczej i ornitologii, ale również obserwować podczas wypraw turystycznych. Nadają lasom niezwykłego klimatu, głównie z powodu śpiewu. W obserwacji ptaków istotne znaczenie ma pora roku – wiele gatunków na okres zimy przenosi się na południe w poszukiwaniu pożywienia, inne do nas przylatują, bo tu mają sprzyjające warunki na przetrwanie tego ciężkiego okresu. Ptaki mają swoje ulubione miejsca. Jedne żyją tuż przy ziemi, inne wysoko w koronach. Ich skład gatunkowy jest związany z rodzajem siedliska i drzewostanu. Jedne preferują świetliste lasy dębowe, inne gęste i obfitujące w roślinność **grądy***, jeszcze inne podmokłe olszyny, czy nadrzeczne **łęgi*** z olszami, krzaczastą wierzbą, jesionem i parzącą pokrzywą. Jedne ptaki lubią młode lasy lub lasy z licznymi krzewami i podszytem, inne natomiast wybierają starodrzewy z martwymi



Dwa grzyby – jakże piękne mają owocniki i jak bardzo są pożyteczne dla lasu (tworzą ektomikoryzy). Ale pierwszy (muchomor) jest trujący, a drugi (borowik) jadalny (TP, ZS)

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Ptasi zegar

O następujących godzinach śpiew rozpoczynają:

- 3.00 – drozd śpiewak (w wierzchołkach drzew)
- 3.10 – rudzik (ukryty w gąszczu leśnego poszycia)
- 3.15 – kos (na wysokich gałęziach)
- 3.20 – świergotek drzewny (w locie)

- 3.30 – kukułka (w koronach drzew)
- 3.40 – bogatka (w niższych piętrach lasu)
- 3.50 – pierwiosnek (w niższych piętrach lasu)
- 4.00 – zięba (w niższych piętrach lasu)
- 4.20 – wilga (w koronach wysokich drzew)
- 4.40 – szpak (w różnych miejscach)





Dwa ptaki, różnie zachowujące się w lesie. Orzechówka (z lewej) kryje się przed drapieżnikiem wśród krzewów, dzięcioł (z prawej) nie boi się nawet uczepić słupka, ustawionego na wolnej przestrzeni przez człowieka (TP)

drzewami. Bardzo pomocne w tworzeniu miejsc do składania jaj i wychowywania potomstwa są dzięcioły, które w poszukiwaniu owadów wykuwają swymi mocnymi dziobami duże dziuple.

Z.: Dobrze wiem, ile trzeba się natrudzić, aby rozpoznać gatunek ptaka.

T.: Ptaki w lesie łatwiej usłyszeć niż zobaczyć. Najciekawszym okresem do podsłuchiwania ptaków jest wiosna, kiedy są one bardzo aktywne i rozśpiewane. **Najczęściej możemy spotkać w lesie takie gatunki,** jak: zięba, kapturka, kos, śpiewak, rudzik, świstunka, pierwiosnek, piecuszek, bogatka, modraszka. Nisko przy ziemi można zobaczyć, a częściej usłyszeć, strzyżyka, drozda, rudzika, pokrzewki. W strefie krzewiastej warto szukać głosu kosa, sikory; śpiewają tam słowiki, strumieniówki, piecuszek, gile, trznadłe. Drzewostany wiekowe upodobały sobie dzięcioły, a występuje ich w naszych lasach dziewięć gatunków, sójki, kukutki, turkawki, sikory, kowaliki, pełzacze ogrodowe, pleszki. Na śródleśnych polanach z niskimi drzewkami i krzewami można zaobserwować gąsiora i jarzębatki, bo lubią miejsca słoneczne. W pobliżu dużych zbiorników wodnych żyją bieliki, budując w lesie swoje potężne gniazda.

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Ptasi mieszkające w lasach¹⁾:

- bocian czarny
- jastrząb
- trzmielojad
- jarząbek
- słonka
- gołąb siniak
- turkawka,
- puszczyk uralski
- lelek
- dzięcioły: czarny, średni, zielonosiwy, trójpalcasty i białogrzbiety
- strzyżyk
- pokrzywnica
- rudzik
- świstunka,
- paszkoć
- kapturka
- muchołówki: żałobna, białoszyja i mała
- raniuszek
- sikory: uboga, czarnogłowa, sosnowka i czubotka
- kowalik
- pełtacz leśny
- orzechówka
- krzyżodziób świerkowy
- gil

Gatunki gniazdujące w głębi lasów, ale chętnie żerujące zwykle poza nimi: czapla siwa, kobuz, krogulec, bielik, puchacz, kruk.

¹⁾ źródło: <http://rebnie.wl.sggw.pl/SiedliskaPtakow.htm>



Z.: Ptaki śpiewają o różnych porach dnia.

T.: *Tak, aktywność głosowa ptaków w zależności od pory dnia jest bardzo interesująca. Najbardziej aktywne są wcześniej rano, latem nawet około godziny 3.00, gdy słońce dopiero zamierza pokazać się nad horyzontem. Najwcześniej w wierzchołkach wysokich drzew budzi się drożdź śpiewak, a potem dosłownie co kilka minut zaczynają śpiewać kolejne ptaki. Koło południa cichną. Przepięknie życie ptaków, ich zwyczaję opisywał i fotografował Włodzimierz Puchalski – przyrodnik, prekursor fotografii przyrodniczej, autor pięknych filmów i albumów przyrodniczych. Zachęcam każdego do tej lektury. Ma swoich wspańniętych następców, którzy korzystając z osiągnięć techniki, nowoczesnych technologii, kontynuują jego dzieło i robią dla nas piękne filmy czy wydają albumy, dzięki którym możemy poznać miejsca, do których „normalny” człowiek nie ma dostępu.*

Z.: Dzięki ich uprzejmości kilka takich ciekawych zdjęć zamieszczamy w naszej książce.

T.: *Popatrz, jaki piękny motyl usiadł na kwiatku. To chyba rusałka pawik zbiera pyłek z pylników.*

Z.: Owady to najliczniejsza grupa zwierząt. W encyklopedii przeczytasz, że jest ich ok. 2 mln gatunków, z czego w Polsce występuje 25 tys. Co do znaczenia owadów w lesie – temat jest dyskusyjny tylko z gospodarczego punktu widzenia, owady w pewnych sytuacjach mogą bowiem stanowić ogromne, śmiertelne zagrożenie dla drzew i całych drzewostanów, zwłaszcza w lasach jednogatunkowych i w zbliżonym wieku. Rozwinę ten temat przy innej okazji, gdy będziemy wędrowali przez taki właśnie las.

T.: *Ale to nie wszyscy mieszkańcy lasu, są jeszcze płazy i gady, no i oczywiście pająki, których najbardziej boją się dziewczyny.*

Z.: Salamandra, żaba zwinka, rzekotka drzewna to ciekawe płazy żyjące w wilgotnych lasach, również na drzewach. Niezwykle rzadko można spotkać węża „leśnego” – Eskulapa, największego naszego węża, dorastającego do 2 m długości. Groźnym gadem, ale tylko dla człowieka, jest żmija zygzakowata, którą można spotkać na terenie całego kraju. Na uwagę



W ciągu pół godziny do jednej kępy kwiatów na leśnej polance przyfrunęło aż pięć pięknych owadów, kolejno od lewej: rusałka pawik, szachownica polowiec, kraśnik sześciopłamek, bzyg oraz rusałka osetnik (ZS)



zastępują także **zaskroniec**, **padalec** i jedyny w Polsce żyjący w naturze **żółt błotny**. W naszych lasach występuje też wiele gatunków płazów bezogonowych – **żab** i **ropuch**. A **pająki**, ponieważ są to drapieżniki, tkają misterne sieci, w które łowią różne owady. Wszystkie te gatunki zwierząt są w lesie niezmiennie pożyteczne, stanowią bowiem jedno z ogniw łańcucha pokarmowego w ekosystemie.



Płazy (bezogoniaste – żaba, ogoniaste – salamandra), podobnie jak gady, to niezwykle pożyteczne organizmy w ekosystemie leśnym, które powinny budzić w nas respekt, a nie lęk (TP)

T.: Co to za dziwne szczekanie? Pies? Nie, brzmi trochę inaczej...

Z.: To nie pies – to głos sarny.

Oprócz saren w naszych lasach żyje kilka gatunków **parzystokopytnych**, ale najbardziej dostojny jest żubr, nazywany królem puszczy, bytujący w puszczach Białowieskiej i Boreckiej oraz Bieszczadach. Mniejsze są gatunki z rodziny **jeleniowatych**, czyli łoś, jeleni, daniel i sarna. Z tej grupy najmniej liczną grupą są łosie, mające swoje ostoje na terenach bagiennych – głównie w Biebrzańskim i Kampinoskim Parku Narodowym. Jelenia można spotkać w dużych kompleksach leśnych, sarny preferują mniejsze lasy pośród pól, gdzie dosyć często możemy je zobaczyć w trakcie żerowania. Najbardziej znanym mieszkańcem lasu jest chyba dzik – jego, albo jego ślady w postaci zrytej ziemi, możemy w lesie spotkać bardzo często. Ale w Polsce żyją też **drapieżniki**: **wilki lisy**, **rysie**, **jenoty** oraz **żbiki**. Nie sposób nie wspomnieć o niedźwiedziu, choć bardziej jest on amatorem miodu niż mięsa. A w lesie, przez który przepływa rzeka, na pewno natkniemy się na bobry.



Wiewiórka i jeleni należą do tych zwierząt leśnych, które obdarzamy największą sympatią (TP, ZS)



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Nie każdy zobaczy, ale warto wiedzieć, że w lasach żyją ssaki

Roślinożerne:

określenie samca, samicy, młodych

- bobry
- danielce
(byk, łania, cielę)
- dziki
(odyniec, locha, warchlak)
- dzikie króliki
(kot, kocica, kocię)
- jelenie szlachetne
(byk, łania, cielę)
- łosie
(byk, kłępa, łoszak)
- muflony
(tryk, owca, jagnię)
- myszy leśne
- nornice
- piżmaki
- popielice
- sarny
(kozioł, koza, kozłę)
- wiewiórki
- zające szaraki
(gach lub kot, kocica, kocię)

- żubry
(byk, krowa, cielę)

Drapieżniki:

- borsuki
(pies, suka, szczenię)
- jenoty
(pies, suka, szczenię)
- jeże
- krety
- kuny
- lisy
(pies, liszka lub suka, szczenię)
- niedźwiedzie brunatne
- nietoperze
- norki amerykańskie
- rysie
(kocur, kotka, kocię)
- szopy pracze
- tchórze
- wilki
(basior, wadera, szczenię)
- wydry

T.: Ssaki leśne to zagadnienie bardzo interesujące. Nie jest łatwo je zobaczyć, bo są płochliwe, żyją w leśnych ostępach, często trudno dostępnych dla ludzi. Chyba najczęściej możemy spotkać lisy i sarny – ich populacja jest bardzo liczna. Kiedy dopisze szczęście, możemy także podejść żerującego jelenia. Są to przepiękne zwierzęta. Szczególnie byki budzą podziw ze względu na noszone z godnością imponujące poroże. Z jeleniami wiąże się bardzo spektakularne wydarzenie, można by nawet powiedzieć spektakl, jakim jest jesienne rykowisko, odbywające się w drugiej połowie września. Samce jeleni zaczynają nawoływać tuż przed zachodem słońca i przez całą noc ich potężny, basowy ryk niesie się echem po okolicy.

Z.: Zwróciłeś uwagę na pewien drobiazg – nazwałeś samca jelenia bykiem. W gwarze łowieckiej, w wypadku niektórych gatunków, inaczej określa się samca, a inaczej samicę i młode. Tak np. samiec jelenia to byk, samica – łania, a młody to cielak. U dzików samiec to odyniec, samica – locha, młody to warchlak.

Ale wróć na chwilę do jeleni. Jeleniowate to faktycznie piękne zwierzęta, ale w lesie gospodarczym, zwłaszcza przebudowywanym, stwarzają problem, ponieważ młode drzewka są ich przysmakiem. Jest to problem, gdy zwierzyny jest za dużo w jednym miejscu. Aby młode uprawy, które kiedyś będą pięknym lasem, nie uległy zniszczeniu, leśnicy grodzą je. Dlatego czasami w lesie spotykamy ogrodzone jego fragmenty.



T.: *Czy jelenie nie mają naturalnych selekcjonerów, które zadbałyby w naturalny sposób o właściwą wielkość ich populacji?*

Z.: Przez wieki naturalnymi selekcjonerami jeleniowatych były wilki i rysie. Drapieżniki te stanowiły jednak konkurencję dla polującego również człowieka, a i siedziby ludzkie coraz bardziej zbliżały się do lasu. Łatwiej było więc drapieżnikom zdobyć pożywienie w postaci bydła, kur czy owiec, za co były tępione przez ludzi.

T.: *No i tę walkę wygrał człowiek. Teraz mamy niewielkie stada wilków, nie mówiąc o rysiach czy żbikach. I zaczęto doceniać ich znaczenie. A jak obecnie w takim razie zadbać o naturalną równowagę?*

Z.: Ponieważ ludzie kiedyś zaburzyli naturalne procesy w ekosystemach leśnych, muszą teraz dźwigać ciężar odpowiedzialności za niedopuszczenie do zagęszczenia liczebności ssaków roślinożernych. Jest to zadanie bardzo trudne. Trzeba przeprowadzać inwentaryzację, stale kontrolować liczebność, odstraszać od upraw, a w razie potrzeby redukować.

T.: *Domyślam się, że jest to temat rzeka i w tej chwili nie będziemy się tym szczerzej zajmować. Mam zamiar wstać przed świtem i udać się na pobliską **ambonę** na bezkrwawe łowy – z aparatem fotograficznym. Wiem od miejscowego leśnika, że jest duża szansa na zobaczenie saren, które wcale nie są „żonami” jeleni, lub dzików. A może zjawi się jeleni?*





Artur Tabor: „Bocian czarny”



Artur Tabor (1968-2010)

Absolwent Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Fotografia przyrodnicza była pasją jego życia – zajmował się nią ponad 20 lat. Jako zawodowy fotograf specjalizował się w fotografowaniu i filmowaniu zwierząt w ich naturalnym środowisku, szczególnie ptaków. Na podglądaniu przyrody spędzał kilka miesięcy w roku, budując specjalne ukrycia w koronach drzew, wśród wodnych szuwarów lub wkopując się w ziemię. Często mówił o sobie: „Bawię się w Indian w wieku dorosłym”. Od 1998 r. zajmował się realizacją filmów o tematyce przyrodniczej: „Podlaski przełom Bugu”, „Nadbużański Park Krajobrazowy”, „Góry Stołowe”, „Dolina Krasnej”, „W obronie rzeki”, „W krainie jodły, buka i tarpana” oraz „Małopolski przełom Wisły”. Autor albumów fotograficznych: „Bug – nadbużańskie Podlasie”, „Z bliska i z daleka. Piła i okolice”, „Katmandu – szkice” oraz „Królestwo dzikich gęsi” (Park Narodowy Ujście Warty), „Sowy Polski”, „Bug. Pejzaż nostalgiczny”, „Wisła – królowa rzek”.

Był laureatem wielu prestiżowych nagród i wyróżnień w konkursach krajowych i zagranicznych. Jego zdjęcia można było podziwiać na wystawach zbiorowych i indywidualnych. W 2008 r. duża wystawa fotograficzna pt. „Dzika Polska” była eksponowana w Irlandii (Dublin, St. Stephen's Green Park), w 2009 r. w Londynie, a w 2010 r. w kilku polskich miastach. Od 2009 r. był współprowadzącym program telewizyjny „Dzika Polska” na antenie TVP Polonia.

Był członkiem Związku Polskich Fotografów Przyrody.

Artur Tabor zginął tragicznie 2 lipca 2010 r. w Mongolii podczas fotografowania przyrody.

Jolanta Tabor
poczta@arturtabor.pl
jola@arturtabor.pl
48 322 16 48
601 923 968

4. Po co potrzebne są lasy?

T.: *To już nasza czwarta wyprawa do lasu. Dotychczas dużo zobaczyłam i dowiedziałam się o lesie. A dzisiaj chciałbym, żebyś wyjaśnił, dlaczego lasy są tak ważne. Chyba mogę zaryzykować stwierdzenie, że życie człowieka zawsze związane było z lasem.*

Z.: Z pewnością w przeszłości las dawał schronienie i żywił, był niewyczerpanym magazynem wszelkich dóbr – drewna, płodów runa leśnego, zwierząt. W starożytności z drewna budowano domy i zamki warowne, statki, mosty i drogi. Ale znaczenie lasów wzrosło szczególnie w okresie w rewolucji przemysłowej w XIX w, kiedy nastąpił rozkwit przemysłu wydobywczego, hutnictwa szkła i metalurgii, transportu kolejowego i morskiego, budownictwa i wielu innych gałęzi przemysłu. Tym pożytkiem, które miało takie znaczenie, było drewno – surowiec otrzymywany z pni ściętych drzew. Wykorzystywane było jako surowiec opałowy, stemple w kopalniach, słupy telegraficzne, maszty, ale i do wyrobu mebli. Jako opał zostało z czasem wyparte przez bardziej kaloryczny węgiel, ale zapotrzebowanie na drewno nadal jest w świecie bardzo duże – obliczono, że znajduje ono **30 tys. zastosowań**. Wiąże się to z jego licznymi

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Szczególnie interesujące gatunki drewna

Są gatunki drzew, które określane są mianem „**żelaznych**”, ponieważ charakteryzują się **bardzo twardym, ciężkim i trwałym drewnem**. Szczególnie ciężkie jest **drewno gwajakowe** (1,1 g/cm³), które tonie w wodzie. Produkuje się z niego wykładziny łożysk wałów śrub okrętowych, kule i bramki do gry w krykieta. Do takich drzew należą też: eukaliptus, jadaloszyn, oliwka, rozbiał, rzewnica, wiazowiec, zwichrota, *Lophira alata*, znana w Polsce pod nazwą Azobe Bongossi. W naszym kraju również można spotkać żelazne drzewa, m.in. graba karolińskiego i chmielograba wirginijskiego.

Bardzo lekkim i miękkim drewnem jest **lipa**, ulubiona przez rzeźbiarzy, oraz **balsa** – drewno o barwie białej, bardzo lekkie (ciężar właściwy ok. 0,1 g/cm³), 2–2,5 razy lżejsze od korka, miękkie, niezbyt łupliwe, o małej trwałości. Z takiego drewna zbudowana była tratwa Kon-Tiki.

Szczególnie cennym surowcem i znanym drewnem jest **heban** – ciemnobrunatne lub czarne, twarde, ciężkie i trudno łupliwe, używane do produkcji mebli artystycznych oraz instrumentów mu-

zycznych. Podobnie **mahoń** – o pięknej, cynamonowej lub czerwono-brunatnej barwie, odporne na wilgoć, niepękające, używane do produkcji mebli.

Mniej znane, ale równie interesujące jest **drewno tekowe**, pochodzące z Półwyspu Indyjskiego. W południowej Azji tek uprawiany jest nawet na plantacjach, a wyrębów dokonuje się już po ośmiu latach od posadzenia. Jest najważniejszym drzewem użytkowym, a decydują o tym cechy drewna: jest brunatne, żywiczne, wonne, bardzo twarde, o dużej wytrzymałości mechanicznej, zawierające znaczne ilości substancji olejnych i kwasu krzemowego, nie nasiąkające wodą, odporne na działanie czynników chemicznych (np. wykonywano z niego obudowy akumulatorów) oraz owadów (w tym termitów) i grzybów. Drewno tekowe wykorzystywano do konstruowania statków, wagonów kolejowych, w meblarstwie (szczególnie do budowy mebli łazienkowych i kuchennych), do wykładania podłóg i ścian w pomieszczeniach narażonych na wilgoć.



zaletami, co czyni z drewna uniwersalny materiał i jeden z najważniejszych surowców organicznych świata. Jest bardzo trwałe – długo opiera się procesom starzenia, wytrzymałe i łatwo poddaje się obróbce. Ale jedną z jego największych zalet jest to, że jest **surowcem odnawialnym**, a w dodatku powstaje w wyniku naturalnego procesu biologicznego – fotosyntezy i nie wymaga żadnych nakładów energii, ponieważ czerpie energię słoneczną.

T.: Wiąże się z tym jedna z kilku funkcji lasu – *produkcyjna*.

Z.: Głównym produktem gospodarki leśnej jest drewno – zapotrzebowanie Polski od kilku lat wynosi ok. 34 mln m³ rocznie tzw. grubizny*, czyli głównej części pni drzew. W innych krajach pozyskanie drewna jest zróżnicowane, na przykład w Szwecji i w Niemczech wynosi po około 77 mln m³, ale w Norwegii tylko 10 mln m³. Ciekawsze jest przeliczenie pozyskania drewna na jednego mieszkańca, wtedy okazuje się, że w Niemczech wycina się poniżej 1 m³, ale w Finlandii 10 m³, w Szwecji 8,4 m³, w Łotwie 5 m³, a w Norwegii 2,2 m³ na jednego mieszkańca. **W Polsce – 0,95 m³, czyli tyle, ile trzeba na zrobienie jednego stołu i sześciu krzeseł.**



Drewno zawsze służyło człowiekowi – kiedyś najczęściej do budowania domów, mostów i wiatraków, dziś jako surowiec do produkcji celulozy, zdrowych podłóg i mebli w naszych domach (TP, ZS)

W naszym kraju zasoby drzewne wynoszą 1,676 mln m³ (zasobność – 240 m³/hektar), a rocznie pobiera się drewno o łącznej masie 34 mln m³, czyli zaledwie 2% tzw. zapasu. Ponieważ drewno jest zasobem odnawialnym, a w naszym kraju pozyskuje się i tak mniej masy niż corocznie w lesie przyrasta, więc jak widzisz nie prowadzimy rabunkowej polityki leśnej.

