

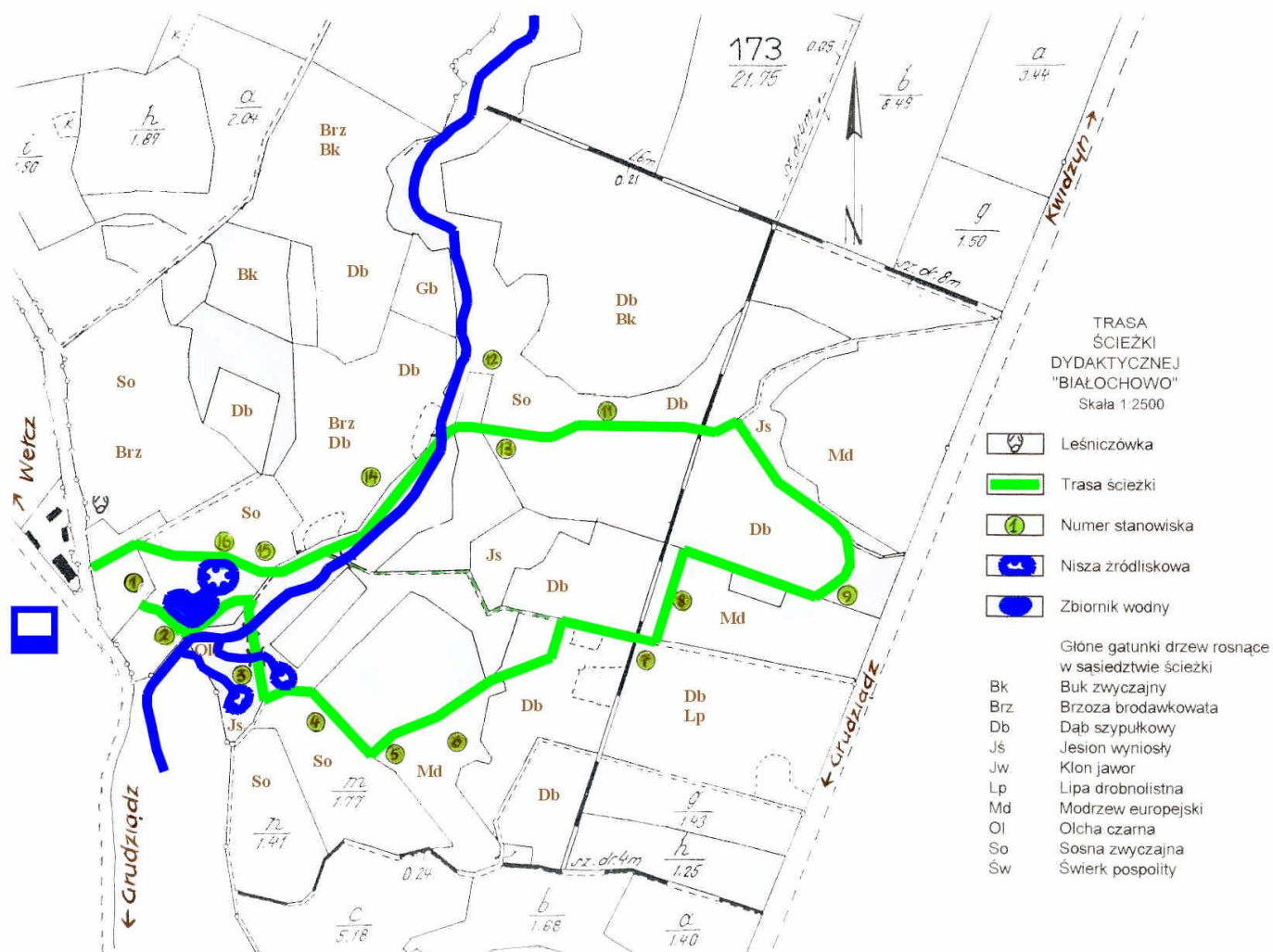
Tekst:
Janina Tarnawska i Andrzej Tarnawski
Zdjęcia
Andrzej Tarnawski
Diagramy:
Andrzej Tarnawski
Opracowanie w formie elektronicznej:
Grzegorz Gust

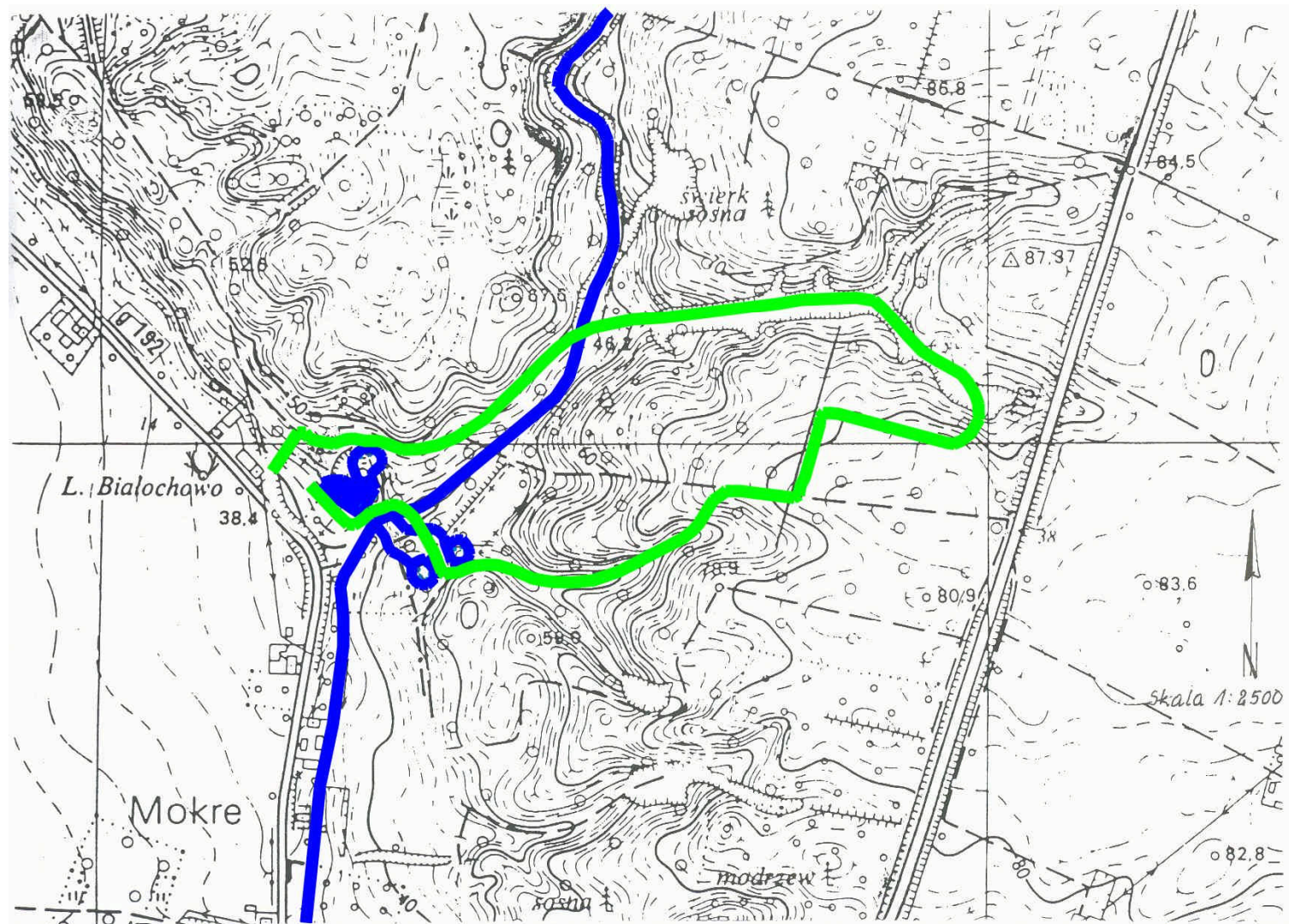
Spis treści

	Str.
Wstęp	1
O Nadleśnictwie Jamy	3
Oczko wodne	11
Wilgotny las liściasty na przykładzie łągu jesionowo-olszowego, <i>Circaeo-Alnetum</i> Oberd	15
Porosty	17
Gleba	20
Martwe drzewa w lesie	23
Pomniki przyrody	25
Młodnik dębowy	28
Plantacje drzew leśnych szybko rosnących	31
Cięcia pielęgnacyjne	34
Stanowisko dokumentacyjne	36
Korzenie i systemy korzeniowe drzew	39
Mikoryzy	41
Naturalne odnawianie się lasu	44
Znaczenie dużych ssaków roślinożernych w lesie	47
Grąd subkontynentalny <i>Tillio-Carpinetum</i> Tracz. 1962	51
Przebudowa drzewostanów	53
Ochrona pożytecznej fauny w lesie	55
Propozycje zadań dydaktycznych	66