T.: Ale wiem, że drewno – choć najważniejsze – nie jest jedynym produktem lasu, są też inne dobra leśne, tzw. **użytki uboczne**. Najbardziej popularnym są oczywiście **grzyby**. Las ma bogatą ofertę: **owoce leśne**, między innymi borówki i żurawinę, **zwierzynę** na tusze i trofea myśliwskie, a nawet **torf i piasek**. Kiedyś pozyskiwało się jeszcze **miód**. Służyły do tego barcie – komory wydrążone wewnątrz pnia drzewa w celu hodowli pszczoł. Zniknęły już z lasów, ale kilku moich znajomych, którzy mają pasieki, część uli ustawia w pobliżu lasu, a pszczołki zbierają pożytek z roślin leśnych lub spadź. Pyszne i bardzo zdrowe są takie miody.



Z pożytków leśnych, które już przeszły do historii, możemy wymienić także **potaż** – węglan potasu, wytwarzany w drodze ługowania popiołu powstałego ze spalania drewna lub węgla drzewnego, czy ciemnobrązową, lepką ciecz – **dziegieć**, która jest produktem suchej destylacji kory brzozywej.

Z.: Warto jeszcze wymienić sok z brzozy, żywicę z sosny i modrzewia, drewno i korę dębu oraz świerka jako garbniki garbarskie, gutaperkę pozyskiwaną z trzmieliny, karpinę*, no i choinki. Jak zauważyłaś, niektóre leśne surowce utraciły swoje znaczenie, ponieważ zostały wyparte przez produkty syntetyczne – przykładem może być żywica, ale niektóre wracają do łask – np. **zioła** używane do produkcji leków. W gospodarce leśnej prowadzonej przez Lasy Państwowe te użytki uboczne od dawna nie mają znaczenia, gdyż stanowią przedmiot pozyskania i obrotu innych jednostek gospodarczych.

T.: Może warto wspomnieć, że w innych częściach świata las dostarcza jeszcze innych ważnych surowców, np. **kauczuku**, który produkowany był kiedyś wyłącznie z lateksu – soku mlecznego pozyskiwanego z **kauczukowca** i **manioku kauczukodajnego**, rosnących w Ameryce Południowej, lub figowca – w Indochinach, gdzie zrobił prawdziwą karierę. Kiedy z powodu rozwoju motoryzacji wzrosło zapotrzebowanie na **kauczuk naturalny**, powstały plantacje tych drzew w Indiach, na Ceylonie i Półwyspie Malajskim. Współcześnie, podobnie jak stało się to z żywicą, lateks został zastąpiony przez **kauczuk syntetyczny**.

Z.: Lasy tropikalne dostarczają też pożywienia – np. **drzewo chlebowe** daje olbrzymie owoce, a z wnętrza **palmy sago**, rosnącej na wyspach pacyficznych, pozyskuje się mączkę sagową, z której piecze się podpłomyki – lokalny rodzaj chleba. Są sposobem na przetrwanie głodu przez najuboższą ludność tamtych krajów.

W ten sposób przeszliśmy do innej funkcji, którą spełniają lasy – **ochronnej**.

T.: Na czym ona polega? Przed czym las chroni i kogo?

Z.: Funkcja ochronna lasu polega głównie na jego zdolności do zachowania biologicznej trwałości



Jeszcze niedawno naturalna żywica, pozyskiwana ze specjalnych nacięć (spół żywiczarskich) na starych sosnach, była cenionym surowcem, dziś jej produkty wytwarzane są na drodze syntezy chemicznej (TP)



Pożytki z lasu – dla farmacji (trzmielina) i do kuchni (koźlarz) (TP, ZS)



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Nic się nie zmarnuje

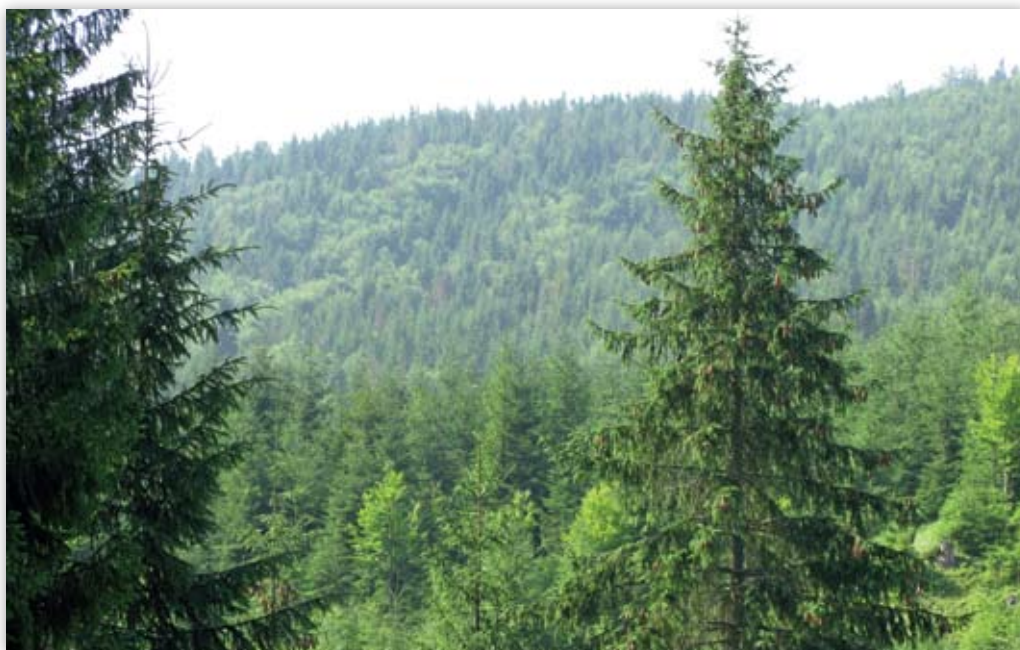
Część drzewa	Wykorzystanie
Korona – liście, gałęzie, bale drzewne	Kompost Drewno opałowe Węgiel drzewny Wata drzewna Płyty paździerzowe i pilśniowe Miazga papierowa Włókno drzewne
Pień – drewno, kora	Płyty paździerzowe i pilśniowe Miazga papierowa Włókno drzewne Drewno na potrzeby kopalń Słupy Meble Podkłady kolejowe Stolarka Rusztowania Zabawki Okleiny drewniane Materiały wybuchowe Produkty chemiczne Przedmioty toczone Terpentyna Korek Płyty izolacyjne Szyldy dekoracyjne
Korzeń – karpina	Fajki Meble

ekosystemów – zarówno leśnych, jak i otaczających las. Poprzez nadanie takiego właśnie statusu, realizowana jest w sensie lokalnym lub globalnym ochrona swoistych cech lasu, związanych z jego **oddziaływaniem na jakość wody, na czystość powietrza, stabilność podłoża**. Kilka setek lat intensywnej eksploatacji lasów uświadomiło ludziom, że nie można robić tego bezkarnie, że las bezpośrednio i pośrednio wpływa na rozwój społeczeństw i ponadto nie jest niewyczerpalnym źródłem zasobów. W dłuższej perspektywie czasu zanik formacji leśnej może mieć katastrofalne skutki dla innych, niezwiązanych z lasem dziedzin gospodarki czy życia na Ziemi. Mamy dużo przykładów, choćby związanych ze zmianami klimatycznymi, że niedostateczna dbałość o lasy miała taki wpływ i ma nadal.

T.: *Czego się dowiedzieliśmy i nauczyliśmy z tych obserwacji i doświadczeń?*

Z.: Wiemy już, że las **pozytywnie wpływa na skład powietrza atmosferycznego oraz korzystnie oddziałuje na klimat** – zarówno lokalny, jak i globalny. Las **filtruje i chroni zasoby wodne, reguluje obieg wody w przyrodzie, spowalnia powódzie, przeciwdziała osuwiskom i lawinom, chroni glebę przed erozją i krajobraz przed stepowaniem oraz ma wpływ na zachowanie potencjału biologicznego ekosystemów**





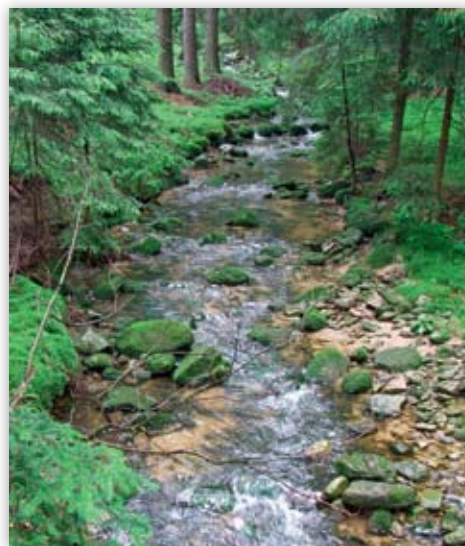
Las łagodzi klimat, osłabia silne wiatry, chroni środowisko przed zanieczyszczeniami (TP)

i gatunków fauny oraz flory. Wreszcie las ma też znaczenie dla bezpieczeństwa i obronności kraju. Niestety, intensywna działalność gospodarcza pokazała swe drugie oblicze, wpływając negatywnie na stan zdrowotny lasów, gdyż wiele drzewostanów wykazuje poważne uszkodzenia na skutek oddziaływania emisji przemysłowych. Te właśnie lasy wymagają szczególnego traktowania i ochrony.

Wiele tych obserwacji poczyniono już w wieku XIX, a konsekwencją ich było podejmowanie przez rządy licznych krajów działań zmierzających do ochrony lasów. Również w Polsce, już w latach 20. XX wieku w rozporządzeniach Prezydenta Rzeczypospolitej zwracano uwagę na znaczenie lasów ochronnych. Współczesne uregulowania prawne dokładniej o tym mówią i zobowiązują do wydzielania takich lasów. Tym celom służy także wiele postanowień, rezolucji i aktów wykonawczych, opracowanych na międzynarodowych konferencjach, światowych Szczytach Ziemi, zawartych w wielu deklaracjach, traktatach i tzw. politykach leśnych.

T.: Czy lasy takie są inaczej traktowane?

Z.: Oczywiście, jeżeli mówimy o lasach gospodarczych o takim statusie, których w Polsce jest ponad 3,5 mln hektarów, to obowiązują w nich szczególne zasady prowadzenia gospodarki, dokładnie określone w stosownych rozporządzeniach i instrukcjach.



Las, zwłaszcza w górach, jest dla nas bezcenny, gdyż chroni nasze zasoby wodne, a glebę przed erozją (TP)



Ogranicza się w nich stosowanie rębni* zupełnych, podwyższa wiek rębności, dostosowuje skład gatunkowy do pełnionych funkcji, wydziela się obszary rezerwatów, poddaje uwarunkowaniom wynikającym z zaliczenia ich do obszarów sieci Natura 2000.

T.: Czyli w konsekwencji zmniejsza się powierzchnia tzw. lasów produkcyjnych i pozyskiwanie drewna. Czy nie wpłynie to na stan naszej gospodarki drewnem, na możliwość produkcji mebli z „prawdziwego” drewna, a nie z wiórów i odpadów?

Z.: Nie odpowiem na to pytanie, bo to sfera polityki leśnej państwa. Jako członkowie Unii Europejskiej podlegamy pewnym uwarunkowaniom ogólnym, ponadto wyciągamy wnioski z dokonujących się zmian w środowisku, w którym produkcja drewna przestała być najważniejsza dla gospodarki leśnej.



W drzewostanach gospodarczych (z lewej: bór iglasty, z prawej: las liściasty) zawsze wydzielano najcenniejsze biocenotycznie fragmenty lasu i ustanawiano w nich ochronę rezerwatową. Pamiętajmy, że to w Lasach Państwowych zakładano pierwsze w Polsce parki narodowe. (TP)

T.: Jak dużo jest lasów ochronnych?

Z.: Na terenach leśnych, oprócz lasów ochronnych, są jeszcze lasy szczególnie chronione – parki narodowe, pomniki i rezerваты przyrody. Ale o tym opowiem w trakcie innej wycieczki do lasu. Łączna powierzchnia lasów ochronnych, będących w administracji Lasów Państwowych, to niemal 47% całkowitej powierzchni leśnej. Największą powierzchnię zajmują lasy wodochronne, w następnej kolejności wokół miast, drzewostany uszkodzone działalnością przemysłową, glebochronne, wokół ostoi zwierząt, stref ochronnych uzdrowisk i sanatoriów.

T.: Zwróciłam uwagę, że różne funkcje się przenikają, ale nie ma chyba lasu, w którym wszystkie funkcje byłyby pełnione w sposób równomierny, choć pozornie oznaczałoby to ich zrównoważenie. Któraś z funkcji musi dominować.

Z.: W lasach gospodarczych, nadzorowanych przez Lasy Państwowe, pewnym ułatwieniem może być podział administracyjny na obręby, leśnictwa, wydzielania drzewostanowe, w których można w równomierny sposób realizować wszystkie funkcje lub ich większość, lub wydzielić najważniejszą w tym





Turystyka piesza, rowerowa czy nawet przejażdżka furmanką to wiele doznań estetycznych, wspaniały relaks i prawdziwy, aktywny wypoczynek (TP)

miejsu funkcję – pozyskanie drewna albo ochronę źródeł, wyznaczyć ostoję zwierzyny albo miejsce na uprawy leśne bądź też chronić gniazda ptaków i rzadkie siedliska. Nie jest to jednak takie proste, bo trzeba również brać pod uwagę funkcję społeczną lasu, a zatem świadczenie bezpłatnej dostępności dla społeczeństwa, dla turystyki, rekreacji, grzybobrania.

T.: *W górach, w źródłiskach rzek, dominują funkcje ochronne lasu – glebochronne i wodochronne.*

Z.: Tak, **ochrona przed osuwiskami, lawinami czy choćby przed erozją** jest w tych warunkach sprawą podstawową nie tylko dla społeczeństwa, lecz i dla zachowania rozumianej dosłownie trwałości lasu. Podobną funkcję, choć w innym zakresie, bo dotyczącym **ochrony lokalnej różnorodności biologicznej**, spełniają drzewostany na terenach, na których zlokalizowane są **gniazda chronionych ptaków, występują rzadkie siedliska lub rośliny**. Lasy te znajdują się obecnie w sieci obiektów przyrodniczych Natura 2000. Wokół rezerwatów przyrody czy parków narodowych drzewostany również powinny pełnić buforową funkcję ochronną.

T.: *Chyba nie bez powodu największą powierzchnię stanowią lasy wodochronne?*

Z.: Mówiliśmy już o tym, jak ważne znaczenia dla lasu ma woda, ale również **las jest potrzebny do zachowania prawidłowego bilansu wodnego w środowisku**. Dla życia na Ziemi ogromne znaczenie ma krążenie wody w przyrodzie i ważne jest, aby lokalnie była jej odpowiednia ilość, tzn. ani za mało, ani za dużo, co niestety nie zawsze tak jest. W tej kwestii duża rola przypada lasom.

Systemy korzeniowe drzew i krzewów, ściółka, pnie i korony gromadzą znaczne ilości wody, przez co wpływają zarówno na łagodzenie klimatu, jak i zatrzymywanie wody w okresie powodzi. Wyobraź sobie, jak wyglądałaby ziemia bez ochronnego parasola koron drzew, ile światła dochodziłoby do dna lasu, jak szybko parowałaby gleba. Las, zarówno lokalnie, jak i w skali całego globu, niewątpliwie wpływa





Latem czy zimą las jest zawsze naszym parasolem ochronnym (ZS)

na bilans klimatyczny, na regulację parowania i dostępność tlenu, bo przecież **efekt cieplarniany**, o którym teraz tyle się mówi, to konsekwencja zmian w atmosferze, w jej ochronnej powłoce w stosunku do promieniowania kosmicznego. Grozi on nam, pośrednio i bezpośrednio migracją roślin i zwierząt, także ludzi, a nawet wymieraniem mniej odpornych gatunków, ubożeniem gleb, niedoborami wody na obszarach, gdzie dotychczas nie było z nią kłopotów, anomaliami klimatycznymi, zmniejszeniem się powierzchni lądów, w tym obszarów możliwych do zasiedlenia. Oczywiście, nie mówimy teraz o niszczącym życie promieniowaniu kosmicznym na skutek wybuchów na Słońcu czy o oddziaływaniu magnetycznym przelatujących asteroid czy meteoroidów. To inna historia.

Oprócz naturalnych przyczyn, związanych z parowaniem oceanów, ruchami tektonicznymi skorupy ziemskiej i wybuchami wulkanów, wielkimi pożarami tajgi czy topnieniem lodowców okołobiegunowych, istotne są także **antropogeniczne*** przyczyny powstawania efektu szklarniowego, wśród których zarówno gospodarka przemysłowa człowieka, jak i jego postępowanie wobec lasu, na przykład przez wylesienia, odgrywają swoją znaczącą rolę.

T.: *Mówiłeś wcześniej, że las ma pozytywny wpływ na skład powietrza atmosferycznego. Podczas jednej z naszych wycieczek, tłumaczyłeś, jak drzewa produkują tlen. Ale tlen produkują też inne rośliny, uprawy rolne, sady, łąki. Dlaczego więc lasy pod tym względem się wyróżniają?*

Z.: Oczywiście, wszystkie rośliny produkują tlen. Pod względem uwalniania tlenu do atmosfery lasy przewyższają inne tereny zielone, ponieważ **jeden hektar lasu emituje 3–10 razy więcej tlenu niż tej samej powierzchni pole uprawne**. A czy wiesz, że jedna sześćdziesięcioletnia sosna produkuje 1350–1800 l tlenu, zaspokajając potrzeby życiowe trzech dorosłych osób przez dobę, natomiast dorodny buk jest tak wydajny, że ok. 1200 l tlenu produkuje w ciągu zaledwie jednej godziny.

T.: *Mówimy o problemach bardzo ważnych w skali globalnej. Ale ludzie od zawsze lubili chodzić do lasu, przebywać w lesie. Tereny zalesione są ulubionym miejscem spędzania urlopu. Ośrodki wypoczynkowe, sanatoria są zwykle lokowane w lesie lub w pobliżu lasu, a najlepiej w lesie nad wodą. Co takiego ma w sobie klimat leśny?*



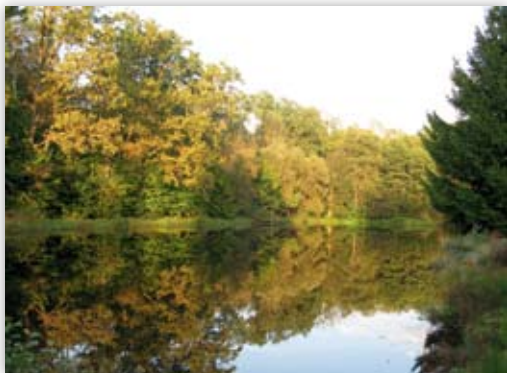
Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Liczby, liczby... (ściągnawka z internetu)

- Człowiek w procesie oddychania wykorzystuje w ciągu doby 14–18 m³ powietrza, w tym tlenu od 60 do ponad 200 g (w zależności od aktywności fizycznej).
- Lasy Ziemi produkują rocznie ok. 26 mld ton tlenu, zaspokajając połowę zapotrzebowania na tlen wszystkich ludzi i zwierząt.
- 1 m² powierzchni liściowej drzew i krzewów emituje do powietrza atmosferycznego w ciągu okresu wegetacyjnego od 0,5 do ponad 1 kg czystego tlenu, np:

– buk pospolity	– 1,1 kg,
– klon	– 1,1 kg,
– robinia akacjowa	– 1,1 kg,
– wierzba krucha i dąb	– 0,8 kg,
– lipa i jesion	– 0,7 kg.
- Jedno drzewo dostarcza takiej ilości tlenu, która zaspokaja dwuletnie potrzeby dorosłego człowieka.
- Jedna 60-letnia sosna produkuje w ciągu doby tyle tlenu, ile wynosi średnie dobowe zapotrzebowanie trzech osób (1350–1800 litrów).
- 1 ha boru sosnowego to 70–150 tys. powierzchni asymilacyjnej.
- 1 ha lasu wchłania rocznie 140–250 ton CO₂ – taką ilość produkuje samochód na trasie liczącej 100 000 km.
- 1 ha boru sosnowego pochłania 150–200 ton CO₂.
- Jedno przeciętne drzewo absorbuje 1 tonę CO₂ na każdy metr sześcienny przyrostu i produkuje przy tym 727 kg życiodajnego tlenu.
- Jedno drzewo pochłania tyle CO₂, ile produkują dwa gospodarstwa domów jednorodzinnych;
- Las liściasty o powierzchni 10 000 ha zatrzymuje i następnie oddaje do środowiska 500 000 m³ wody.
- 1 ha boru świerkowego zatrzymuje ok. 30 ton pyłu, a 1 ha lasu bukowego – 65 ton.
- 150 m lasu obniża hałas do poziomu 18–25 decybeli.