NADLEŚNICTWO JAMY







Wstęp

*Pięknem przyrody, zafascynowana
chcę wnikać w jej strukturę,
poznać jej osobowość,
zrozumieć jej naturę.
Niech trwa wraz z nami i pozostanie
potężna i tajemnicza.*

W każdym człowieku tkwi naturalna potrzeba obcowania z przyrodą, wypoczynku na łonie natury, w lesie, na łące, w górach czy nad morzem. Jakaś tęsknota gna nas daleko w poszukiwaniu najpiękniejszych zakątków, a często tuż obok mijamy miejsca warte poznania. Można do nich zaliczyć porośnięty lasem, fragment strefy



Wejście na ścieżkę dydaktyczną

krawędziowej Basenu Grudziądzkiego i wysoczyzny morenowej leżący na terenie leśnictwa Białochowo (na pograniczu gmin Rogóźno i Grudziądz). Osobliwa rzeźba terenu, różnorodna szata roślinna, bogata i interesująca fauna oraz położenie w pobliżu Grudziądza i łatwy dojazd (autobusem MZK, linia nr 5) czyni ten obiekt szczególnie cennym w edukacji ekologicznej dzieci i młodzieży. I nie chodzi tu tylko o przekazywanie wiedzy, bardzo ważna jest integracja z przyrodą, nauka przez dotyk, zapach, zagadkę, ciekawe gawędy, nieoczekiwane spotkanie, zabawę. Wierzę, że oglądanie, podziwianie i poznawanie wyzwoli w młodzieży siły do zrozumienia przyrody i działania zgodnie z naturą. Zachęcam nauczycieli do organizowania wielu zajęć terenowych również na trasie ścieżki dydaktycznej „Białochowo”.

Trasa ścieżki rozpoczyna się ogólną ekspozycją o tematyce przyrodniczo-leśnej. Następnie przebiega w malowniczym terenie położonym na zboczach Basenu Grudziądzkiego i Strugi Dusocińskiej (Dusocinki). Ogólna jej długość wynosi 1900 m. Na kilkunastu stanowiskach umiejscowionych wzdłuż trasy ścieżki (mapa pogładowa zał. nr 1), można się zapoznać z szeregiem zagadnień związanych z ekologią i gospodarką leśną. Szczegółowy wykaz stanowisk zamieszczono poniżej:



Fot. Andrzej Tarnawski

Altana na początku trasy ścieżki dydaktycznej

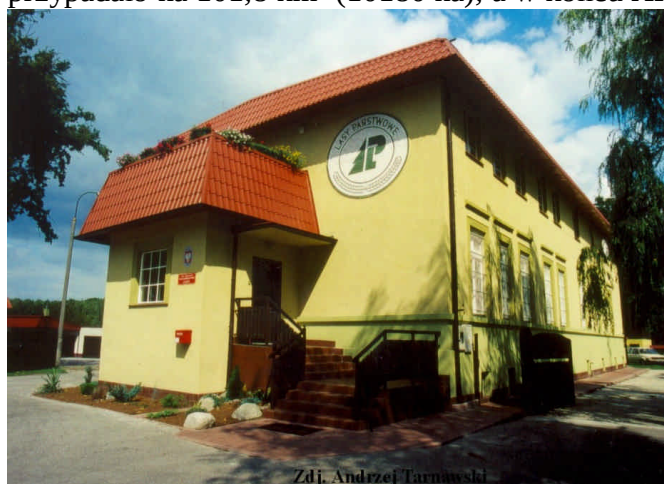
1. O Nadleśnictwie Jamy
2. Oczko wodne
3. Wilgotny las liściasty na przykładzie łągu jesionowo-olszowego, *Circaeo-Alnetum* Oberd
- 3a. Porosty
4. Gleba
5. Martwe drzewa w lesie
6. Pomniki przyrody
7. Młodnik dębowy
8. Plantacje drzew leśnych szybko rosnących
9. Cięcia pielęgnacyjne
10. Stanowisko dokumentacyjne
11. Korzenie i systemy korzeniowe drzew
- 11a. Mikoryzy
12. Naturalne odnawianie się lasu
13. Znaczenie dużych ssaków roślinożernych w lesie
14. Grąd subkontynentalny *Tillio-Carpinetum* Tracz. 1962
15. Przebudowa drzewostanów
16. Ochrona pożytecznej fauny w lesie

O Nadleśnictwie Jamy

1. Dane ogólne.

Nadleśnictwo Jamy w obecnym kształcie powstało w 1979 roku z połączenia trzech nadleśnictw: Chełmno, Jamy i Łąkorz. Składa się z kilkuset (258) kompleksów leśnych rozrzuconych na powierzchni 1308 km². Przeciętna lesistość tych terenów wynosi tylko 15%, przy średniej krajowej 28%.

Największy wyrąb lasów na Ziemi Chełmińskiej miał miejsce w średniowieczu i był wynikiem rosnącego osadnictwa oraz rozwoju rolnictwa i hodowli na tych terenach. Miara tych przemian niech będzie fakt, że na przełomie VII i VIII wieku jedno osiedle (ekumena) przypadało na 101,8 km² (10180 ha), a w końcu XII wieku – na 10,3 km² (1030 ha).



Budynek administracyjny Nadleśnictwa Jamy

Pierwsza administracja leśna (nadleśnictwa) została powołana na początku XIX wieku – w 1817 roku wydano pierwszą instrukcję dla nadleśniczych. Główne kompleksy leśne położone w obrębach Jamy i Łąkorz w przeszłości należały do dóbr koronnych, a w XIX wieku do lasów cesarsko – królewskich Prus. Mniejsze posiadłości leśne wchodziły w skład prywatnych majątków ziemskich, które po II Wojnie Światowej zostały upaństwowione (3967 ha) i przekazane w zarząd Lasów Państwowych.

Według stanu na 1.01.2003 powierzchnia Nadleśnictwa Jamy wynosiła 18854 ha, w tym powierzchnia

leśna 17696 ha.

2. Regionalizacja przyrodniczo - leśna

Obszar Nadleśnictwa Jamy zaliczony został do dwóch krain przyrodniczo – leśnych:

- część północna do Krainy Bałtyckiej (I), dzielnic Pojezierza Iławsko – Brodnickiego (I.8), mezoregionów: Doliny Kwidzyńskiej, Pojezierza Iławskiego i Garbu Lubawskiego oraz Pojezierza Brodnickiego,
- część południowa do Krainy Wielkopolsko – Pomorskiej (III), dzielnic Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego (III.3), mezoregionów: Kotliny Grudziądzkiej i Wysoczyzny Dobrzyńsko-Chełmińskiej.

Według fizyczno-geograficznego podziału Polski (Kondracki J. 1967) obszar Nadleśnictwa Jamy leży w trzech makroregionach: Pojezierza Wschodnio-Pomorskiego (04), Doliny Dolnej Wisły (06) i Pojezierza Chełmińsko - Dobrzyńskiego (07),

- makroregion Pojezierza Wschodnio-Pomorskiego z mezoregionem Pojezierza Iławskiego (043) obejmuje swym zasięgiem północną część nadleśnictwa (obręb Jamy na północ od Grudziądza i obręb Łąkorz),
- makroregion Doliny Dolnej Wisły rozciąga się wzdłuż Wisły od Fordonu do Gniewu i obejmuje dolinę Wisły oraz jej zbocza,
- makroregion Pojezierza Chełmińsko - Dobrzyńskiego z mezoregionem Pojezierza Chełmińskiego (071). W granicach mezoregionu 071 leżą obszary położone na wysoczyźnie morenowej między Grudziądzem, Chełmnem i Unisławiem.

3. Budowa geomorfologiczna i geologiczna gleby

Obszar Nadleśnictwa Jamy na przeważającej powierzchni (62%) ukształtowany został w okresie plejstocenic, podczas zlodowacenia bałtyckiego (około 70 do 10 tys. lat temu).