Z.: Po pierwsze – dużo tlenu, o czym już mówiliśmy. W lesie więc lepiej się oddycha. Dodatkowo las jest doskonałym filtrem – wychwytuje szkodliwe gazy i pyły. Stwierdza się, że 100-letni dąb jest w stanie wychwycić z powietrza nawet jedną tonę pyłów rocznie, jeden hektar boru świerkowego zatrzyma ok. 420 kg cząstek zanieczyszczeń, a las bukowy w okresie wegetacji – nawet 65 ton pyłów.



Las i jezioro – dwa ekosystemy wzajemnie się uzupełniające w krajobrazie, w którym człowiek także znajduje swoją niszę (TP, ZS)





Olejki eteryczne, terpeny, fitoncydy – naturalne związki organiczne, produkowane przez rośliny, zawarte w żywicy i innych wydzielinach drzew, sprawiają, że w lesie naprawdę odpoczywamy i regenerujemy nasz organizm (ZS)

T.: Dodam coś, o czym czytałam niedawno. Drzewa wytwarzają wokół siebie **strefę wolną od groźnych bakterii i innych mikroorganizmów**. W tej strefie jest kilkadziesiąt razy mniej bakterii chorobotwórczych niż w powietrzu miejskim. A dzieje się tak, ponieważ drzewa produkują substancje bakteriobójcze, które nazywają się **fitoncydami**, oraz **olejki eteryczne**. Szczególnie cenne pod tym względem są sosny, brzozy i jałowiec, bo strefa wydzielania fitoncydów wynosi w ich wypadku ok. 5 metrów. Każdy, kto jest w lesie, odczuwa, że las pachnie. Jest to zasługa m.in. olejków eterycznych wydzielanych przez drzewa. Dzięki **monoterpenom*** zawartym w żywicy olejki działają terapeutycznie – ich zapach przynosi odprężenie, wyciszenie. Również dodatnio na samopoczucie wpływają **elektrostatyczne właściwości powietrza leśnego**, a to z powodu obecności w nim jonów.

Z.: Las jest również źródłem emocji i przeżyć intelektualnych. Tajemniczość jego wnętrza, niemal świętość, a jednocześnie magiczny lęk, zawsze inspirowały twórczo pisarzy, poetów, muzyków, no i malarzy. Przepięknie las przedstawiał na swoich

obrazach rosyjski malarz Szyszkin. Malowali go też polscy artyści, np. Fałat, Kossak. To są niemierzalne wartości estetyczne lasu. Niezależnie od wymienionych, lasy funkcjonują przecież także jako obiekty kulturowe, rekreacyjne czy nawet militarne. **Te wszystkie funkcje lasu, wraz z funkcjami produkcyjnymi, są to funkcje wymierne, które można zwaloryzować i nadać im wartość pieniężną.** Bo las musi na



Las zawsze był źródłem natchnienia dla malarzy, poetów, muzyków. Jego piękno fascynuje także nas (TP)



siebie zapracować. Odnowienie lasu, pielęgnacja, ochrona przed pożarami czy klęskami żywiołowymi kosztuje, a pieniądze na to pochodzą, jak dotychczas, tylko ze sprzedaży drewna. Jednak zrozum mnie właściwie – drzewa wycinamy nie tylko po to, aby uzyskać środki na odtwarzanie lasu i gospodarowanie we właściwej skali, ale także, aby realizować wspólnie z przyrodą naturalne procesy zachodzące w ekosystemach leśnych – przemianę pokoleń, dostosowywanie biocenozy do warunków biotopu, odtwarzanie lasu tam, gdzie przed wiekami został wykarczowany.

T.: *Nie możemy zapomnieć, że las jest też miejscem pracy – leśników i przyrodników terenowców – pracowników Lasów Państwowych, parków narodowych i parków krajobrazowych, biur zarządzania lasu czy choćby drwali, obecnie zatrudnionych w zakładach usług leśnych.*

Z.: To w takim razie musimy również uwzględnić **naukowców**, pracujących na rzecz lasów i przyrody leśnej, zbieraczy płodów runa leśnego oraz zawody pośrednio korzystające z funkcji lasów – **pracowników przemysłu tartaczego, meblarskiego, papierniczego, przewodników turystycznych, szkółkarzy roślin leśnych**. To całkiem pokaźna liczba osób, myślę, że kilkaset tysięcy.



Cezary Korkosz: „Bielik”



Cezary Korkosz

Z wykształcenia jest nauczycielem, natomiast z zamiłowania – przyrodnikiem, podróżnikiem i fotografem przyrody, od kilku lat zawodowo związanym z fotografią. Współpracuje z wydawnictwami zajmującymi się przyrodą i jej ochroną oraz czasopismami o tematyce przyrodniczej. Jego prace są publikowane m.in. przez magazyny „National Geographic”, „Przyroda Polska”, „Łowiec Polski”, „Brac Łowiecka”.

Jest autorem prelekcji i pokazów na temat przyrody i jej ochrony oraz współautorem publikacji o tematyce przyrodniczej. Od kilku lat zajmuje się poznawaniem i fotografowaniem świata sów, a gromadzony materiał posłuży do wydania książki o tych tajemniczych ptakach.

Autorem wystaw, pokazów indywidualnych i zbiorowych, laureat nagród i wyróżnień. Najważniejsze to:

- I miejsce w międzynarodowym konkursie *PhotoAdvard*, organizowanym przez *Austria Center Vienna* w Wiedniu;
- Grand Prix w VIII edycja konkursu „Parki Narodowe” w 2007 r.;
- I miejsce oraz wyróżnienie w XVI Ogólnopolskim Konkursie Fotografii Przyrodniczej FOTO-EKO 2007;
- I miejsce w Ogólnopolskim Konkursie Fotograficznym im. Włodzimierza Puchalskiego w 2007 r.;
- I miejsce w VII edycji Bałtyckiego Konkursu Fotograficznego w 2007 r.;
- I nagroda na Festiwalu Fotografii Przyrodniczej „Wizje Natury” w konkursie „Nasze Ptaki”, w kategorii zestawów, w 2006 r.;
- cztery wyróżnienia w konkursie „Nasze Ptaki” w 2006 r.;
- Wyróżnienie w Konkursie Fotograficznym „Europa – dialog i przenikanie kultur”, organizowanym w ramach *Asia-Europe Mediations*.

Cezary Korkosz jest członkiem Związku Polskich Fotografów Przyrody.

poczta@cezarykorkosz.pl
601 555 091

5. Dlaczego zamierają drzewa, czy las choruje?

T.: Ciekawa jestem, o czym dzisiaj chcesz mi opowiedzieć, bo las, do którego dotarliśmy, jest jakiś inny niż wszystkie pozostałe, w których byliśmy poprzednio. Spójrz na drzewa. Są jakby niższe, cieńsze, a z mapy leśnej wynika, że mają tyle samo lat, co wysokie sosny, które minęliśmy niedawno.

Z.: Rzeczywiście, jesteś bardzo uważnym obserwatorem. Znajdujemy się teraz w strefie **zanieczyszczeń przemysłowych** i z pewnością zobaczymy wiele nietypowych sytuacji, a może i ciekawostek przyrodniczych.

T.: To oznacza, że te drzewa inaczej rosną i coś im przeszkadza?

Z.: Nie tylko drzewostan, ale i cały las, który teraz już postrzegamy jako złożony ekosystem rządzący się swoimi prawami, nie rozwija się w jakiejś zamkniętej próżni. Ekosystem leśny podlega nieustannym modyfikacjom, a to z uwagi na oddziaływanie otoczenia, przemysł i jego zanieczyszczenia, gospodarkę leśną czy nawet ze względu na zmiany o charakterze lokalnym, na przykład susze czy podtopienia, także na naturalną selekcję i zdolności adaptacyjne roślin. Zmianom podlegają nawet tak wyodrębnione z otoczenia i chronione prawnie naturalne zbiorowiska, jak Puszcza Białowieska, lasy górnego regla w Tatrach czy niedostępne lasy bagienne. **Procesy, które przebiegały dotychczas w sposób zgodny z odwiecznymi prawami natury, na przykład selekcja, starzenie się, zamieranie, przemiana pokoleń, w obecnych czasach uległy znacznemu przyspieszeniu, modyfikacjom lub nawet zatraciły swój pierwotny charakter.** W rezerwach i parkach narodowych, gdzie bytują jedynie rośliny, grzyby i zwierzęta, człowiek nie wykonuje żadnych działań zakłócających naturalne procesy przyrodnicze, a mimo to pra-



Drzewa znacznie gorzej rosną w zasięgu oddziaływania emisji przemysłowych, gdy skażona jest gleba i powietrze (ZS)

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Chronione gatunki grzybów

Czy wiesz, że rozporządzeniem Ministra Środowiska z 9 lipca 2004 r. 52 gatunki grzybów zostały objęte ochroną ścisłą, a wśród nich takie, które możesz spotkać w lesie?

Są to m.in.: borowik królewski, borowik korzeniasty, borowik (podgrzybek) pasorzytniczy, szyszkowiec łuskowaty, czarki i czareczka długotrzonkowa, wieloporek i gwiazdosze, sarniaki i kolczakówki, la-

kownica lśniaca, maślak żółtawy, ozorek dębowy, purchawica olbrzymia, smardze i napastniczki, soplówki, szmaciaki i trufle.

Częściową ochroną objęto włóknouszka ukośnego, rosnącego na brzozie, którego można pozyskiwać tylko ręcznie i w razie potrzeby.

Wygląd i opis grzybów znajdziesz w wielu atlasach, do których warto zaglądać.

wie puszczańskie lasy także chorują z powodu transgranicznych zanieczyszczeń powietrza czy z braku wody uciekającej z gleby. Jednak bardziej gwałtowny przebieg mają procesy zachodzące w drzewostanach gospodarczych, zarówno prywatnych, jak i będących własnością Skarbu Państwa.

T.: *Dlaczego tak się dzieje? Czy lasy gospodarcze są inaczej traktowane?*

Z.: Człowiek od zarania dziejów, o czym już mówiliśmy, korzystał z zasobów przyrody, także z drewna jako surowca. Budując domy i warowne zamki, mosty i fabryki, kopalnie i tory kolejowe, wycinał potrzebne mu drzewa, zwykle najstarsze i najgrubsze. I tych ubywało coraz bardziej, surowca było coraz mniej. Trzeba było wreszcie samemu zacząć sadzić nowe pokolenia lasu, aby zapewnić stały dostęp do drewna. **Tak tworzyły się zręby gospodarki leśnej** – zakładano szkółki produkujące duże ilości sadzonek, sadzonki wysadzano do gleby leśnej lub na nieużytkach, a dla ułatwienia pracy – były to zwykle drzewka jednego gatunku, sadzone równo jak pod sznurek. Tak powstawały **monokultury**, „leśne pola”,



Zalesienie na gruncie porolnym traktowane jest jako przedplon i ma charakter uprawy – równo jak pod sznurek (ZS)

jak w rolnictwie czy w ogrodzie. Dziś wiemy, z punktu widzenia przyrody nie było to właściwe działanie, gdyż jednogatunkowe uprawy sprzyjały rozwojowi chorób, nie rozpraszały ryzyka pożaru. Ale pamiętaj, że takie działania podejmowano nie tylko w celu zapewnienia surowca czy osiągania zysku z jego sprzedaży. Wspominaliśmy już, że w Polsce, **po okresie zaborów i wyniszczających kraj wojnach, lasy były bardzo zniszczone pod względem struktury**; było ich po prostu niewiele. Zalesianie kraju, odtwarzanie zielonych płuc, była pożądanym działaniem i pięknym, choć odbywała się bardzo dużym wysiłkiem zarówno leśników, jak i całego społeczeństwa. To, że teraz podziwiamy tak piękne lasy, a mają one przecież właśnie 50–60 lat, to naprawdę wielki sukces nas wszystkich.

T.: *Ale mogłyby być jeszcze piękniejsze?*

Z.: Gdyby nie wycinać drzew i nie dymić z kominów? Ale to oznaczałoby życie jak w skansenie. Nie



powstawałyby fabryki i miejsca pracy, nie produkowano by papieru do pisania, nie siedzielibyśmy przy drewnianym stole. Takie podejście „nic nierobienia” jest po prostu nierealne, ponieważ to człowiek, a właściwie **społeczeństwo korzysta z funkcji lasu** i uzyskiwaniu pożytku i zaspokajaniu ludzkich potrzeb są one podporządkowane. **Z punktu widzenia ekosystemu żadne funkcje nie istnieją.** Istnieje las jako taki, ze swoim prawami i uwarunkowaniami. Ale z drugiej strony nasze lasy są takie, jakie są, bo wynika to także z innych przyczyn, nie tylko gospodarczych. Także z usytuowania w tej części Europy, **na styku oddziaływania dwu klimatów**, na glebach utworzonych przez cofający się lodowiec, o czym już mówiliśmy, a zatem w warunkach, gdy na drzewa oddziałują czynniki środowiskowe, na które nie mamy większego wpływu.

T.: *Te czynniki aż tak bardzo modyfikują stan lasu?*

Z.: Może nie bezpośrednio, bo przez setki lat drzewa „przyzwyczały się” do tak zróżnicowanych zmian siedliskowo-klimatycznych. Ale weź pod uwagę, że w lesie żyją także owady i grzyby.

T.: *Co to ma wspólnego ze stanem lasów?*

Z.: Klimat i jego anomalie wpływają nie tylko na drzewa i ich właściwe funkcjonowanie, ale **oddziałują także na owady leśne i patogeny* grzybowe**. Pod wpływem zmieniających się warunków pokarmowych narasta liczebność populacji owadów. Gwałtownie namnażają się, wzrasta liczba samic składających jaja, lawinowo rośnie liczba żarłocznych gąsienic, a pokarmu jest tyle samo, a nawet z dnia na dzień coraz mniej. W rozwoju owadów powstaje faza gradacyjna, a to już jest śmiertelne niebezpieczeństwo dla drzew, gdyż drzewa pozbawione liści, pączków i młodych pędów po prostu zginą, nie będą w stanie się zregenerować.

T.: *Widzę, że nadszedł czas na poruszenie tematu, którym zajmujesz się zawodowo jako fitopatolog. Porozmawiamy dzisiaj o problemach, z którymi czasem borykają się lasy – o chorobach i klęskach. O gradacjach owadów słyszałam, ale wyjaśnij dokładnie, co to jest i na czym polega niebezpieczeństwo.*

Z.: O gradacji mówimy, gdy następuje masowe rozmnażanie się osobników określonego gatunku zwierząt, głównie owadów. Najczęściej dotyczy **ona szkodników**, czyli gatunków powodujących szkody o znaczeniu gospodarczym. Kiedy szkodnikiem jest gatunek roślinożerny, żeruje on w roślinie, składa do jej tkanek jaja, uszkadza roślinę, powodując jej zamieranie. **W lesie mamy do czynienia z wieloma szkodnikami.** Najgroźniejsze dla drzew iglastych są brudnica mniszka, korniki, boreczniki, zwójki, strzygonia choinówka, a dla liściastych: brudnica nie-



Na terenie naszego kraju drzewostany sosnowe zajmują największą powierzchnię i one właśnie najbardziej cierpią od chorób, gradacji owadów, pożarów oraz silnych wiatrów (ZS)



Chrabąszcz jest w lesie groźnym szkodnikiem. Jeśli rozwinie się zbyt duża jego populacja, potrafi zniszczyć cały las. Larwa chrabąszcza (pędrak) zjada drobne korzenie, a owad dorosły (imago) żeruje w koronach drzew (ZS)





Gąsienice brudnicy nieparki potrafią ogolocić drzewa ze wszystkich liści (ZS)

parka, a nawet taki pocziwy chrabąszcz majowy. **Gradacja owadów ma kilka faz** – narasta i wygasa, a wpływ na to mają czynniki wewnątrzpopulacyjne, takie jak przegęszczenie zbiorowiska, konkurencja o pokarm, zniechęcanie do żerowania, a także uwarunkowania zewnętrzne – choroby wirusowe i grzybowe, nagłe zmiany temperatury czy po prostu brak pokarmu. Największa i najgroźniejsza dla naszych lasów, bo wystąpiła na powierzchni ponad 3,7 mln hektarów, była gradacja brudnicy mniszki w latach 1978–1985, z apogeum w 1982 r., kiedy to zwalczano ją na obszarze 2,3 mln hektarów lasów. Gdyby nie zastosowane z ziemi i powietrza środki chemiczne do ograniczania żerów szkodnika, całkowitej zagładzie uległyby drzewa iglaste na powierzchni ponad 70 tys. hektarów, a ponad pół miliona hektarów drzewostanów liściastych byłoby poważnie osłabionych.

T.: *To prawdziwa tragedia dla lasów! I co potem się stało?*

Z.: Gdy gradacja ustąpiła, także w wyniku niezbędnych akcji zwalczania z ziemi i z samolotów, zmarłe drzewa usunięto i posadzono nowy las. Ale tym razem tak urozmaicono skład gatunkowy drzew i formy ich zmieszania, aby jak najbardziej rozproszyć ewentualne ryzyko kolejnej, odpukać, gradacji. No i oczywiście szczegółowo monitorowano liczebność populacji. Tu widzisz przykład takiego monitoringu – pułapkę feromonową.

T.: *Na czym polega działanie takiej pułapki? Chodzi o to, żeby złapać jak najwięcej owadów?*

Z.: Przede wszystkim o badanie próby liczebności płci – samic i samców. W pułapce jest syntetyczny feromon płciowy, przywabiający samce tego samego gatunku, które możemy policzyć. Ogranicza się także zapłodnienie samic i możliwość składania przez nie jaj, a co za tym idzie, zmniejsza się populacja.



Różne typy pułapek feromonowych do odłowu i monitoringu liczebności owadów (TP)



Stosowane są różne pułapki i różne syntetyczne feromony lub **kairomony**, czyli imitacje naturalnych związków neurofizjologicznych wydzielanych w niskich stężeniach przez owady, stosownie do określonej dla nich sytuacji. Wydzielane feromony **służą do komunikacji wewnątrzgatunkowej** i mogą mieć oddziaływanie agregacyjne, które zwabia do miejsca żeru lub zapłodnienia inne osobniki, **repelentne** czy alarmujące – odstraszaające osobniki tego samego gatunku, lub **płciowe** – wabiące samca. Kairomony natomiast to allelozwiązki wydzielane przez rośliny lub owady danego gatunku i wywołujące pozytywne reakcje u osobników innego gatunku, a zatem służące do komunikacji międzygatunkowej. Przykładem może być atraktant, zawarty w żywicy sosny, zwabiający cetyńce, lub kairomon, nęcący drapieżcę do potencjalnej ofiary.

T.: *Owady – niezależnie czy w stadium larwy, czy gąsienicy – żerując na liściach bądź igłach, ogłatają je nieraz doszczętnie i drzewa giną. Czy zawsze giną? Nie wytworzyły jakichś mechanizmów obronnych?*

Z.: Drzewa, w przeciwieństwie do zwierząt, nie mają mechanizmu ucieczki, przynajmniej w sensie dosłownym. **Zabezpieczają się przed nadmiernym żerowaniem w inny sposób** – na przykład niektóre dęby (bezszyputkowy) **rozwijają liście później niż wylęgają się gąsienice, a zrzucają je przedwcześnie** (dotyczy to wszystkich dębów), aby pozbawić żerujące na nich larwy owadów pożywienia, z kolei sosny i świerki **wytwarzają obficie żywicę**, by zatopić lub chemicznie zniszczyć żerujące pod korą larwy kornika czy cetyńca. Pewnym mechanizmem obronnym, choć nie u wszystkich gatunków, jest możliwość **wytwarzania tzw. pączków śpiących czy pędów świętojańskich**. Na nich w okresie późnego lata wyrastają igły lub liście i zapewniają drzewu minimum doptywu asymilatów oraz możliwości przetrwania do następnego sezonu wegetacyjnego.

T.: *Jakie jeszcze niebezpieczeństwa czyhają na lasy?*

Z.: Poruszyłaś bardzo interesującą i trudną sprawę. Otóż drzewa narażone są, podobnie jak ludzie, na **choroby infekcyjne**. Infekcja grzybowa ma zupełnie inny wymiar funkcjonalny niż żerowanie owadów, choć skutki mogą być podobne. O ile owady powodują **defoliację*** liści, czyli zwykle w krótkim czasie ogłatają drzewa z aparatu asymilacyjnego, to choroba infekcyjna z udziałem czynnika sprawczego – **patogenu** – rozwija się w organizmie gospodarza nieraz dziesiątki lat.