Z bezpośrednią działalnością lodowca związane są takie formy geomorfologiczne jak: równiny dennomorenowe, moreny czołowe, pola sandrowe, pagórki ozów i kemów oraz plejstocenic doliny rzeczne. W następnym okresie geologicznym - holocenie, który rozpoczął się około 10 tys. lat temu uformowane zostało pozostałe 38% powierzchni. W tym czasie powstają utwory eoliczne (wydmy śródlądowe), formy denudacyjne, współczesne doliny rzeczne, a także torfy, mursze i gytie. Utwory starsze niż czwartorzędowe można spotkać niekiedy w dolinach rzek Osy i Gardęgi, gdy w wyniku osuwania się zboczy odsłaniane zostają trzeciorzędowe skały węglanowe.

Na terenach leśnych Nadleśnictwa Jamy przeważają gleby historycznie leśne - występują one na powierzchni 13217,19 ha, zaś gleby porolne na powierzchni 4283, 52 ha.



Zdj. Andrzej Tarnawski

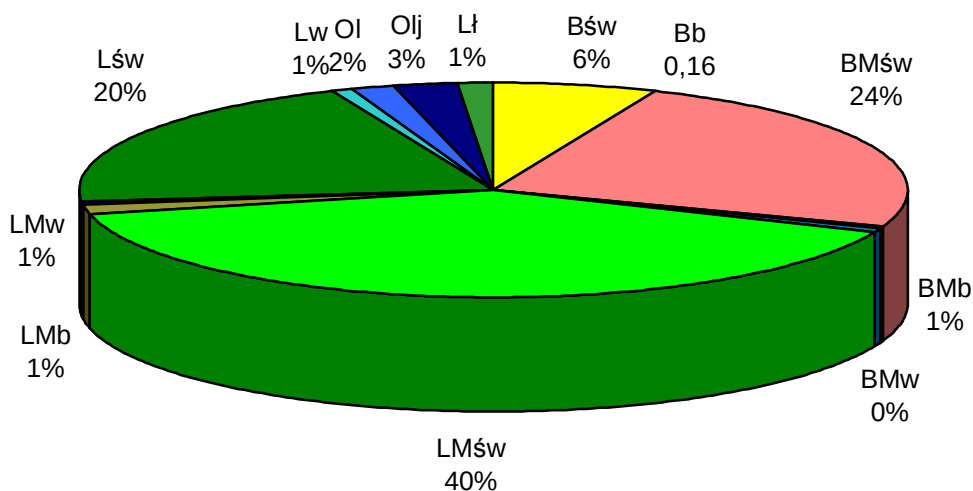
Starodrzew dębowo-sosnowy w wieku
130 lat.
Leśnictwo Zarosle oddz. 77m

Ślady użytkowania przemianowego (rolniczo – leśnego) wykazują nieliczne gleby (rzędu kilkudziesięciu ha).

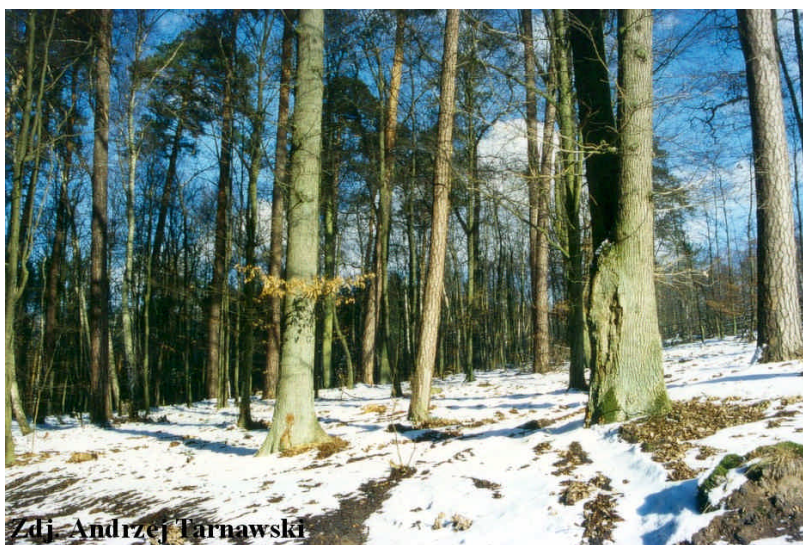
Na podstawie prac glebowo-siedliskowych wykonanych w latach 1996 - 97 wyróżniono 24 typy i 55 podtypów gleb. Dominują gleby wytworzone z piasków luźnych i słabo-gliniastych, najczęściej spotykane są gleby rdzawe, występują one na powierzchni 11727 ha (62,43%), kolejnych pod względem zajmowanego obszaru - gleb płowych jest tylko 1336 ha (7,13%), a brunatnych 1240 ha (6,62%).

4. Siedliska

Typy siedliskowe lasu w Nadleśnictwie Jamy



Odzwierciedleniem warunków przyrodniczych są siedliskowe typy lasu. W Nadleśnictwie Jamy dominują siedliska lasów mieszanych (LMśw), zajmują one 6963 ha (40%), rośnie na nich sosna



Zdj. Andrzej Tarnawski

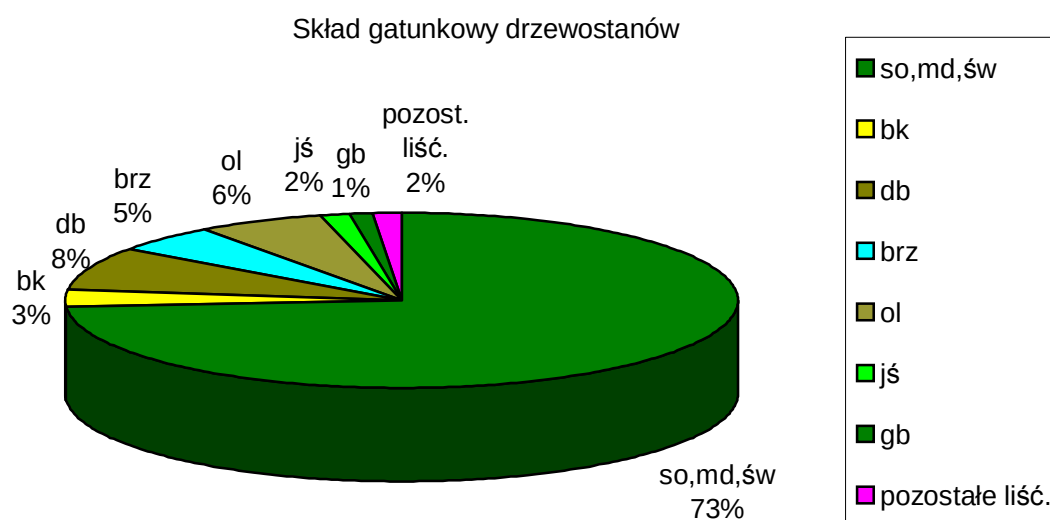
Drzewostan dębowo-sosnowy w wieku 170 lat.
Leśnictwo Zarosłe oddz. 61b

pospolita z udziałem dębu szypułkowego i bezzypułkowego niekiedy buka, świerka (ciekawostką florystyczną jest jarzab brekinia) oraz bory mieszane (BMśw) - 4203 ha (24%), w których najliczniej rośnie sosna zwyczajna z niewielką domieszką dębu bezzypułkowego oraz brzozy.

Znaczną powierzchnię zajmują także mieszane lasy liściaste (Lśw, Lw) razem 3592 ha (22%). Są to najbogatsze pod względem składu gatunkowego lasy, rosną w nich głównie: dąb szypułkowy, buk

zwyczajny, lipa drobnolistna, klon jawor i klon pospolity, grab pospolity oraz bardzo rzadko dzika czereśnia, jabłoń płonka i dzika grusza. W dolinach rzek i strumieni występują siedliska lasów łągowych (Lł) i olsów jesionowych (Olj) 694 ha (4%), na których rosną dąb szypułkowy, jesion wyniosły, wiązy: polny i szypułkowy, klon polny (paklon), topole: czarna i biała, wierzba krucha. Bezodpływowe obniżenia terenowe – zabagnione zajmują, tzw. olsy (Ol) siedlisko olszy czarnej oraz szarej, występują na 299 ha (1,71%) powierzchni. Bory suche (Bs) i bory świeże (Bśw) 1102 ha, (6,3%) to siedliska typowo sosnowe, gdzie sośnie pospolitej towarzyszy głównie brzoza brodawkowata i jałowiec. Nieznaczną powierzchnię zajmują bory bagienne (Bb) - 28 ha, są to siedliska torfowisk wysokich oraz bory mieszane bagienne, które wykształciły się na torfowiskach przejściowych na powierzchni 133 ha, rosną tutaj sosna pospolita i brzoza omszona.