T.: *Czyli patogen to czynnik chorobotwórczy? Co lub kto może spowodować infekcję u drzew? W jaki sposób je atakuje i niszczy?*

Z.: Patogeny drzew to organizmy grzybowe lub grzybopodobne, które w swoim rozwoju ewolucyjnym wykształciły mechanizmy **zakażania gospodarza**, przewyciężania jego zdolności obronnych i doprowadzania do ciężkiej choroby. Wydzielane przez patogeny enzymy i toksyny powodują w komórkach drzew dysfunkcję procesów oddychania, asymilacji, przewodzenia wody i metabolitów, doprowadzają do zniszczenia komórek i tkanek i w rezultacie do zamarcia organizmu i rozkładu jego organów.



Obraz żerowiska kornika drukarza – pod korą widoczne są chodniki żerujących w łyku larw oraz otwory wylotowe chrząszczy (TP)





Pędy świerka огоłocone z igieł przez żerujące wcześniej larwy owadów (ZS)

Grzyb wraz z rośliną współtworzy nową jakość biologiczną – chorą roślinę. Zależnie od agresywności patogenu i zdolności obronnych drzewa taki proces może trwać kilka dni, jak w wypadku zgorzeli siewek, lub długi okres, jak u świerka z hubą korzeni, gdy drzewo pozornie nie wykazuje żadnych cech stopniowego zamierania. W procesie choroby infekcyjnej zarówno patogen, jak i drzewo wydzielają enzymy, czyli specyficzne związki chemiczne, których celem jest zniekształcenie procesów fizjologicznych „tego drugiego”. To zniekształcenie ma na celu oczywiście **zablokowanie możliwości jego dalszego rozwoju**, aby realizować własny cel. Grzyby przy tym korzystają z wytwarzanych przez drzewo związków pokarmowych i cały czas budują swe ciało – strzępki

grzybni, owocniki, zarodniki, a wydzielane metabolity mają na celu destrukcję organizmu gospodarza. Drzewo, zależnie od miejsca infekcji i rozwoju sprawcy, broni się we właściwy mu sposób, wytwarzając różne związki wywołujące reakcje odpornościowe. I albo wygra, albo zamarze. Na tym właśnie polega istota choroby infekcyjnej, bo uczestniczą w tej grze o życie równocześnie obydwa organizmy.



Zrudziałe i zamarte korony drzew na skutek choroby zamierania pędów sosny. W 1996 r. tak wyglądały drzewostany na powierzchni 1 mln ha w północno-zachodniej Polsce (ZS)

T.: *Widzę, że przebiega to podobnie jak u ludzi lub zwierząt. Czy drzewo zawsze przegrywa?*

Z.: Nie zawsze, to zależy od charakteru sprawcy i możliwości obronnych drzewa. Na przykład sprawca mączniaka dębu, tworzący białe naloty na liściach, zamiera wraz ze śmiercią gospodarza, ponieważ należy do tzw. pasożytów bezwzględnych. Czy to znaczy, że drzewo nie ma szans w walce z mączniakiem? Niektóre drzewa chronią się przed infekcją, wytwarzając grubą korowinę lub pewne związki (kwas abscysynowy) i wcześniej zrzucają zaatakowane liście, nie dopuszczając do przejścia grzybni na kolejne organy. Inne wytwarzają dokoła grzybni sprawcy komórki przesycone związkami hamującymi jego wzrost, przez co uniemożliwiają dalszy rozwój choroby.



Dlaczego zamierają drzewa, czy las choruje?

T.: *Niesamowite jest to, że natura wyposaża drzewa w możliwości obrony, a nawet walki z wrogami, bo dzięki temu mamy nadal lasy. Zaskoczyłeś mnie jednak bardzo tym, że **niektóre grzyby są tak niebezpieczne dla drzew**, nawet ten mały, niewinnie wyglądający owocnik opieńki, tak lubianej przez niektórych grzybiarzy.*

Z.: Rzeczywiście tak jest, opieńka to jeden z najgroźniejszych sprawców zamierania drzew. Powoduje zgniliznę korzeni, pod korą wytwarza białą, mięsistą grzybnię, która z czasem przekształca się w sznury grzybniowe, tak zwane **ryzomorfy**, na końcach których wytwarzają się smaczne za młodu owocniki. Zbieranie owocników opieńki jest zatem nie tylko miłą czynnością i przynosi nam pożytek w postaci solonych czy marynowanych grzybków, ale także zmniejsza zagrożenie. Dzięki zbiorowi owocników nie mają szansy wytworzyć się zarodniki podstawkowe tego grzyba, zwiększające zagrożenie infekcyjne w naszych lasach. A czy wiesz, że właśnie **grzybnia opieńki jest największym organizmem żyjącym na Ziemi**? Uczeni amerykańscy dowiedli na podstawie badań morfologicznych i genetycznych, że w Oregonie pojedynczy osobnik opieńki zajmuje powierzchnię prawie 9 km² i ma masę ponad 600 ton, a wyrósł z jednego malutkiego zarodnika.



Grzyby pasożytujące w drewnie (np. korzeniowiec drobnopory) potrafią zniszczyć dorodne świerki (na zdjęciu: grube pnie po prawej stronie stosu drewna olchowego), a choroba może trwać dziesiątki lat (ZS)

T.: *Opieńka musiała chyba bardzo długo rosnąć, aby osiągnąć takie rozmiary?*



Choroba opieńkowa jest szczególnie groźna w wieku uprawy (zdjęcie z lewej), kiedy to korzenie drzewek zamierają, a korony stają się rude. O stopniu zaawansowania choroby w drzewostanie świadczy obfitość występowania owocników opieńki (zdjęcie z prawej) (ZS)



Z.: Tak, wyliczono, że nawet 8 tys. lat. To niesamowite, bo przecież grzybnie tworzą mikroskopijne strzępki, które nie rosną tak szybko jak drożdże piekarnicze. A jednak znane jest stare powiedzenie ludowe, że „grzyb wyrasta w ciągu jednej nocy”. Coś w tym jest.

T.: *To oznacza, że zagrożenie naszych lasów jest duże?*

Z.: Corocznie w Polsce **opieńkowa zgnilizna korzeni** jest rejestrowana na powierzchni ponad 300 tys. hektarów, powodując zarówno zamieranie drzew, jak i ich silne osłabienie. Zwłaszcza w osłabionych z innych przyczyn drzewostanach świerkowych – zarówno rosnących na niżu w północno-wschodniej Polsce, jak i w Beskidach na południu kraju – stan taki **sprzyja atakowi korników**, szczególnie kornika drukarza, którego masowe żery dobijają zaatakowane przez opieńkę drzewa. Następuje wzrost liczebności kornika i wówczas atakowane są kolejne, zdrowe już drzewa. W tym okresie odgrywają ważną rolę również feromony i inne związki, informujące korniki o dostępnym pokarmie do żerowania i możliwościach rozwoju kolejnych populacji. A osłabione drzewo nie ma już naturalnej siły, aby bronić się jeszcze i przed opieńką w korzeniach. Narasta spirala zagrożenia, gradacja korników i **epifitoza*** opieniek, co obserwujemy w ostatnich latach na terenie Beskidów jako poważną klęskę ekologiczną.

T.: *Tak, pamiętam, że z powodu wiatrołomów, korników i opieniek zamierały całe drzewostany, które leśnicy usuwali, aby jak najszybciej odtworzyć las, tym razem wielogatunkowy, bardziej odporny na takie sytuacje.*

Z.: Klęska ekologiczna o podobnym rozmiarze po raz pierwszy dotknęła lasy na przełomie lat 70. i 80. minionego wieku w Górach Izerskich i Karkonoszach. Widok tych gór był przerażający – całe połacie zboczy to uschnięte kikuty drzew. Podobnie wyglądały drzewostany w czeskich Rudawach, we Szwarcwaldzie w Niemczech, w Austrii. Była to chyba pierwsza tak poważna klęska, jaka dotknęła lasy górskie w środkowej Europie. Przyczyny były bardzo złożone, wyzwoliły je **emisje przemysłowe**,



Zamarył las w Karkonoszach – połowa lat 80. minionego wieku (TP)



ale z tego co wiem, to **pierwotną przyczyną był bardzo uproszczony skład gatunkowy tych sztucznie powstałych drzewostanów** i ich późniejsze osłabienie przez **czynniki biotyczne*** i **abiotyczne***. A w naszych górach rosły kiedyś piękne lasy – i na pogórzach, i w reglu dolnym szumiły buki, jodły i jawory, a w reglu górnym – bory świerkowe.

Oprócz lasów region, o którym mówimy, miał jeszcze inne bogactwo – kwarc (najszerza w Europie żyła kwarcowa miała kilka kilometrów długości) i wodę w potokach górskich. Na podstawie tych bogactw rozwinął się przemysł szklarski. Pochłaniał ogromne ilości lasu – pod koniec XVIII w. 20% Sudetów Zachodnich to były halizny. Ale że drewno było potrzebne hutom szkła, lasy więc przekształcono w „fabryki drewna”, w których produkcja musiała być efektywna i ekonomicznie opłacalna. Sadzono zatem szybko rosnące świerki, pochodzące z różnych rejonów Europy. Okazało się to współcześnie poważnym błędem. Znacznie później, bo w latach 50. i 60. ubiegłego wieku, w tzw. Czarnym Trójkącie – na terenie Czechosłowacji, Niemiec i Polski – powstał kompleks wydobywco-energetyczny w postaci kilku elektrowni korzystających z odkrywkowych kopalni węgla brunatnego.

T.: Każda z tych elektrowni emitowała do atmosfery olbrzymie ilości tlenków siarki i azotu, które w połączeniu z parą wodną tworzyły kwaśne **deszcze***. One to właśnie osłabiały drzewa nie tylko u nas, docierały bowiem nawet do dalekiej Skandynawii.

Z.: I te osłabione drzewa zostały wówczas zaatakowane przez różne groźne owady, choć ich nazwy brzmią całkiem niewinnie – wskaźnicę modrzewianeczkę, drwalnika paskowanego, czterooczką świerkowca, polesiaka obramowanego, drzewożerka wielożernego. A na koniec, niszczycielskiego dzieła dokonał kornik drukarz.

T.: A potem były lata ogromnej pracy, aby posadzić nowe lasy. Obecnie, kiedy wędruję po tych górach, widzę, jak wielką pracę wykonali leśnicy, bo wkoło rośnie nowy las, chociaż wśród młodych drzew miejscami stoją jeszcze suche kikuty. Może ku przestrodze dla nas wszystkich?



Odtwarzane drzewostany na terenach pokłeskowych – tylko kikuty drzew pamiętają tragedię lasu (TP)



Ale wróćmy do grzybów, bo wiem, że one też mają znaczenie w odbudowie tych lasów. Oprócz grzybów, które niszczą drzewa, są grzyby „dobre” – usłyszałam to kiedyś od leśnika i byłam bardzo zaskoczona.

Z.: Tak, masz rację. Nie wszystkie grzyby bywają niebezpieczne dla drzew, są wręcz takie, które mają pozytywny wpływ na ich rozwój. Wspominałem już o grzybach tworzących **mikoryzy**, zwane też **grzybokorzeniem**. Są to specyficzne, symbiotyczne związki anatomiczno-biochemiczne grzybni określonego grzyba z korzeniem. Jako ciekawostkę, a właściwie dwie ciekawostki podam Ci, że zjawisko mikoryzy, jeszcze o tym nie wiedząc, odkrył w 1882 r. Polak, Franciszek Kamieński, równocześnie z niemieckim badaczem A.B. Frankiem, który w 1885 r. analizował nieznane mu formy współżycia korzeni buka z – i to ta druga ciekawostka – grzybnią jadalnej trufli letniej.

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Owady żyjące na dębie

- | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| • słonik żółodziowiec | • jelonek rogacz | • gąsienica ćmy miernikowca |
| • omomiłek | • skoczonos dębowiec | • zwójka zieloneczka |
| • naliściak | • turtarz cygarowiec | • chrabąszcz majowy |
| • bogatek zielony | • chrabąszcz majowy | • sprężyk czerwony |
| • ogłodek dębowiec | • kuprówka złotnica | • osa Biorrihiza pallida |
| • rębacz | • jedwabnik dębowy | |
| • kozioróg dębosz | • zimówek ogołotniak | |

T.: Dlaczego mikoryzy mają tak wielkie znaczenie?

Z.: Mikoryzy chronią drzewa przed suszą, ponieważ strzępki grzybni mogą rozrastać się w glebie na wiele metrów. Czy wiesz, że łączna długość strzępek maślaka, rosnących tylko w 1 g gleby, może wynosić nawet 200 m? Ponadto grzyby mikoryzowe dostarczają roślinie związków mineralnych z gleby, przekazują jej wytwarzane hormony, no i bronią, zarówno mechanicznie przez swą mufkę grzybniaową



Dwa grzyby mikoryzowe, których funkcje w środowisku i owocniki są bardzo podobne, ale dla człowieka tylko jeden z grzybów (po lewej) jest jadalny – borowik, drugi natomiast (po prawej) niejadalny – goryczak żółciowy (ZS)



na korzeniach, jak i czynnie, wytwarzając antybiotyki i związki wspomagające odporność. W zamian **komponent grzybowy uzyskuje od rośliny asymilaty**, związki odżywcze niezbędne dla rozwoju strzępek i budowy własnego organizmu. Jedną maleńką mikoryzę mogą tworzyć nawet trzy różne gatunki grzybów, o różnych cechach, dające różne korzyści roślinie, dlatego są one tak ważne dla jej rozwoju. Niektóre mikoryzy są charakterystyczne dla jednego gatunku drzewa, na przykład maślak pstry rozwija się tylko pod modrzewiami, inne zaś mogą zasiedlać korzenie wielu gatunków drzew, jak grzybnia muchomora czy borowika. A przy tym większość grzybów mikoryzowych wytwarza znane nam wszystkim owocniki, z których niektóre są jadalne.

T.: *A inne dobre dla lasu grzyby?*

Z.: Za chwilę o nich opowiem, gdy dojdziemy na tamtą polankę.

T.: *Dlaczego jest tu tyle martwych drzew?*

Z.: Teraz – skoro już wiesz, na czym polega choroba infekcyjna i czym się różni od żerowania owadów na igłach – możemy podejść i zobaczyć, jakie są symptomy widoczne na tych drzewach, i spróbować wyjaśnić przyczynę ich zamarcia. Jak już mówiłem, jesteśmy w strefie oddziaływania imisji* przemysłowych, a zatem rosące tu drzewa już od wielu lat nie miały komfortowych warunków do rozwoju. **Kwaśne deszcze** od góry, zmiany w środowisku glebowym od dołu – to powodowało, że roczne przyrosty na grubość nie były tak duże jak w zdrowym lesie. Procesy asymilacji i przekazywania węglowodanów do korzeni były tu zaburzone, a te z kolei, wskutek uszkodzenia mikoryz, nie były w stanie prawidłowo pobierać wody. Mikoryzy uległy zamarceniu lub ograniczeniu w funkcjonowaniu, ponieważ zostały zatrute przez jony glinu, żelaza, manganu czy ołowiu, pochodzące z zanieczyszczeń przemysłowych powietrza, i wmyte przez deszcz do gleby. Drzewa słabiej przyrastały. Jak widzisz, są niższe i cieńsze. W pewnym stopniu było to korzystne, gdyż ograniczało rozwój patogenów w wypadku infekcji pasożytniczych. Grzyby nie miały wystarczającej ilości węglowodanów, a wąskostoiaste przyrosty roczne i obecność związków żywicznych wpływała ograniczająco na rozwój ich strzępek wewnątrz drewna.

T.: *I dlatego zamarły? Ale na tych sosnach widać jakieś wycieki żywicy?*

Z.: To, co widzisz, to są tzw. lejki żywiczne, spowodowane przez żerujące na tych osłabionych drzewach larwy cetyńca większego. To groźny szkodnik sosen. Larwa niszczy tylko i miążgę, a dorosły owad wylatuje z kolebek poczwarkowych pod korą i leci w korony drzew, gdzie w młodych pędach wygryza otwory i powoduje, że się obłamują. O spójrz, tu leży kilka takich pędów. To cetyna z widocznym otworem wzdłuż pędu. Takie drzewa słabiej przyrastają, a nawet potrafią zamrzeć, gdy larwy wygryzą całe tyko



Martwe sosny o rudych koronach i drzewa już bez igieł – to obraz choroby o nazwie huba korzeni, spowodowanej przez groźnego grzyba pasożytniczego, korzeniowca wieloletniego (ZS)



i miazgę. Ale to znak, że drzewo było wcześniej silnie osłabione. Zapewne przez imisję przemysłową, ale także przez **korzeniowca wieloletniego**.

T.: *Korzeniowiec wieloletni to stary owad na korzeniach?*

Z.: Nie... To grzyb pasożytniczy, powodujący chorobę o nazwie **huba korzeni**. Jest bardzo groźny w młodszych drzewostanach sosnowych, zwłaszcza powstałych w wyniku zalesień gleb porolnych. Wspominałem Ci, że po wojnie zalesiono wielkie obszary kraju, ponad 2 mln hektarów odłogujących pól, nieużytków, wydm. Posadzono tam głównie mało wymagającą sosnę, bo były to gleby słabej jakości,



Owocniki korzeniowca (brunatne, o białej krawędzi i takim samym spodzie, pofałdowane i wieloletnie, wyrastające na starym pniaku) (ZS)

nie nadające się pod uprawę rolną. Sosna wzrastała tu w zupełnie innych warunkach niż w glebie leśnej. Nie było korzeni starych drzew, w których rozwijałyby się pożyteczne gatunki grzybów i innych mikroorganizmów, gleby miały wyższy odczyn kwasowości (pH), była w nich natomiast zbita warstwa po dawnej uprawie pługiem, która powodowała zaginanie się korzeni. Sosna wytwarzała szerokostoiaste drewno, łatwo zasiedlane przez patogen. No i nie było w glebie grzybów konkurencyjnych wobec patogenu, ani grzybów mikoryzowych. Dlatego takie drzewa szybciej ulegały infekcji, a grzybnia z zamarłych korzeni przemieszczała się na jeszcze zdrowe korzenie drzew sąsiadujących – tak powstawały ogniska choroby, potem gniazda, wreszcie duże luki, a cały drzewostan wyglądał jak ser z dziurami. Te drzewa z cetyną też zabił korzeniowiec.

T.: *Po czym to poznajesz?*

Z.: Najpierw patrzę na igły ostatniego przyrostu. Spójrz, te są zszarzałe i zrudziałe, pędy tegoroczne urosły tylko kilka centymetrów i zamarły. Drzewo zatem zostało zabite wczesną wiosną, zaraz po wypuszczeniu pędów z pączków. Potem patrzę na **szyję korzeniową** drzewa, czyli na miejsce styku pnia z glebą, odgarniam delikatnie ściółę, i... Zobacz, widzisz te **czerwonawe zgrubienia z białym brzegiem**? To są właśnie **owocniki korzeniowca**. Pod korą widać byłoby delikatne smużki grzybni sprawcy. Owocniki to najlepszy symptom diagnozujący chorobę, ale nie zawsze są widoczne, zwykle pojawiają się na pniakach po ściętych drzewach.

T.: *Czy można coś zrobić, żeby jak najmniej drzew chorowało?*

Z.: Najlepszą bronią przed zamieraniem drzew w lesie jest profilaktyka. No i trzeba podpatrywać przyrodę, nie przeszkadzać jej, tylko sprzyjać i wykorzystywać to, co natura sama podpowiada.

T.: *Jak to rozumieć – podpowiada?*

Z.: Przyroda rządzi się swoimi prawami. Gdyby nie było mechanizmów obronnych, to patogeny dawno zniszczyłyby wszystkie drzewa na Ziemi. To zatem oznacza, że istnieją mniej czy bardziej nam znane zależności, związane z **selekcją naturalną, konkurencyjnością, odpornością**, które powodują, że **najsilniejsze egzemplarze** czy nawet gatunki drzew są w stanie **przetrwąć zagrożenie**, najslabsze zaś niestety muszą ulec.





Ten pniak przed infekcją pasożytniczą zabezpieczyła sama natura, „wyposażając” go w owocniki grzyba (maślanka wiązkowa), który konkuruje z korzeniowcem o bazę pokarmową (drewno pniaka i korzeni) (TP)



Ten z kolei pniak zabezpieczył przed korzeniowcem leśniczy, używając do tego celu żylicy olbrzymiej – grzyba konkurencyjnego, stosowany w całej Europie w walce biologicznej z hubą korzeni (ZS)

T.: Rozumiem, ale kiedy nawet profilaktycznie usuniemy porażone drzewo, to przecież w glebie pozostaną korzenie zainfekowane przez tego patogena. Czy nowe drzewka nie zakażą się od nich?

Z.: I tu sięgamy znowu po coś, co nam podpowiedziała natura. Otóż 60 lat temu w Anglii, gdzie były podobne problemy jak u nas, wykryto, że istnieje naturalny konkurent korzeniowca, tylko występuje on rzadko i nie wtedy, gdy jest nam potrzebny. Tak powstała koncepcja walki biologicznej z patogenem – „grzyb przeciw grzybowi”. Namnażano tego grzyba, o nazwie *Phlebiopsis gigantea*, na odpowiednie podłoża i w postaci biopreparatu sztucznie umieszczano w świeżo ścietych pniakach, aby w jak najwcześniejszym wieku drzewostanu wprowadzić tego pożytecznego konkurenta do ekosystemu. **Rozkłada on korzenie pniaków** szybciej niż korzeniowiec, zabiera więc mu pokarm, na pniakach tworzy owocniki i samorzutnie zasiedla inne pniaki, obniża zatem także koszty zabiegu. A ponadto taki owocnik nie pozwala wytworzyć owocnika patogenu i blokuje jego zarodnikowanie.

T.: Czyli mamy same korzyści. A co dalej?

Z.: W wypadku „naszego” lasu trzeba zatem najpierw **wyciąć martwe drzewa** i nieco powiększyć powstałą lukę, a **pniaki po tych granicznych drzewach zabezpieczyć biopreparatem**, sztucznie wprowadzając *Phlebiopsis* do drzewostanu. Rozwijający się w korzeniach konkurent rozłoży korzenie zakażonych pniaków i spowoduje powstanie w glebie naturalnej bariery ograniczającej rozprzestrzenianie się choroby poprzez stykające się ze sobą korzenie pniaków i drzew. **A w miejsce powstałej luki posadzimy dąb, buk, lipę, olchę, może brzozę, zależnie od siedliska.** W ten sposób zamienimy chorowitą monokulturę sosnową w bardziej zróżnicowany gatunkowo drzewostan i zmniejszymy ryzyko rozwoju huby korzeni. Zrównoważymy zatem relacje zachodzące w tym ekosystemie między drzewami i glebą, między grzybami i owadami oraz zwiększymy jego stabilność. Jestem pewien, że **następne pokolenie lasu na tym terenie nie będzie już tak podatne na szkodniki, jak obecne, a las nie będzie chorować.**





Przebudowa drzewostanu jednogatunkowego – w specjalnie wyciętych gniazdach sadzone są gatunki liściaste, aby rozproszyć ryzyko chorób i zwiększyć stabilność drzewostanu (ZS)



Nowoczesne dostrzegalnie przeciwpożarowe pozwalają szybko zlokalizować miejsce ognia i uniknąć spalenia lasu (TP, ZS)

T.: Co jeszcze jest zagrożeniem dla lasów?

Z.: Śmiertelnym zagrożeniem dla ekosystemu jest pożar lasu. Płomień i wysoka temperatura ognia **bezwrotnie niszczą i rośliny, i glebę, i drobne zwierzęta**. Obecnie coraz częściej mamy gorące wiosny i upalne lata, w czasie których dno lasu wysusza się poniżej krytycznych wartości wilgotności. Wystarczy jedna iskra, by zapłonął cały drzewostan. Zapowiadane zmiany klimatyczne i wzrost średniej temperatury powietrza nie sprzyjają bezpieczeństwu pożarowemu naszych lasów. A do tego coraz częściej czytamy w prasie o pożarach lasu w sąsiedztwie wypalanych po zimie, co jest zabronione, łąk i pastwisk. Pożary mogą być przyziemne, gdy pali się tylko ściółka, albo całkowite, kiedy płoną drzewa na całej wysokości. Sprzyjają temu warunki siedliskowo-drzewostanowe – duża powierzchnia drzewostanów młodszych klas wieku, zajmujących do tego ubogie siedliska i znajdujących się często w strefach zanieczyszczeń przemysłowych. **W Polsce zanotowano w ostatnim roku ponad 9 tys. pożarów, w których spłonęły drzewa na łącznym obszarze ponad 3 tys. ha.** To tak, jakby się spaliły wszystkie lasy na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego. Niemal połowa z tych pożarów powstała w wyniku **świadomego podpalenia!**





Huragan w Puszczy Piskiej łamał drzewa jak zapalki i trwał tylko 20 minut (TP, ZS)

T.: *To jest po prostu barbarzyństwo, brak mi słów potępienia. Jedyna pociecha, że tych pożarów jest mniej niż na przykład w Hiszpanii czy Grecji i nie są one tak rozległe jak w pamiętnym sierpniu 1992 roku.*

Z.: Wówczas w trzech wielkich pożarach (Kuźnia Raciborska, Potrzebowice, Gniewkowo) spłonęło niemal 20 tys. hektarów lasu. To była wielka tragedia i dla społeczeństwa, i dla lasu. Ale minęły lata i las, wysiłkiem leśników i natury, został odtworzony. Dziś szumią tam 20-letnie sosny, brzozy, dęby. Pożar, nawet na niewielkiej powierzchni, niesie zagładę dla istniejącego ekosystemu, ale z drugiej strony niekiedy stwarza nowe szanse rozwoju dla kolejnych populacji roślin. Nie mają one tylu patogenów, w glebie jest warstwa urodzajnego popiołu, powstają nowe nisze ekologiczne dla roślin, zwierząt i grzybów. Podobne zjawiska przeobrażania ekosystemu występują po innych tragediach drzewostanu – wiatrowałach, wiatrolomach i śniegołomach – zwłaszcza w górach.

T.: *Pewnie masz na myśli słynny huragan z lipca 2002 r. na terenie Puszczy Piskiej i okolic? Byłam w tym lesie kilka lat temu i widziałam fragment lasu z połamanymi drzewami. Widok był przerażający.*

Z.: Byłem na tym terenie już czwartego dnia po huraganie. Tak, to był straszny wichur, który w ciągu 20 minut połamał i powalił w samej tylko Puszczy Piskiej miliony drzew na powierzchni 12 tys. ha lasu. Wiatr z prędkością 300 km/godz. i łamał, zginał i obalał drzewa w pasie o szerokości kilkunastu kilometrów i długości niemal 130 km! To była prawdziwa klęska. Usuwanie połamanych drzew było kolejnym wyzwaniem, ponieważ zgromadzona tam masa 2,5 mln m³ drewna groziła pożarem – kolejnym wielkim nieszczęściem dla środowiska w te upalne, letnie dni. Dla celów dydaktycznych i naukowych pozostawiono fragment zniszczonego ekosystemu jako las ochronny „Szast” – to pewno ten obszar widziałeś, natomiast szkody na pozostałym terenie zminimalizowano metodami gospodarki leśnej. Wia-



trołomy i śniegołomy są szczególnie groźne w drzewostanach gospodarczych w górach, przede wszystkim z uwagi na trudną dostępność terenu. **Śnieg** najbardziej dotkliwie straty spowodował w **1952 r. na terenie Nadleśnictwa Wisła** (Beskid Śląski), niszcząc drzewa o masie **40 tys. m³**. W listopadzie 2004 r. huragan w tym samym rejonie obalił świerki o łącznej masie ponad 100 tys. m³. Taka ilość drzew do usunięcia wymagałaby jednorazowo **załadowania 1430 wagonów do pociągu o długości 28,6 km!**



Dziś, w miejscu po huraganie, szumią ośmioletnie brzozy, sosny, dęby. Puszcza stopniowo się odradza (ZS)

Drzewa należało szybko usunąć z uwagi na zagrożenie trwałości lasu ze strony namnażających się owadów ksylofagicznych i grzybów.



Łukasz Łukasik: „Lis”



Łukasz Łukasik

Z wykształcenia jest leśnikiem i technologiem ochrony środowiska. Jego przygodę z fotografią przyrodniczą zainspirował cykl pt. „Z kamerą i strzelbą” autorstwa wybitnego fotografa przyrody Leszka Krzysztofa Sawickiego, publikowany w miesięczniku „Łowiec Polski”. Początkowo interesowały go tylko zwierzęta, zwłaszcza ptaki. Mieszkając niedaleko Goczałkowickiego Zbiornika Wodnego – ostoi wielu ptaków, ma sposobność na codzień realizować swoją pasję, ale najchętniej odwiedza północno-wschodnie regiony Polski.

Pasją Łukasza Łukasika jest również dziennikarstwo. Współpracuje z kilkoma magazynami: „Przyrodą Polską”, „Ptakami Polski”, „Bracią Łowiecką”, „Echa Leśnymi”, „Łowcem Polskim”, a także jest stałym korespondentem terenowym dwutygodnika leśników i przyjaciół lasu „Las Polski”. Współredaguje kwartalnik „FotoNatura”.

Jest laureatem wielu konkursów:

- „Zdjęcie Roku 1999” na konkursie fotograficznym organizowanym przez dwutygodnik „Las Polski” (za fotografię sowy uszatej);
- III miejsce w konkursie „Las w moim obiektywie” w 2006 r.;
- I miejsce w zimowej edycji konkursu „Ptaki w obiektywie 2006”, organizowanego przez kwartalnik „Ptaki Polski”
- nagroda im. Adama Loreta w 2007 r. w dziale „Sztuka”, w kategorii „Za prace na rzecz promocji i kształtowania korzystnego wizerunku Lasów Państwowych, popularyzację wiedzy o Lasach Państwowych oraz o roli i misji tej organizacji w działaniach na rzecz polskiej przyrody”. Tę nagrodę uważa za swoje największe osiągnięcie w dziedzinie fotografii przyrodniczej.

Łukasz Łukasik jest członkiem Związku Polskich Fotografów Przyrody. W latach 2004–2007 pełnił funkcję wiceprezesa Okręgu Śląskiego ZPFP, w latach 2007–2010 był sekretarzem Zarządu Głównego ZPFP, a od roku 2010 jest jego prezesem.

lukasik@zpdf.pl
504 902 752

6. Kto dba o nasze lasy ?

T.: Jest taki jeden dźwięk w lesie, którego nie lubię – dźwięk piły. Ale mówiliśmy, że ścinka drzew w lesie nie powinna być uważana za dewastację, że drzewo jest potrzebne w wielu dziedzinach gospodarki. Nie wolno jednak wycinać bezmyślnie, mając na uwadze tylko obecne korzyści. Zastanawiam się, jak podejmowane są decyzje i przez kogo, które drzewa wyciąć oraz ile. Czasem widać wycięte duże przestrzenie, czasem okrągłe gniazda, a niekiedy pojedyncze drzewa. Od czego to zależy?

Z.: Żeby na to odpowiedzieć, muszę zacząć od bardziej ogólnych spraw. Lasy państwowe są własnością Skarbu Państwa, a zarządza nimi organizacja gospodarcza o nazwie **Państwowe Gospodarstwo Leśne „Lasy Państwowe”**. Leśnicy, zgodnie ze swymi kompetencjami, wiedzą i praktyką, wynikającą z codziennego obcowania z lasem, pełnią więc służbę na rzecz całego społeczeństwa. Główną osobą odpowiedzialną przed Ministrem Środowiska oraz całym społeczeństwem za stan Lasów Państwowych jest ich dyrektor wraz ze współpracownikami **Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych**. Lasy terytorialnie podzielone są na **17 regionów**, te zaś na **nadleśnictwa**, których ogółem jest obecnie **431**. W każdym nadleśnictwie, zależnie od jego wielkości i położenia, czy to na nizinach, czy w górach, jest kilka lub kilkanaście leśnictw.

T.: Nadleśnictwo to zatem nie budynek, ale część kraju, na której rosną lasy – i te pojedyncze drzewostany, jak w środkowej Polsce, i te duże kompleksy leśne w zachodniej czy północnej części naszego terytorium.



Las powinien przez setki lat zapewniać trwałość użytkowania ziemi i być zarządzany w sposób zrównoważony, zgodnie z prawami przyrody (ZS)



Z.: Bardzo dobrze to ujętaś. Lasami na terenie każdego nadleśnictwa zarządza jednoosobowo nadleśniczy. On to, zgodnie z ustawą o lasach, reprezentuje Skarb Państwa, czyli nas wszystkich, w jak najlepszym funkcjonowaniu nadleśnictwa jako urzędu oraz zgodnym ze sztuką leśną kierowaniu zrównoważonym rozwojem zasobów przyrodniczych, a także innego mienia pozostającego w jego zarządzie. Nadleśniczy korzysta przy tym z wielu dokumentów służbowych, takich jak plan urządzania lasu, zasady hodowli lasu, instrukcja ochrony lasu oraz z wielu innych zarządzeń i przepisów. Pomagają mu – zarówno w biurze, jak i w terenie – wykształceni w tych działaniach pracownicy nadleśnictwa, a zwłaszcza zastępcy, inżynier nadzoru oraz powoływani przez niego leśniczowie. Warto zwrócić uwagę, że nadleśniczy sprawuje dodatkowo także nadzór nad lasami niepaństwowymi, ponieważ główną rolą wszystkich lasów jest produkować tlen, ograniczać zanieczyszczenia, łagodzić klimat, chronić wodę, chronić zasoby przyrodnicze, a ludziom dostarczać drewna, miejsca do rekreacji i wielu doznań estetycznych.

T.: *Nie sądziłam, że to aż tyle zadań i to w takim dużym i odpowiedzialnym zakresie.*

Z.: Nadleśniczy wraz ze swoim zespołem leśniczych realizuje bezpośrednio w terenie wszelkie plany – i te gospodarcze, i te ochronne. A do tego leśnicy czują się w obowiązku pełnić służbę na rzecz społeczeństwa, tzn. tak zarządzać lasami, aby zachowywały one trwałość rozwoju poszczególnych zasobów przyrodniczych, pełniły funkcje naukowe i edukacyjne, sprzyjały rekreacji.

T.: *Czyli leśnicy to bardzo ważne osoby w lesie?*

Z.: Oczywiście że ważne, ale raczej należy mówić „leśniczowie”, bo to oni, ta kadra Służby Leśnej wykonuje ważne i odpowiedzialne zadania w terenie. Leśniczy zna każde drzewo w lesie, wie, jak ono rośnie i co należy robić, aby było zdrowe i silne. Ale nie myśl, że leśniczy może robić w lesie wszystko, co mu się podoba, O nie! On precyzyjnie wykonuje polecane mu zadania, które są spisane w specjalnym planie gospodarczym, który nazywa się **planem urządzania lasu**, potocznie nazywanym **operatem***, i jest ważny na każde 10 lat życia lasu. Tam jest szczegółowo napisane, co rośnie w każdym dosłownie fragmencie lasu, które i ile drzew należy wyciąć, a jakie drzewa posadzić, aby las był zdrowy i rósł pięknie przez 100 lat, dając przez ten czas różne pożytki. Takie mądre operaty przygotowują bardzo mądrzy ludzie, zwani specjalistami **urządzania lasu**, którzy studiowali leśnictwo i geodezję, gleboznawstwo i fitosocjologię, znają się na wszystkich roślinach leśnych i do tego wiele lat wędrowali po różnych lasach. Mają zatem ogromne doświadczenie i na podstawie map glebowych, własnej wiedzy oraz mądrych książek potrafią wyobrazić sobie, jak będzie w tym właśnie miejscu wyglądać las za 60, 80 czy 100 lat.

T.: *Są więc także artystami!*

Z.: O tak, bo trzeba naprawdę być dobrym fachowcem, aby prawidłowo zaplanować wszelkie zadania gospodarcze w lesie – sadzenie, pielęgnowanie, przerzedzanie, podsadzanie, ochronę i wreszcie użytkowanie lasu. Ale przyroda czasem płata figle – pojawiają się huragany albo śnieg, albo gradacje. I dlatego takie **plany** robi się na **okresy 10-letnie**, bo wtedy łatwiej jest zweryfikować własne błędy, łatwiej dostosować gospodarkę leśną do sytuacji, które podpowiada nam przyroda. Wszystkie działania gospodarcze w lesie są zgodne z **ustawą o lasach** i **ustawą o ochronie przyrody**, a szczegółowo omówione w „Zasadach hodowli lasu”, „Instrukcji ochrony lasu”, „Instrukcji urządzania lasu”, **zasadach użytkowania lasu**, w wielu rozporządzeniach Ministra Środowiska i zarządzeniach dyrektora generalnego Lasów Państwowych. Nad ich przestrzeganiem czuwa **Inspekcja Leśna** różnych szczebli, wspomagają **Zespoły Ochrony Lasu** i **agendy Biura Urządzania Lasu** i **Geodezji Leśnej**, a porządku w lesie



pilnuje Straż Leśna. Taka praca na rzecz lasów, naszych lasów, jest więc **służbą leśną**. Czy wiesz, że przed II wojną światową leśnik był urzędnikiem państwowym, że składał „przysięgę urzędniczą”, „poddawał się egzaminowi rządowemu dla pomocników w służbie leśnej”, a jak wynika z dokumentów z lat 20. ubiegłego wieku, praca leśnika miała charakter „służby strażniczej ku ochronie kultury krajowej”? Może dlatego leśnicy byli wówczas tak poważani jak wojsko czy straż graniczna, gdyż pracując w leśnictwie, stali na straży „wolności, niepodległości i potęgi Rzeczypospolitej Polskiej”.

Ale leśnicy praktycy w swych działaniach nie są osamotnieni, **pomagają im naukowcy** z różnych specjalności – przede wszystkim z nauk leśnych i biologicznych, ale także **gleboznawcy, ornitolodzy, a nawet meteorolodzy**. W opiece nad lasami biorą także udział duże instytucje naukowe, takie jak **Instytut Badawczy Leśnictwa, Instytut Dendrologii PAN, Wydziały Leśne czy Wydziały Biologii** wyższych uczelni w całej Polsce. Współczesny leśnik jest bardzo nowoczesny w swym codziennym działaniu – dysponuje komputerowym systemem informacji, mapami numerycznymi i zdjęciami satelitarnymi, ma do dyspozycji analitykę gleboznawczą, bank genów i biotechnologie, szkółki kontenerowe ze sterowaną mikoryzacją, nowoczesne dostrzegalnie przeciwpożarowe z kamerami telewizyjnymi i systemy łączności radiowej i komórkowej, diagnostykę zagrożeń online. Drzew leśnik nie mierzy już suwmiarką leśną, zwaną „klupą”, ale ma mierniki laserowe, dalmierze i teodolity. To wszystko służy temu, aby las jak najlepiej poznać, zinwentaryzować jego zasoby i dzięki temu stosować nowoczesne metody modelowania jego przyszłości.



Gospodarowanie w lesie wynika z respektowania praw przyrody i przepisów prawa. Ale nic nie zastąpi mądrości gospodarza terenu (TP)

T.: *Z tego co mówisz wynika, że urządzenie lasu planuje las przyszłości, mebluje go tak, jak my wypozajamy nowe mieszkanie. Ale przecież las potem rośnie 100 lat albo i dzień dłużej i dlatego najważniejsza jest chyba jego **hodowla**, choć to słowo w lesie brzmi tak jakoś rolniczo.*



Nowoczesność w codziennej pracy leśnika – biotechnologia mikoryzacji (z lewej) i analiza zdjęć lotniczych (z prawej) (ZS, arch.)

Z.: Tak się nazywa ten zakres nauk i działań odnoszący się do lasów gospodarczych – można go też określić uprawą lasu albo, jak na początku XX stulecia, „zachowaniem lasu”, bo – popatrz – w szkółce leśnej nasiona siejemy w grządkach, tak jak marchewkę, potem wyrosłe z nich siewki pielimy, a sadzonki wysadzamy w uprawę, aby się wzmocniły i podrosły. A zatem hodujemy i chronimy nasz las. Dobieramy różne składy gatunkowe, różne formy zmieszania, nadajemy uprawom różne kształty – tak, aby w jak największym stopniu unikać podejścia szablonowego, aby **możliwie najwierniej, choć w sposób sztuczny, naśladować przyrodę i wszystkie formy jej funkcjonowania**. Oczywiście, cały czas mówimy o lesie gospodarczym, w którym drzewostan odgrywa dominującą rolę, a przez to funkcja gospodarcza i wynikające z niej korzyści stają się ekonomicznie zasadne.

W lesie naturalnym, albo w lesie powstałym z samosiewu, takich czynności hodowlanych nie wykonuje się, **selekcję robi natura**. Ale natura nie zawsze jest tak łaskawa dla wschodzących nasion czy wyrastających z nich siewek jak leśniczy szkółkarz, który je podlewa, chroni przed nadmiernym słońcem, otula na zimę.



Szkółka leśna – tu zaczyna się historia drzewostanu... (ZS)



.... ale poprzedza ją zbiór szyszek i wyluszczenie nasion, kontrola ich jakości, a wiosną siew na kwaterach w szkółce (ZS)

T.: Czyli leśniczy, czy ogólniej leśnik, ma zajęcie przez cały rok?

Z.: Ależ tak, zimą pozyskuje drewno, ale w zasadzie to fachowo wskazuje drwalom, które drzewa należy ścinać i to w takiej ilości, na jaką zezwala operat i **plan cięć***. A drzewa ścinają specjaliści pilarze i operatorzy maszyn ścinkowych, harwesterów, pracujący w **zakładach usług leśnych**. Leśniczy zimą zbiera z drzew także szyszki, aby wyluskać z nich nasiona, które wczesną wiosną wysieje w szkółce. Potem od wiosny do jesieni **pielęguje** zarówno małe uprawy, starsze młodniki, jak i dojrzałe drzewostany, to znaczy usuwa chore i połamane drzewa lub drzewa świeżo zasiedlone przez groźne szkodniki. Jego ważnym zadaniem jest **monitorowanie** stanu zdrowotnego lasu i **ochrona przed pożarami**. Czy wiesz, że w okresie wegetacyjnym codziennie dokonuje dwu pomiarów wilgotności ściółki w określonych miejscach i dane przekazuje telefonicznie aż do Instytutu Badawczego Leśnictwa, gdzie na potrzeby Lasów Państwowych opracowywany jest **codzienny stan zagrożenia pożarowego lasu**, o czym potem słyszysz w radiu i czytasz w prasie.



T.: *No i oprowadza wycieczki szkolne, a przy okazji zbiera też śmieci, które bezmyślni ludzie wyrzucają do naszych lasów.*

Z.: Tak, to plaga XXI wieku. Jeżeli nie zrozumiemy, że niektóre odpady domowe i przemysłowe rozkładają się setki lat i przez ten czas zatrują las, jego powietrze, glebę i wodę, to sami przyczynimy się do zagłady społeczeństwa.

T.: *No właśnie, lasy są ogólnie dostępne, nie są ogrodzone płotami i dlatego przy szosach widać tyle porzucanych śmieci, gruzu, różnych odpadów, butelek...*

Z.: Niektóre fragmenty lasu trzeba grodzić – uprawy leśne, cenne drzewostany, inne zaś ważne miejsca tylko się oznacza tablicami informującymi lub ostrzegawczymi – rezerwat przyrody, ostoja zwierzyny, ścinka drzew, teren zagrożony pożarem. Ludzie powinni znać także przepisy dotyczące zachowania się w lesie, bo przecież las „żywi i broni”, jest nie tylko dla nas, ale i dla przyszłych pokoleń. Znać i przestrzegać je, bo las potrafi być groźny, na przykład w czasie huraganu, pożaru czy powodzi.

T.: *A czy mógłbyś podać taki przykład działalności Lasów Państwowych, który przekonałby ludzi, że w lesie gospodarczym nie tylko wycina się drzewa.*

Z.: Praktycznie od początku swego powstania przed 85 laty Lasy Państwowe prowadziły gospodarkę leśną na podstawach ekologicznych, choć wówczas te działania tak się nie nazywały. To dlatego tak łatwo jest nam obecnie wpisać się w realizowaną przez Państwo politykę zrównoważonego rozwoju. Jednym z przykładowych działań jest przebudowa tych drzewostanów, które tego pilnie potrzebują. Pamiętasz jak mówiłem, że po wojnie, z różnych względów, na nieużytkach sadzono przede wszystkim sosnę, świerka i brzozę. Z jednej strony wzrastała pożądana lesistość kraju, z drugiej – powstawały w ten sposób monokultury, na kształt upraw rolniczych czy plantacji. Lasy takie świadomie traktowano wówczas jako tzw. przedplon dla nowych, przyszłych drzewostanów. Dlaczego przedplon? Bo zalesiano głównie ubogie gleby, na których nie opłacała się żadna produkcja rolna czy ogrodnicza. Posadzony las stawał się nie tylko pożytkiem z uwagi na drewno na opał, papier, meble, stemple do kopalni, słupy telefoniczne, podkłady kolejowe, żywicę, runo leśne itp., ale i miejscem bytowania roślin i zwierząt, o grzybach nie zapominając. Taki gospodarczy las przedplonowy tworzył równocześnie zaczął przyszłego ekosystemu leśnego. W dawnej glebie porolnej pojawiały się korzenie drzew i krzewów, tworzyły się nowe, leśne zbiorowiska mikroorganizmów, zmieniały się właściwości fizykochemiczne tych gleb. Stawały się one na tyle glebami leśnymi, że drugie pokolenie lasu na tym terenie można było traktować jako ekosystem leśny, nie zaś agrocenozę*.

T.: *Wspominałeś, że oprócz dobrych stron takich działań były również aspekty niekorzystne, na przykład skłonność do powstawania gradacji szkodliwych owadów czy rozwoju chorób grzybowych.*

Z.: Tego wówczas nie wiedzano, bo i na świecie nie było takich przykładów. Ale zagrożeniem okazały się nie tylko owady i choroby – gdy przychodził huragan, pożar albo wystąpiła oksiść* śnie-



Śmieci pozostawione w lesie to świadectwo braku kultury TP





Takie drzewostany wymagają pilnej przebudowy. Im wcześniej się ją przeprowadzi, tym lepiej (TP)



Drzewostan w przebudowie – w powstałych gniazdach dosadzane są gatunki liściaste (ZS)

gowa, taka monokultura łatwiej i szybciej ulegała zniszczeniu. Zdarzało się to nie raz w przeszłości. Pamiętając o tym, w stosownym czasie i zgodnie ze sztuką leśną, takie drzewostany trzeba **przebudowywać**. Zawsze jednak wiąże się to z koniecznością wycięcia pewnej liczby drzew, czasem nawet zdrowych, po to, aby nowemu pokoleniu drzew dać światło i przestrzeń do życia. Do środowiska wprowadza się wówczas sztucznie, przez siew czy sadzenie, nowe gatunki albo pozostawia się las tzw. **sukcesji naturalnej**, choć to wydłuża proces tworzenia „prawdziwego” lasu niekiedy o setki lat. Przecież wiesz, że fryzjer skraca włosy czy czasem nawet goli „na zero” po to, aby nowe włosy były silniejsze i zdrowsze. Tak jak działkowicz przerywa siewki na grządce, by dać więcej pokarmu, wody i światła pozostałym siewkom, lub jak ogrodnik przycina gałęzie i konary, aby zwiększyć plon, tak leśnik musi wyciąć wybrane egzemplarze drzew – pojedynczo, w stosownej skali albo w grupach (gniazdach). Zależy to od składu gatunkowego obecnego drzewostanu, od żyzności siedliska i od roślin (drzew), które potencjalnie powinny w danym miejscu rosnąć. W te wycięte, wolne od drzew miejsca, podsadza się wówczas sadzonki innych, dostosowanych do



siedliska gatunków drzew, aby przyszły las był bardziej odporny na niekorzystne warunki klimatyczne, na pojawiające się choroby grzybowe czy owady.

T.: Dla osoby postronnej, mało obeznanej z cyklem życiowym lasu, takie wycinanie może sprawiać przygnębiające wrażenie.

Z.: Drzewa zwykle wycina się zimą, z wielu względów – bo nie ma wówczas szkodliwych owadów, nie ma okresu lęgowego ptaków, a i śnieg zmniejsza uszkodzenia od upadających drzew. Po takiej zimowej wycince drzew wiosną następuje proces odradzania lasu – podsadzane są nowe drzewa, wycięte luki wypełniane są innymi gatunkami drzew. Za kilkanaście lat będzie tu szumiał dorodny, wielopiętrowy i wielogatunkowy las pełen ptaków, kwiatów, grzybów. Ale nie zawsze bywa tak różowo – pojawiają się pożary wzniesione przez szaleńca czy stosy toksycznych śmieci. Bezszelustnie zjawiają się też owady szukające żeru oraz pasożytnicze grzyby. Niszczą one systemy korzeniowe i liście drzew, powodują ich nieodwracalną zagładę.

T.: Spójrz, tu też rosną owocniki opieńki, mówiliśmy już o nich. Grzyb, zwłaszcza młode owocniki, lubiany jest przez wielu grzybiarzy, ale przez leśników uważany za groźnego pasożyta.

Z.: To prawda i jak już wyjaśniałem, obecność opieniek w lesie jest wtórnym sygnałem, że korzenie drzew są systematycznie niszczone. Drzewa obumierają. Powinniśmy je usunąć, choć nie wszystkie, aby dać miejsce do bytowania wielu owadom i innym grzybom niegroźnym dla lasu. W miejsce usuniętych drzew będą wprowadzone nowe, bardziej odporne, aby proces tworzenia i odtwarzania się lasu



Harvester – taka maszyna w lesie tylko pozornie może budzić grozę, w rzeczywistości jest bardzo zwinna i znacznie przyspiesza proces wycinania określonych drzew (ZS)

trwał wiecznie. Leśnicy wiedzą, jak to robić, i robią to właściwie. Dlatego dziś możemy cieszyć się wspaniałym obrazem naszych szumiących lasów. Oby pozostały tak piękne dla przyszłych pokoleń.

T.: *Z tego, o czym mówisz, wnioskuję, że zawód leśnika nie tylko wiąże się z mechanicznym wycinaniem drzew, ale i z działaniami z pogranicza sztuki. Umieć przewidywać, jak las będzie wyglądał za sto lat, umiejętnie go hodować – to trudne zadanie. Czy nie łatwiej byłoby pozostawić go siłom natury?*



Las spełnia wiele różnorodnych funkcji wobec nas wszystkich. Najważniejsze to funkcje przyrodnicze, gospodarcze i społeczne (TP)

Z.: Z pewnością w pewnych miejscach lasy są i będą pozostawiane przyrodzie – to obszary chronione, rezerваты czy parki narodowe. Ich powierzchnia będzie systematycznie wzrastać dla dobra społeczeństwa, a zaniechanie wycinki drzew będzie w racjonalny sposób równoważone przez lasy produkcyjne, przeznaczone w innych z kolei miejscach wyłącznie lub przede wszystkim do produkcji i pozyskania drewna. Wobec narastających zmian globalnych powinniśmy chronić zarówno nasze leśne zasoby genetyczne, całą różnorodność biologiczną, jak i krajobraz. Musimy to robić w sposób mądry, aby z jednej strony nie pozbawiać się funkcji produkcyjnej lasów, zabezpieczającej nasze potrzeby ekonomiczne i socjalne, z drugiej zaś chronić cenne i rzadkie ekosystemy, które spełniają funkcje ekologiczne i społeczne.

T.: *Jak można zostać leśnikiem?*

Z.: Każdy entuzjasta lasu, czy to z tradycji rodzinnej, z racji miejsca zamieszkania blisko lasu, czy z umiłowania przyrody leśnej, może podjąć naukę w **technikach leśnych**, których w Polsce jest obecnie 13, albo ukończyć inną szkołę średnią, zdać maturę, a potem kontynuować naukę na **studiach leśnych lub biologicznych**. Pozna w ten sposób nie tylko teoretyczne zagadnienia z zakresu ekologii, gleboznawstwa czy geomatyki, ale i praktyczne aspekty ochrony, hodowli, zarządzania czy użytkowania lasu. Kończąc technikum czy studia, absolwent nabywa odpowiedniej wiedzy leśnej oraz kwalifikacji zawodowych. Jak dużym i nieustannym zainteresowaniem cieszy się ten zawód, niech świadczy liczba



Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Parki narodowe

Na świecie istnieje ponad 7000 parków narodowych, zajmujących łącznie ponad 1 mln km². Najstarszym parkiem narodowym jest Park Narodowy Yellowstone w USA, utworzony 1 marca 1872 r.

Parki narodowe w Polsce

Nazwa parku narodowego	Rok utworzenia	Powierzchnia (km ²)	Lokalizacja	Uwagi
Białowiecki Park Narodowy	1932	105,17	Białowieża	rezerwat biosfery UNESCO wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Przyrodniczego Ludzkości
Pieniński Park Narodowy	1932	23,46	Krościenko nad Dunajcem	
Świętokrzyski Park Narodowy	1950	76,26	Bodzentyn	
Babiogórski Park Narodowy	1954	33,91	Zawoja	rezerwat biosfery UNESCO
Tatrzański Park Narodowy	1954	211,64	Zakopane	rezerwat biosfery UNESCO
Ojcowski Park Narodowy	1956	21,46	Ojców	
Wielkopolski Park Narodowy	1957	75,84	Jezioro	
Kampinoski Park Narodowy	1959	385,49	Izabelin	rezerwat biosfery UNESCO
Karkonoski Park Narodowy	1959	55,81	Jelenia Góra	rezerwat biosfery UNESCO
Woliński Park Narodowy	1960	109,37	Międzyzdroje	
Słowiński Park Narodowy	1967	215,73+111,71 obszary wodne	Smołdzino	rezerwat biosfery UNESCO
Bieszczadzki Park Narodowy	1973	292,01	Ustrzyki Górne	rezerwat biosfery UNESCO
Roztoczański Park Narodowy	1974	84,83	Zwierzyniec	
Gorczański Park Narodowy	1981	70,31	Poręba Wielka	
Wigierski Park Narodowy	1989	149,86	Krzywe	
Drawieński Park Narodowy	1990	113,42	Drawno	
Poleski Park Narodowy	1990	97,62	Urszulin	rezerwat biosfery UNESCO
Biebrzański Park Narodowy	1993	592,23	Osowiec-Twierdza	
Park Narodowy Gór Stołowych	1993	63,4	Kudowa-Zdrój	
Magurski Park Narodowy	1995	194,39	Krempna	
Park Narodowy Bory Tucholskie	1996	47,98	Charzykowy	rezerwat biosfery UNESCO
Narwiański Park Narodowy	1996	73,5	Kurowo	
Park Narodowy Ujście Warty	2001	80,38	Chyrzyno	

Który park narodowy jest najbliżej Twojego miejsca zamieszkania?



absolwentów – ponad 1300 techników, 800 inżynierów i magistrów inżynierów leśnictwa. Podejmując pracę w Lasach Państwowych czy w parkach narodowych, stają się leśnikami-praktykami, działając w służbie na rzecz naszych lasów.

T.: *W pobliżu jest leśniczówka, w której wraz z rodziną mieszka mój znajomy leśniczy. Uprzedziłam go, że będziemy w pobliżu. Zaprosił nas w odwiedziny. Zapewniam Cię, to będzie przyjemnie spędzony czas, bo to bazarz wyjątkowy, zna chyba wszystkie tajemnice lasu, a w dodatku pięknie śpiewa.*





Czesław Okołów: „Ols w Kampinoskim PN”



Grzegorz Okołów

Absolwent Wydziału Leśnego SGGW. Wychował się w Białowieży i w otaczającej Puszczy Białowieskiej stawiał swoje pierwsze fotograficzne kroki. Do jego sukcesów należą wystawy indywidualne („Czarci pomiot”, „Bajkał”) oraz udział w wielu zbiorowych wystawach międzynarodowych i krajowych. Zdjęcia publikuje w licznych czasopismach przyrodniczo-leśnych, folderach i broszurach zagranicznych oraz krajowych. Jego fotografie zdobią wydawnictwa albumowe, kalendarze oraz okładki czasopism.

Od kilku lat pasjonuje się tworzeniem diaporam, czyli łączeniem zdjęć (slajdów) z muzyką. Od 1996 r. pracuje w Kampinoskim Parku Narodowym i ten teren jest obecnie jednym z jego głównych tematów fotografii.

Grzegorz Okołów należy do Związku Polskich Fotografów Przyrody, a od 2010 r. pełni funkcję wiceprezesa.

gokolow@kampinoski-pn.gov.pl
508 188 353

7. Jak zachować lasy dla przyszłych pokoleń?

T.: *Przyjechaliśmy dzisiaj w znane mi miejsce – bywam tu od kilku lat, ale w zupełnie innym celu – na festiwalach fotografii przyrodniczej. Teraz jednak pójdziemy do lasu.*

Z.: Jest to szczególny las. Zauważ, że przed chwilą byliśmy w Warszawie, a teraz jesteśmy w Izabelinie, na skraju Puszczy Kampinoskiej.

T.: *Spójrz, ile tu drzew o rudych i martwych koronach. A przecież nie widać, aby było to pogorzelisko, nie ma śladów opalenia na pniach, a jednak te drzewa są martwe. Dlaczego tak jest, skoro drzewa rosnące po drugiej stronie drogi wyglądają jakoś inaczej, powiedziałabym, całkiem zdrowo.*

Z.: Widzisz, bo to są dwa zupełnie inaczej rozwijające się drzewostany. Czy widzisz, że na drzewach wzdłuż drogi jest namalowany zielony pasek? To informacja, że jesteśmy na granicy rezerwatu przyrody.

T.: *Czyli są to odmienne ekosystemy, inne światy?*

Z.: Tak, ponieważ inne jest podejście człowieka do ich funkcjonowania. Wspominałem już poprzednio, że drzewostan gospodarczy powstaje z sadzenia lub siewu na odpowiednio przygotowanej glebie (jamki, bruzdy) i podlega określonym dla konkretnego wieku zabiegom pielęgnacyjnym. Są to najpierw tak zwane **czyszczenia***, a potem **trzebieże***, w trakcie których część drzew jest usuwana, aby drzewa pozostające uzyskały więcej przestrzeni do życia, światła, dostępu do wody, do składników pokarmowych w glebie. Dlatego w początkowym okresie drzewa sadzi się dość gęsto, by przyspieszyć naturalne dla nich procesy selekcyjne – wydzielanie się, czyli zamieranie drzew o najłabszych parametrach genetycznych, a także uzyskać odpowiednie cechy hodowlane. W późniejszym okresie formowane są biogrupy najbardziej dorodnych drzew, i to wielu gatunków, wykonywane są podsadzenia drzew oraz krzewów. Kiedy drzewa osiągną odpowiednie parametry grubości i wysokości, są wycinane – pojedynczo, gniazdowo lub całkowicie jako zrąb zupełny. W miejsca po wyciętych drzewach wprowadza się nowe pokolenie, także sztucznie, lub czeka na odnowienie naturalne z opadających nasion drzew otaczających te miejsca. Dla sosny w drzewostanie gospodarczym taki optymalny okres wzrostu to 80–100 lat, zależnie od siedliska i jakości.



Granica rezerwatu przyrody w lesie gospodarczym, oznaczona zielonym paskiem na pniach drzew i tablicami informacyjnymi (ZS)



Parki narodowe są sanktuariami przyrody, w całości chronionej na ich terenie (TP)



T.: Jakie są zasady funkcjonowania parków narodowych i rezerwatów? Czy tam też jest gospodarowanie, to znaczy wycinanie drzew i odnawianie powierzchni?

Z.: Parki narodowe powołuje się, aby dla następnych pokoleń zachować w określonym miejscu naturalne i szczególnie cenne zasoby przyrodnicze. W Polsce mamy wiele takich wyjątkowych zasobów – obszary puszczańskie w Białowieży, Bagna Biebrzańskie, rozlewiska Warty, krajobraz alpejski Tatr, wydmy słowińskie czy Bory Tucholskie. Ogółem powołano **23 parki narodowe o powierzchni 317 tys. ha, co stanowi zaledwie 1% powierzchni kraju**. Aż 62% powierzchni parków to lasy. Aby chronić całość występującej tam przyrody ożywionej i nieożywionej, na terenach parkowych do minimum jest ograniczona możliwość osiedlania się czy prowadzenia działalności gospodarczej, także dowolnego wędrowania. Z Ustawy o ochronie przyrody wynika, że w parku narodowym powinny być trzy strefy o różnym stopniu ochronności – ochrony ścisłej, **częściowej oraz ochrony krajobrazu, a także otulina wokół parku**. Pozwala to na konserwatorską ochronę najcenniejszych zasobów i celów, dla których park powołano, jak również na wykonywanie niezbędnych zadań statutowych, nawet wycinkę drzew tam, gdzie jest to uzasadnione. Sposób i zakres ingerencji człowieka wynika z planów ochrony parku. W parkach najcenniejsze obiekty mają formę rezerwatów ścisłych, są też rezerваты częściowe, gdzie dopuszcza się działalność mającą na celu ochronę i zachowanie lub odtwarzanie traconych zasobów przyrodniczych.

T.: Co to oznacza „odtworzenie”?

Z.: Podam przykład z Puszczy Białowieskiej, na terenie której po polskiej stronie znajduje się prawem chroniony **Białowiecki Park Narodowy**. Najcenniejszym w nim obiektem jest wyodrębniony w **1921 r. rezerwat ścisły**, który uznaje się za pradawną Puszcę. Niestety, na innych obszarach Puszczy las użytko-



Dostojny żubr – władca Puszczy Białowieskiej (TP)

wanemu od wieków, a zwłaszcza w XIX stuleciu. Kiedy w 1888 r. car Rosji uznał Puszcę za swój teren łowiecki, pozyskanie drewna, przede wszystkim dębu i sosny, zmniejszyło się, ale powstał problem, który dziś nazwalibyśmy „szkodami od zwierzyny”, ponieważ jej liczebność była już zbyt duża, a dodatkowo sprowadzano ją z różnych krajów Europy. Wskutek zgryzania i ranienia drzew nastąpił zanik naturalnego odnowienia wielu gatunków roślin, a skutki tego zjawiska widoczne są w strukturze wiekowej i gatunkowej drzew do dziś. W okresie I wojny światowej powstały **zręby zupełne o łącznej powierzchni 65 km²** (przypomnę, że powierzchnia całej Puszczy liczy ok. 1500 km², z czego w obecnych granicach Polski jest 620 km²), a masa wyciętych drzew przekroczyła 5 mln m³. Na domiar złego, po I wojnie światowej osłabionej Puszczy nie ominęła wielka gradacja kornika, a wycięciem drzew zajęła się angielska firma

Century, która na obszarze 77 km² wycięła drzewa o masie 1,6 mln m³. Oznacza to, że 3/4 obszaru Puszczy, bez rezerwatów i parku narodowego, to drzewostany młodszych i średnich klas wieku, nie zaś starodrzewy, a część z nich – czyli tzw. zręby „pocenturowskie” – jest zajęta głównie przez sosnę, brzozę i osikę. Aby jak najszybciej odtworzyć stan „puszczański”, te właśnie powierzchnie należałoby przebudować, czyli odpowiednio przerzedzić i wprowadzić właściwe dla Puszczy gatunki drzew w sposób jak najbardziej odpowiadający procesom naturalnym. Przy konserwatorskim podejściu do ochrony przyrody



brak aktywnych działań ochronnych i hodowlanych może spowodować taki stan jak w białoruskiej części Puszczy, gdzie na skutek niezwalczania kornika drukarza zamarty świerki o masie ponad 1 mln m³, a powstałe powierzchnie bezleśne wyniosły 30 km².

T.: *No tak, ale Puszcza to nasze najcenniejsze lasy, może warto pozostawić je siłom przyrody i nic nie robić?*

Z.: To jest jedno z dyskutowanych podejść. Ochrona konserwatorska, czy ochrona aktywna? Ale należy pamiętać, że na terenie Puszczy Białowieskiej – nie mówimy o Białowskim Parku Narodowym – od pokoleń żyją i pracują ludzie. Oni żyją z Puszczy, a często i dla Puszczy. Zapis ustawy wyraźnie mówi, że do zmiany granic parku narodowego niezbędna jest zgoda lokalnych społeczności, władz samorządu terytorialnego. Objęcie całej Puszczy ochroną konserwator-



Na terenach rezerwatów ścisłych ingerencja człowieka jest niedopuszczalna (TP)

Więcej WIESZ – więcej WIDZISZ

Pomniki przyrody

Termin „pomnik przyrody” wprowadził Aleksander von Humboldt na przełomie XVIII i XIX wieku.

Pomnikami przyrody są pojedyncze tworzy przyrody ożywionej i nieożywionej lub ich skupienia o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe oraz jaskinie.

Podstawą prawną tworzenia pomników przyrody w Polsce jest Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Przy kwalifikacji drzew do drzew pomnikowych stosuje się miarę obwodu na wysokość tzw. pierśnicy, czyli 130 cm od powierzchni ziemi.

Obwody gatunków rodzimych drzew, stanowiące orientacyjne dolne granice dla drzew pomnikowych (wg Instrukcji o urządzaniu lasów w parkach narodowych i rezerwach przyrody, wydanej

przez Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego):

- | | |
|--------------------------|----------|
| • czeremcha zwyczajna | – 94 cm |
| • jabłoń | – 94 cm |
| • jarzębina | – 157 cm |
| • grab pospolity | – 188 cm |
| • brzoza brodawkowa | – 219 cm |
| • brzoza omszona | – 219 cm |
| • klon jawor | – 219 cm |
| • klon pospolity | – 219 cm |
| • topola osika | – 219 cm |
| • wiąz pospolity | – 219 cm |
| • jesion wyniosły | – 251 cm |
| • buk pospolity | – 314 cm |
| • jodła | – 314 cm |
| • lipa drobnolistna | – 314 cm |
| • lipa szerokolistna | – 314 cm |
| • modrzew europejski | – 314 cm |
| • sosna pospolita | – 314 cm |
| • świerk pospolity | – 314 cm |
| • dąb szypułkowy | – 376 cm |
| • topola czarna i biała | – 376 cm |
| • wierzba biała i krucha | – 376 cm |

Przyjrzyj się drzewom w swojej okolicy. Czy wśród nich jest pomnikowe?



ską wymagałoby ekwiwalentnego zabezpieczenia interesów ekonomicznych i socjalnych mieszkańców. To bardzo złożony i kosztowny problem, łatwy do realizacji jedynie dla mieszkańców bywających tu raz albo dwa w roku na wycieczce weekendowej po parku bryczką. Trwają jednakże cały czas dyskusje z lokalnymi społecznościami, aby sprawa Puszczy Białowieskiej została z pożytkiem dla nas wszystkich i bez emocji rozwiązana.

T.: Oprócz parków narodowych mamy też chronione rezerваты leśne i pomniki przyrody.

Z.: Pierwsze parki narodowe powstały na terenach zalesionych i w ich tworzeniu brali udział leśnicy i przyrodnicy zakochani w lasach. Ale i w drzewostanach gospodarczych należących do Lasów Państwowych od zawsze chroniono najciekawsze przyrodniczo i najcenniejsze zakątki lasu, rzadkie gatunki drzew (cis), innych roślin, ptaków czy płazów, tworząc rezerваты ścisłe lub częściowe. Ich celem jest ochrona konkretnego zasobu przyrodniczego, wyjątkowego w skali lokalnej lub globalnej. **W Polsce ustanowiono łącznie 1423 rezerваты przyrody, w tym 719 leśnych.** Bardziej znane to: położony w widłach rzek Hwoźna i Narewka Rezerwat Ścisły Puszczy Białowieskiej, chroniący obraz pradawnej Puszczy; jeden z najstarszych w Europie rezerwat Cisy Staropolskie im. Leona Wyczółkowskiego w Wierchlesie; 300-hektarowy rezerwat Modrzewina w Belsku Dużym k. Grójca; rezerwat Olszyny Niezgodzkie czy zlokalizowany w centrum Warszawy rezerwat przyrody Las Kabacki im. S. Starzyńskiego, którego celem jest ochrona fragmentu skarpy warszawskiej oraz zespołu grądowego. W rezerwach ścisłych nie ma żadnej ingerencji człowieka w ekosystem, natomiast w rezerwach częściowych dopuszcza się ograniczone i uzasadnione działania ochronne i pielęgnujące.



Okazały dąb, pomnik przyrody – „Chrobry” (TP, ZS)

Oprócz rezerwatów mamy w naszym kraju 120 parków krajobrazowych, 412 obszarów chronionego krajobrazu i ponad 35 tys. pomników przyrody. Wśród nich jest wiele leśnych arcydzieł, jak 1200-letni Cis Henrykowski pod Lubaniem, 750-letni dąb Chrobry pod Piotrowicami, 670-letni dąb Bartek pod Zagnańskiem, sosna Rzepicha o obwodzie 568 cm pod Sulechowem, dąb Jagiełło o obwodzie 400 cm w Puszczy Białowieskiej, zwalony przez wiatr w 1974 r., 51-metrowy świerk Gigant, również w Puszczy Białowieskiej. Leśne pomniki przyrody to także grupy drzew, takie jak dęby rogałkińskie Lech, Czech i Rus czy Aleja Lipowa w Gręboszowie.

T.: Kto zajmuje się ochroną tych drzew i rezerwatów?

Z.: Na terenach leśnych – Służba Leśna w nadleśnictwach. Parkami narodowymi kieruje dyrektor wraz ze swoją służbą ochrony parku, a rezerwatami czy pomnikami przyrody zarządzają regionalne dyrekcje ochrony środowiska, a kiedyś służby wojewódzkich konserwatorów przyrody. Każdy z tych chronionych obiektów ma swoją „metryczkę” oraz opracowane szczegółowe zasady funkcjonowania, nadzorowane przez rady naukowe.



T.: A sieć obszarów Natura 2000?

Z.: Tak, z chwilą wejścia Polski do Unii Europejskiej jesteśmy zobowiązani do przestrzegania także wspólnych powinności wobec przyrody. Sieć obszarów **Natura 2000** odnosi się do **obszarów specjalnej ochrony ptaków** (utworzonych na podstawie tzw. Dyrektywy Ptasiej), **specjalnych obszarów ochrony siedlisk** (Dyrektywa Siedliskowa lub Habitadowa) oraz obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty. Jej celem jest ponadnarodowa i jednakowo traktowana ochrona zasobów przyrody we wszelkich procesach decyzyjnych, wpisująca się w charakter działań **zrównoważonego rozwoju**, a głównym zadaniem, jak wynika z zapisów statutowych – zahamowanie zjawisk utraty różnorodności biologicznej siedlisk i gatunków w najbliższym czasie, a przez to umożliwienie społeczeństwu dobrych warunków życia i rozwoju.

T.: W Polsce są jeszcze leśne kompleksy promocyjne.

Z.: Ich powołanie poprzedziły dramatyczne zjawiska zamierania lasów w Sudetach Zachodnich na granicy polsko-czesko-niemieckiej. Niedobry



Parki narodowe chronią różne formy przyrody, m.in. wydmy nadmorskie, zalewy i jeziora, lasy górskie, zarośla nadrzeczne. Każda z nich ma niepowtarzalną wartość godną zachowania (TP, ZS)



W każdym parku narodowym występują rośliny podlegające szczególnej ochronie, dla których są one znaczącym wyróżnikiem. Czy pamiętasz jak wyglądają kwiatostany krokusów? (TP, ZS)



był również stan lasów w innych krajach europejskich. Spowodowało to konieczność diagnozy i przede wszystkim poszukiwania środków zaradczych. W 1990 r. w Strasburgu na Paneuropejskiej Konferencji Ministerialnego Procesu Ochrony Lasów w Europie spotkali się przedstawiciele 30 krajów europejskich. To spotkanie było załącznikiem dalszych działań na rzecz ochrony lasów na dużą skalę i to nie tylko dlatego, że zagrożona była produkcja drewna. Dostrzeżono także niebezpieczeństwo zagrożenia środowiska naturalnego. W 1992 r. w Rio de Janeiro odbył się słynny Szczyt Ziemi „Środowisko i Rozwój”, którego efektem była Konwencja Klimatyczna i „Konwencja o ochronie różnorodności biologicznej”. Z kolei w 1993 r. na konferencji w Helsinkach sformułowano kryteria i wskaźniki **trwale zrównoważonej gospodarki leśnej** oraz sporządzono listę pozaprodukcyjnych funkcji lasu.

Polska cały czas aktywnie uczestniczyła w tych działaniach, a ich pokłosiem było w grudniu 1994 r. utworzenie decyzją dyrektora generalnego Lasów Państwowych **siedmiu leśnych kompleksów promocyjnych (LKP)** – pilotażowych obszarów wdrażania proekologicznej polityki leśnej. Idea LKP to nasza rodzima strategia promowania wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej, mądrej gospodarki leśnej, a także wspierania badań naukowych i prowadzenia edukacji leśnej społeczeństwa. W chwili obecnej funkcjonuje już 19 leśnych kompleksów promocyjnych, obejmujących m.in. Leśne Zakłady Doświadczalne w Siemianicach i Rogowie oraz Stację Badawczą PAN w Popielnie. Ogólna powierzchnia LKP wynosi niemal 1 mln hektarów.

T.: Jaką rolę pełnią LKP-y ?

Z.: Są to wybrane, duże, zwarte obszary leśne, charakterystyczne dla danego obszaru. Do najważniejszych ich zadań należy rozpoznawanie stanu biocenoz leśnych i kierunków ich zmian, rozpoznawanie warunków geologicznych, glebowych, klimatycznych, hydrologicznych, siedliskowych i uwzględnianie tej wiedzy w opracowywaniu planów urządzania lasu, prowadzenie gospodarki na podstawach ekologicznych oraz integracja czynników ekonomicznych z wymogami ochrony przyrody i krajobrazu, promowanie wielofunkcyjności lasu, edukowanie społeczeństwa i rozwój zaplecza turystycznego.



Leśny Kompleks Promocyjny „Puszcza Kozienicka” (ZS)



Czyli chodzi o to, aby osiągnąć kompromis między najważniejszymi zadaniami leśnictwa, głównie produkcją drewna i szeroko rozumianą ochroną przyrody. Pomocne są w tym i inne zadania LKP, jak udostępnianie terenu do prowadzenia badań naukowych czy edukacji leśnej. LKP są dowodem, że **trwale zrównoważona, wielofunkcyjna gospodarka leśna** przeciwdziała zagrożeniom lasu, wynikającym z rozwoju cywilizacji.

T.: Co należy rozumieć przez trwale zrównoważoną gospodarkę leśną?

Z.: Temat jest bardzo obszerny, a najkrócej można to wyjaśnić jako zarządzanie i użytkowanie lasów i terenów leśnych w taki sposób i w takim tempie, aby w dłuższym czasie zachować je w sposób trwały. Trwały – to znaczy równoważący ubytki odnowieniami, czyli wprowadzaniem nowego pokolenia lasu. Straty w jednym miejscu powinno się kompensować gdzie indziej w taki sposób, by nie uszczuplać zasobów przyrodniczych. To nie oznacza, że nie należy wycinać drzew. Oczywiście, będzie to nadal robione, bo na surowiec drzewny i wyroby z niego czeka całe społeczeństwo, ale wycięte drzewa zawsze będą zastępowane nowymi nasadzeniami.



W lesie wielofunkcyjnym powinny być równoważone potrzeby społeczne pod względem gospodarczym, ochrony przyrody oraz rekreacji (arch.)

T.: Jeden z LKP-ów, który bardzo dobrze znam, jest położony na Dolnym Śląsku – jest to Leśny Kompleks Promocyjny „Sudety Zachodnie”. Miałam zaszczyt być w 2008 r. na konferencji w Szklarskiej Porębie, kończącej realizację Projektu „Koordynacyjne Centrum Edukacji i Promocji Przyrodniczo-Leśnej w Świeradowie Zdroju” i uzyskałam wiele ciekawych informacji. LKP powołano do życia w 2004 r. Obejmuje swoim zasięgiem całe Góry Izerskie oraz zachodnią część Karkonoszy i dwa nadleśnictwa – Szklarska Poręba i Świeradów. Obszar jego jest niewielki, ale bardzo atrakcyjny przyrodniczo. W zakresie swego działania LKP „Sudety Zachodnie” ma między innymi kompleksowy monitoring środowiska po kłęsce ekologicznej, a także inwentaryzację i monitorowanie stanu populacji ptactwa chronionego, w tym zwłaszcza cietrzewia, rzadkich gatunków roślin, ze szczególnym uwzględnieniem





Naturalny recykling – związki biogenne powracają do gleby (TP)

torfowisk, analizę postępów restytucji jodły oraz zabytków kultury materialnej w lasach, np. ruin średniowiecznej huty szkła na terenie gminy Piechowice. Szczególna uwaga zwrócona jest na analizę stanu środowiska, a zwłaszcza regenerację uszkodzeń drzewostanów i ich ocenę za pomocą satelitarnych zdjęć w podczerwieni, czemu służą także wykonane opracowania glebowo-siedliskowe oraz baza naukowo-edukacyjna przy Nadleśnictwie Świeradów.

Rozgadaliśmy się na tematy ochrony przyrody, ale czas wrócić do naszego lasu, a właściwie do rezerwatu, przed którym stoimy.

Z.: Ponieważ nie mamy zgody od dyrekcji Kampinoskiego PN na wejście do tego rezerwatu, bo się o nią nie ubiegaliśmy, przejdziemy jego granicą. Jak już zauważyłaś, nie widać tu tak wydeptanych ścieżek, jak w lesie obok, nie ma poprzewracanych grzybów i pogniecionych jagodzisk. Ludzie uszanowali zakaz wstępu, być może sprawiły to tablice informacyjne i schematy obrazujące cele ochrony



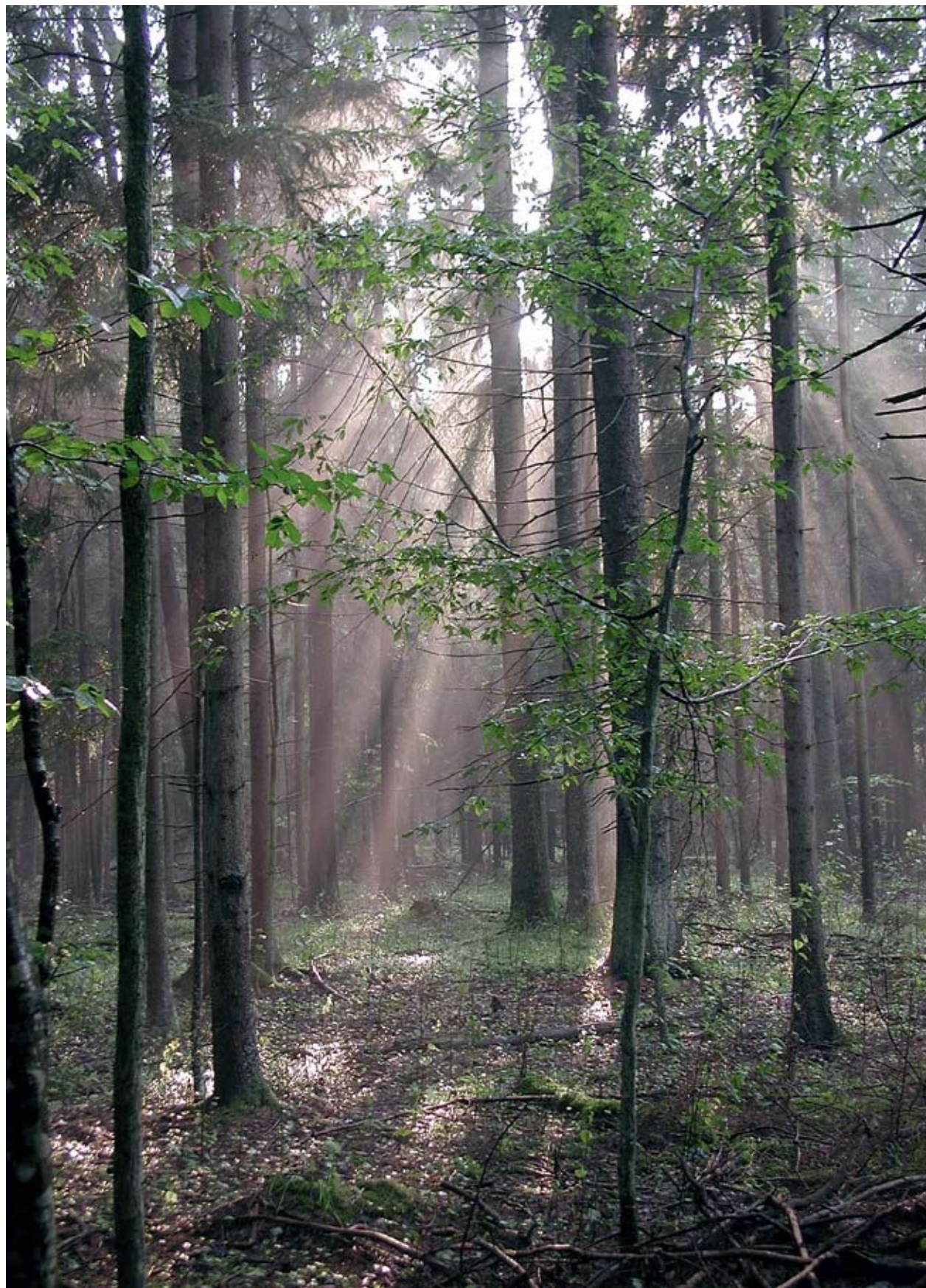
Naturalna kolej rzeczy – stare drzewo choruje (z lewej: huba sosny), potem dzieciół szuka owadów pod korą i wykuwa dziuple (z prawej), które stają się naturalnymi budkami lęgowymi dla wielu zwierząt leśnych (TP, ZS)



gatunkowej w tym rezerwacie. Powalone przez wiatr drzewa pozostały na swoich miejscach i choć dla mnie takie ich bezładne nagromadzenie jest przygnębiające, to jednak rozumiem, że z punktu widzenia ekosystemu jest to zjawisko naturalne. Drzewa te będą ulegać stopniowemu rozkładowi przez zasiedlające je różne grzyby i owady i dostarczać w ten sposób do gleby związki mineralne. Jest to taki oczywisty recykling, jakże potrzebny środowisku.

Czy widzisz dziuplę na tamtej sośnie? To naturalna „budka dla ptaków”, którą w lesie gospodarczym leśnicy wywieszają na wysokich drzewach. Dziupla zapewne powstała na skutek aktywności dzięcioła, który szukał pod korą i w drewnie larw owadów. A owady zjawily się, bo drzewo było osłabione. A było osłabione, bo nękała je choroba, zwana hubą sosny, powodowana przez grzyba patogenicznego *Phellinus pini*. A grzyb ten pojawił się dlatego, że sosna jest już bardzo stara. A jest stara, bo ją na tym terenie chronimy. I w ten sposób wyjaśniłem Ci odnoszący się do tej jednej dziupli cały łańcuch powiązań, przyczyn i skutków wynikających z codziennego życia lasu. Takie analizy są między innymi przedmiotem **ekologii** – nauki, która wyjaśnia funkcjonowanie przyrody i zależności zachodzące między organizmami, a także między nimi a środowiskiem zewnętrznym. Ale o tym mówiliśmy już niejednokrotnie.

Celowo, w trakcie kolejnych wycieczek, poruszałem, choć w różnym kontekście, zagadnienia dotyczące funkcjonowania ekosystemu i poszczególnych jego składowych. Lasu nie da się zrozumieć pojedynczo, analizując tylko jeden gatunek drzew, jeden rodzaj owadów czy zwracając uwagę na pojedyncze zjawiska. Las należy widzieć, słyszeć i czuć całościowo, znać jego przeszłość i stan teraźniejszy, rozumieć przebieg procesów – życia lasu. To zapewni odpowiednie podejście do jego problemów, pozwoli na właściwe w danej sytuacji podejmowanie decyzji i przyczyni się do ugruntowania jego trwałości – z korzyścią dla lasu, dla nas i przyszłych pokoleń.



Arkadiusz Szaraniec: „Pod słońce”



Arkadiusz Szaraniec

Teatrológ po Państwowej Wyższej Szkole Teatralnej (obecnie Akademia Teatralna) w Warszawie, recenzent sztuk i filmów w prasie, radiu i telewizji, człowiek reklamy, pomysłodawca i twórca wielu akcji reklamowych znanych firm. Wielki miłośnik ptaków, zwłaszcza bocianów, oraz propagator szerokiej edukacji ekologicznej i sensownego, multimedialnego działania przy tym temacie. Mieszka w blokowisku na terenie stołecznej aglomeracji, ale kiedy tylko może ucieka w pole i do lasu. Sam siebie określa mianem: obieżykraj. Lubi zapomniane szlaki: – „*Im więcej WIESZ, tym więcej WIDZISZ. Fascynują mnie alchemia natury i kultury, głębokie związki człowieka, krajobrazu i wielu wieków tradycji*”. Dlatego często bywa na Podlasiu, zwłaszcza w Puszczy Białowieskiej (gdzie przypadkiem powstało zdjęcie „Magia lasu”), ale odwiedza także Świętokrzyskie i Poniemie, spływa też Wisłą oraz mniejszymi rzekami. Autor wielu tekstów i fotoreportaży, a także pogawędek radiowych o tematyce przyrodniczej, inspirujących do samodzielnego poznawania nowych miejsc i nieznanych krajobrazów. „Wyznawca” Włodzimierza Puchalskiego. Uważa fotografię przyrodniczą za osobny i bardzo ważny rodzaj twórczości, który umożliwia widzom coś znacznie więcej niż doznanie estetyczne. „*Puchalski na stałe zmienił nasz stosunek do świata natury – był pierwszy i JEST wielki. Jego albumy i filmy odegrały niezapomnianą, niepowtarzalną rolę. Co z tego, że technika poszła tak bardzo naprzód! Wszyscy ludzie fotografujący przyrodę w jakiś sposób kontynuują Jego pracę*”.

szaraniec1@o2.pl
508 207 143

Pożegnanie

T.: *Nasze rozmowy w lesie o lesie bardzo pomogły mi zobaczyć las na nowo, ujrzeć wiele rzeczy, na które wcześniej nie zwracałam uwagi, bo nie miałam o nich pojęcia. Ale też uświadomiłam sobie, jak skomplikowany jest to organizm i jak ogromną wiedzę należy posiadać, żeby rozumieć i w pełni doceniać jego znaczenie, żeby dbać o to, aby lasy nadal rosły dla naszego dobra i naszej przyjemności.*

Bardzo dziękuję za te wszystkie piękne wycieczki i ciekawe opowieści. Są one dla mnie inspiracją i zachętą do dalszego zgłębiania wiedzy o lesie.



Leśny Kompleks Promocyjny „Puszcza Kozienicka” (ZS)

Znany działacz na rzecz ochrony środowiska, Baba Dioum z Senegalu, na ważnej konferencji międzynarodowej w New Dehli (Indie) już w 1968 r. wypowiedział niezmiernie ważną i ciągle aktualną sentencję:

Będziemy chronić tylko to, co kochamy;
Będziemy kochać tylko to, co rozumiemy;
Będziemy rozumieć tylko to, co poznamy.

Te słowa chcielibyśmy skierować do wszystkich naszych Czytelników. Mamy nadzieję, że coraz więcej młodych ludzi będzie chciało poznać las dokładniej, czerpiąc z tego satysfakcję i radość, mając świadomość, że w lesie – wśród pięknych drzew i wszystkich pozostałych istot w nim żyjących – można się czuć jak w gronie najlepszych przyjaciół.



Słowniczek

- **Agrocenoza** biocenoza uprawna – specyficzny typ biocenozy, wytworzony na terenach użytkowanych rolniczo (pola, łąki, sady), charakteryzujący się z reguły znacznym uproszczeniem pod względem składu gatunkowego w porównaniu z biocenozą naturalną oraz osłabionymi możliwościami samoregulacji, z czego wynika podatność na choroby i inwazje szkodników.
- **Antropogeniczny** powodowany działalnością człowieka.
- **Auksyny** jedna z grup hormonów roślinnych, której głównym zadaniem jest stymulowanie wzrostu roślin.
- **Biel** strefa fizjologicznie czynna w pniu drzewa, która przewodzi wodę z solami mineralnymi oraz gromadzi substancje zapasowe.
- **Biocenoza** zespół populacji organizmów roślinnych, zwierzęcych i mikroorganizmów danego środowiska (biotopu), należących do różnych gatunków, ale powiązanych ze sobą różnorodnymi czynnikami ekologicznymi i zależnościami pokarmowymi, tworzących całość, która pozostaje w przyrodzie w stanie homeostazy (czyli dynamicznej równowagi).
- **Biotop** podstawowy element biosfery (wszystkie obecne na Ziemi ekosystemy) – obszar, na którym osiedliły się organizmy o podobnych wymaganiach życiowych.
- **Chlorofil** zielony barwnik uczestniczący w procesie fotosyntezy (odżywiania się) roślin, zlokalizowany w chloroplastach (ciałku zieleni).
- **Czynniki biotyczne** czynniki ekologiczne polegające na oddziaływaniu żywych organizmów w sposób bezpośredni lub pośredni na inne żywe organizmy.
- **Czynniki abiotyczne** czynniki ekologiczne natury fizycznej, określające warunki środowiska nieorganicznego (przyrody nieożywionej), samodzielnie lub wraz z innymi czynnikami wywierające wpływ na ekosystemy będące na różnym poziomie organizacji.
- **Czyszczczenia** zabiegi polegające na cięciu pielęgnacyjnym. Wyróżnia się czyszczenie wczesne i późne. Czyszczenie wczesne wykonuje się w pierwszych latach rozwoju odnowień, do momentu dojścia do zwarcia, a jego zadaniem jest zapewnienie prawidłowego i nieskrępowanego rozwoju młodych drzewek oraz pokierowanie ich wzrostem w sposób prowadzący do wytworzenia młodnika, zgodnie z ustalonym celem hodowlanym. Czyszczenie późne prowadzi się w okresie młodnika, kiedy rozpoczyna się życie zespołowe, a jego celem jest doprowadzenie młodnika do etapu tyczkowiny – początku okresu drzewostanu dojrzewającego. Są to zabiegi przygotowujące drzewostan do pierwszej trzebieży, od jakości ich wykonania będzie zależał stan przyszłego drzewostanu.



- **Defoliacja** pozbawienie rośliny liści wskutek oddziaływania różnych czynników zewnętrznych lub substancji chemicznych, np. owadów, defoliantów.
- **Drągowina** młody, 20–40 letni drzewostan, silnie przyrastający na grubość, po przebytej już fazie przyrostu na wysokość.
- **Drzewostan** zespół większej liczby drzew rosnących na pewnej powierzchni leśnej w odpowiednim zagęszczeniu i zwarciu koron, wzajemnie na siebie oddziałujących.
- **Edafon** ogólna nazwa wszystkich organizmów żywych, żyjących w przypowierzchniowej części gleby. Zalicza się do nich mikroorganizmy, zwierzęta takie, jak pierścienice, nicienie, larwy owadów oraz glony. Stanowi on około 5% objętości gleby.
- **Ekosystem** świat roślin i zwierząt, wspólnie zasiedlających określone siedlisko, tworzących wraz z tym siedliskiem pewien przestrzennie wyodrębniający się i zmienny w czasie układ ekologiczny. W skład każdego ekosystemu wchodzi substancje abiotyczne środowiska, z których organizmy samożywne (głównie rośliny zielone, mające zdolność fotosyntezy) czerpią środki do życia oraz organizmy cudzożywne – konsumenci, głównie zwierzęta żywiące się organizmami lub rozdrobnioną materią organiczną, oraz destruenci, głównie grzyby i bakterie rozkładające złożone związki organiczne na proste związki chemiczne, przyswajalne przez producentów. Istnieją więc powiązania troficzne pomiędzy poszczególnymi ogniwami.
- **Epifitoza** rodzaj epidemii, choroba pewnej populacji roślinnej, powszechnie występująca na danym terenie i w określonym czasie, której masowe rozprzestrzenienie ułatwił układ sprzyjających warunków dla rozwoju wywołującego chorobę patogenu.
- **Fellogenem** tkanka korkotwórcza, wtórna, rośliny naczyniowej.
- **Fitoncydy** naturalne substancje bakteriobójcze znajdujące się w soku komórkowym niektórych roślin (np. cebuli, czosnku, porze, chrzanie, rzodkwi) hamujące procesy życiowe innych organizmów, głównie drobnoustrojów, grzybów (np. allicyna). Wykorzystywane są jako środki konserwujące produkty spożywcze, a niektóre w lecznictwie w preparatach antybakteryjnych (np. aliofil).
- **Fotosynteza** proces przekształcania prostych związków nieorganicznych (woda i dwutlenek węgla) w bardzo złożone związki organiczne (w pierwszej kolejności węglowodany) przy udziale energii słonecznej.
- **Grąd** wielogatunkowy las liściasty lub mieszany z przewagą grabu i dębu, czasami z domieszką jaworu, klonu, lipy drobnolistnej i szerokolistnej oraz świerku. Ma bogaty podszyt i więcej ściółki niż lasy iglaste. Gleba charakteryzuje się dość grubymi, stale przyrastającymi poziomami próchniczymi. W Polsce grąd występuje na terenie całego kraju z wyjątkiem wyższych



- położen górskich, rosnąc na glebach średnio żyznych i żyznych, nie zalewanych, zwłaszcza brunatnych, na niżu i w piętrze pogórza.
- **Grubizna** użytkowe drewno okrągłe, o średnicy nie mniejszej niż 7 cm, mierzonej wraz z korą w cieńszym jego końcu (wg polskiej normy); w wypadku cenniejszych gatunków drewna, za grubiznę przyjmuje się sortymenty o średnicy nie mniejszej niż 5 cm.
 - **Imisje** rodzaj oddziaływań wszelkich zanieczyszczeń powietrza na wszystkie organizmy żywe oraz na środowisko. Imisje pochodzenia przemysłowego są przenoszone wraz z wiatrem na duże odległości, przyczyniając się jednocześnie do wielu niekorzystnych zjawisk przyrodniczych, natomiast naturalne imisje nie stwarzają żadnych zagrożeń dla wszelkiego życia na Ziemi.
 - **Kambium** (miazga) tkanka twórcza leżąca między tykiem a drewnem, która przez podział komórek wytwarza nowe warstwy tyka na zewnątrz i nowe stoje drewna do wewnątrz pnia.
 - **Karpina** drewno części podziemnej drzewa wraz z pniakiem pozostałym po ścięciu. Karpina sosnowa, która pozostawała w ziemi przez co najmniej 7 lat, używana jest do ekstrakcji żywicy lub suchej destylacji drewna. Stanowi podstawowy surowiec do otrzymywania kalafonii i terpentyny ekstrakcyjnej.
 - **Korek** tkanka roślinna występująca jako podelement w systemie tkanek okrywających, powstająca na powierzchni łodyg i korzeni. Składa się z martwych komórek wypełnionych powietrzem.
 - **Kwaśne deszcze** opady atmosferyczne o odczynie pH mniejszym niż 5,6, czyli kwaśnym; zawierają kwasy wytworzone w reakcji wody z pochłoniętymi z powietrza gazami, takimi jak: dwutlenek siarki, tlenki azotu, siarkowodór, chlorowodór, wyemitowanymi do atmosfery w procesach spalania paliw, produkcji przemysłowej, wybuchów wulkanów, wyładowań atmosferycznych i innych czynników naturalnych.
 - **Łęgi** las liściasty, wykształcający się w obniżeniach dolin rzecznych, związany z glebami wilgotnymi lub mokrymi, zwiłżany regularnie przez ruchomą wodę, głównie w wyniku wylewów, podczas których наносzony jest żyzny muł. W drzewostanie łęgów występują m.in.: olsza, topola, wierzba, wiąz, jesion, dąb, podagrycznik pospolity, kostrzewa olbrzymia, pokrzywa zwyczajna, wiązówka błotna i bluszcz kurdybanek. Lasy łęgowe nie są związane z określoną strefą roślinną (klimatyczną), ale ze specyfiką siedliska, dlatego narażone są na wyniszczenia spowodowane m.in. pracami związanymi z regulacją koryt rzecznych oraz melioracjami wodnymi.
 - **Łyko** tkanka systemu przewodzącego roślin wyższych odpowiedzialna za przewodzenie produktów fotosyntezy z liści do innych części rośliny. Składa się z żywych komórek (rurek sitowych i komórek towarzyszących), zawierających cytoplazmę.



- **Mikoryza**

symbioza grzybów i roślin, dająca obu gatunkom wzajemne korzyści, ponieważ występuje obustronna wymiana substancji odżywczych. Rośliny, dzięki produkowanym przez grzyby substancjom, mają lepszy dostęp do wody i rozpuszczonych w niej soli mineralnych i związków regulujących ich wzrost i rozwój, grzyby natomiast korzystają z produktu fotosyntezy roślin – glukozy. Mikoryza 1000 razy zwiększa powierzchnię chłonną korzeni, wzmacnia tolerancję na stresy związane z brakiem wody, temperaturą, niewłaściwym pH gleby, chroni przed chorobami korzeni, przyspiesza wzrost roślin, poprawia kondycję roślin.
- **Młodnik**

młode pokolenie drzew leśnych w okresie od zwarcia koron do oczyszczania się pni z gałęzi, czyli obumierania dolnych gałęzi.
- **Monokultura**

(w lesie) sztucznie powstałe (nasadzone przez leśników) na określonej powierzchni, w sposób nietypowy dla naturalnych zbiorowisk leśnych, zbiorowisko drzew – zwykle z dominującym jednym gatunkiem. Monokultura charakteryzuje się dużą podatnością na gradacje owadów lub czynników chorobotwórczych. W polskich lasach na niżu najczęściej spotykana jest monokultura sosnowa, w górach zaś świerkowa.
- **Monoterpeny**

grupa organicznych związków chemicznych, podgrupa terpenów, o silnych właściwościach zapachowych. Mają ciekawie brzmiące nazwy, np. limonen lub pinen. Są wytwarzane przez drzewa i inne rośliny i uwalniane do powietrza, najintensywniej o wschodzie słońca, w ciepłe dni.
- **Nutrienty**

pierwiastki niezbędne do życia, wykorzystywane do budowy struktury organizmów lub w procesach metabolicznych; dzielą się na mikroelementy i makroelementy.
- **Oddział**

fragment drzewostanu, mający na nizinach kształt prostokąta, zwykle o długości boków 400x600 m, a w górach kształt nieregularny, dostosowany do ukształtowania terenu, którego granicę wyznaczają linie oddziałowe służące jako drogi wywozowe.
- **Okiść**

zjawisko powstające po obfitych opadach śniegu, który osiada grubą warstwą na drzewach i krzewach. Mokry i przymarzający śnieg tamie gałęzie – nazywane jest to śniegołomem, a nawet przewraca całe drzewa – mamy wówczas do czynienia ze śniegowalą.
- **Operat**

potoczne określenie planu urządzenia lasu. Jest to szczegółowy leśny plan gospodarczy, podstawowy dokument gospodarki leśnej, opracowywany dla określonego obiektu (nadleśnictwo, gmina, miasto). Zgodnie z Ustawą o lasach, tworzony jest co 10 lat, według stanu na dzień 1 stycznia pierwszego roku obowiązywania, przez biura urządzania lasu. W wyjątkowych wypadkach, uzasadnionych stanem lasów (występowaniem szkód lub klęsk żywiołowych), plan urządzenia lasu może być opracowywany na okresy krótsze niż 10 lat. Plan staje się podstawą do prowadzenia jakichkolwiek zabiegów gospodarczych po zatwierdzeniu przez ministra właściwego do spraw środowiska.



- **Ols**

bardzo żyzne siedlisko występujące najczęściej na obrzeżach jezior, łąk lub pastwisk, w dolinach rzecznych. Zajmuje siedliska bagienne, z bardzo płytką lub płytką wodą gruntową o odczynie od słabo kwaśnego do obojętnego. Wysoki poziom wód gruntowych jest przyczyną częstego podtapiania – okresowego bądź stałego. Tam, gdzie podtopienie ma charakter w miarę stały, drzewostan rośnie na charakterystycznych kępach tworzących się u podstawy drzew. Kępy są miejscem występowania wielu gatunków roślin leśnych, natomiast zagłębienia pomiędzy kępami to znakomite siedlisko dla roślin bagiennych.
- **Patogen**

ciało obce, twór biologiczny lub mikroorganizm wywołujący chorobę u danego organizmu. W swoim rozwoju ewolucyjnym patogeny wykształciły mechanizmy zakażania gospodarza, przezwyciężania jego zdolności obronnych i doprowadzania do ciężkiej choroby. Wydzielane przez nie enzymy i toksyny powodują w komórkach drzew dysfunkcję procesów oddychania, asymilacji, przewodzenia wody i metabolitów, doprowadzają do zniszczenia komórek i tkanek i w rezultacie do zamarcia organizmu i rozkładu jego organów.
- **Rębnia**

metoda pozyskania drzew w lasach gospodarczych, polegająca na ich cięciu, często połączona z odnowieniem i pielęgnowaniem drzewostanu. Wyróżnia się cztery rodzaje rębni: zupełną, częściową, gniazdową i przerębową.
- **Rośliny nagozalążkowe** (nagonasienne) grupa roślin nasiennych, u których nasiona nie tworzą się wewnątrz zalążni (jak u okrytonasiennych), ale powstają na tzw. łuskach nasiennych, osadzonych na osi i często podpartych łuskami wspierającymi oraz tworzących struktury zwane szyszkami. Są nieosłonięte i wystawione na działanie środowiska zewnętrznego. Z uwagi na brak słupka i zalążni rośliny nagozalążkowe nie wykształcają owoców. Nagonasienne są wyłącznie roślinami drzewiastymi. Rośliny te nie mają naczyń w drewnie, jedynie cewki.
- **Rośliny okrytozalążkowe** (okrytonasienne) grupa roślin nasiennych, u których zalążki znajdują się w zalążniach, powstałych ze zrośnięcia się owocolistków (liści zarodnikowych). Charakteryzują się zredukowanym gametofitem oraz brakiem rodn i plemni. Sporofity są pokaźne, a kwiat jest często obupłciowy. Części wytwarzające gamety (komórki płciowe) to słupki i pręciki. Słupki powstają ze zrośniętych owocolistków. Pręciki zbudowane są z nitki i główki. W główce występują najczęściej dwa pylniki. W pylnikach powstają mikrozarodniki, z których następnie rozwijają się ziarna pyłku, wytwarzające tzw. jądra plemnikowe (nieruchome plemniki).
- **Ryzomorfy**

twory grzybni o sznurowatym lub korzeniastym pokroju, mające charakter przetrwalników.
- **Siedlisko**

zespół czynników abiotycznych (klimatyczno-glebowych), niezależnych od biocenozy, które panują w określonym miejscu, działających na roz-



wój poszczególnych organizmów, ich populację lub całą biocenozę. Siedlisko określa warunki istnienia zajmujących je typów zbiorowisk roślinnych i związanych z nimi zgrupowań zwierzęcych. Siedlisko danego gatunku to przestrzeń, w której ten gatunek występuje. W szerokim rozumieniu, równoważnym terminem jest habitat.

- **Słupki oddziałowe** betonowy lub drewniany słupek, niekiedy z kamienia, ustawiony najczęściej w południowo-zachodnim narożniku oddziału; na słupku umieszczone są numer oddziału, na którym słupek jest ustawiony, oraz numery oddziałów sąsiednich.
- **Sukcesja** kolejne następowanie po sobie zespołów roślinnych i zwierzęcych na danym obszarze w wyniku zmian zachodzących w siedlisku (zmiana składu gatunkowego).
- **Transpiracja** czynne parowanie wody z nadziemnych części roślin. Rośliny transpirują przez aparaty szparkowe, przez skórę i przetchlinki, czyli przez otwory w nieprzepuszczalnej powłoce organizmów lądowych, umożliwiając wymianę gazową.
- **Tropy** odciski stóp zwierząt na ziemi lub na śniegu.
- **Trzebieże** cięcia pielęgnacyjne dokonywane w drzewostanach, które przeszły okres czyszczeń – zwykle w drzewostanach mających powyżej 20 lat. Polegają na sukcesywnym usuwaniu drzew gospodarczo niepożądanych; zabieg ten wpływa dodatnio na wzrost pozostających drzew, a to dzięki zmniejszeniu konkurencji korzeni i koron oraz przyspieszeniu rozkładu substancji organicznej w następstwie zwiększonego dopływu światła i ciepła do gleby.
- **Turgor** stan uwodnienia, jędrności żywej komórki lub tkanki, spowodowany wysyceniem wodą. Umożliwia utrzymanie kształtu i określonej pozycji przez roślinę lub narząd, nie mający dobrze wykształconej, podtrzymującej tkanki mechanicznej.
- **Twardziel** fizjologicznie martwa strefa w pniu drzewa. Wskutek zaimpregnowania ścian komórkowych substancjami twardzielowymi (żywicami, gumami, garbnikami) i zamknięcia dróg przewodzenia, jest wyłaczona z aktywnego udziału w procesach życiowych drzewa.