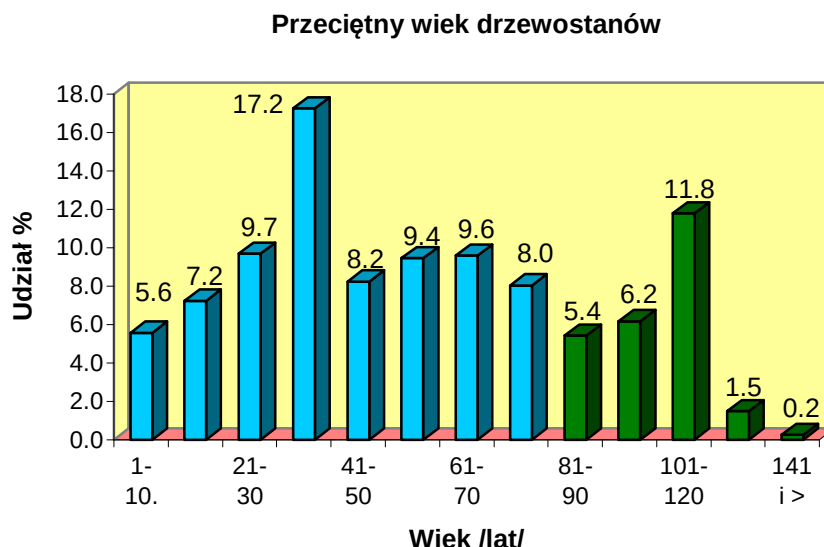
5. Skład gatunkowy drzewostanów



Bogata rzeźba terenu, różnorodność siedlisk leśnych - od suchych borów sosnowych po wilgotne lasy łąkowe i bardzo mokre olsy, sprzyjają dużej różnorodności drzew i krzewów leśnych. Ogółem na terenie Nadleśnictwa Jamy zarejestrowano 42 gatunki drzew i 21 gatunków krzewów.

Zdecydowanie dominują gatunki iglaste, zajmują 74% powierzchni, a wśród nich sosna pospolita 72 % oraz świerk i modrzew 2 %. Z gatunków liściastych na największej powierzchni rosną dęby 8,35%, olchy 6,32% i brzozy 4,98%. W najbliższych dziesięcioleciach wysiłki hodowlane leśników będą ukierunkowane na zwiększenie udziału w naszych lasach gatunków liściastych do około 50%, szczególnie takich jak: buk, dęby, wiązy, jesion wyniosły, lipa drobnolistna i klony.

6. Wiek drzewostanów



Przeciętny wiek drzewostanów w Nadleśnictwie Jamy wynosi 58 lat i jest wyższy od przeciętnego w Kraju o 7 lat. Lasów starych, w wieku powyżej 80 lat jest 4227 ha tj. 25%, co jest także wyższym wskaźnikiem niż przeciętny w Kraju o 5,6%. Średni wiek lasów stopniowo zwiększa się i tak w roku 1966 wynosił tylko 47 lat, w 1979 r. - 49, 1986 r. - 52, 1997 r. - 58 lat

7. Zachowanie biologicznej różnorodności

Na terenie Nadleśnictwa Jamy znajduje się 10 rezerwatów przyrody, w tym: 2 stepowe, 3 torfowiskowe, 1 krajobrazowy i 4 leśne. Ogólna powierzchnia objęta tą formą ochrony wynosi 917,70 ha i stanowi 4,87 % powierzchni nadleśnictwa, jest to znacznie więcej niż średnio w Kraju (0,6%).

W lasach nadleśnictwa zachowało się wiele ekosystemów w stanie naturalnym bądź nieznacznie zniekształconych działalnością gospodarczą człowieka, jak np. torfowiska niskie i przejściowe, bagna i oczka wodne, starorzecza, wydmy śródlądowe, remizy śródpolne (czyżnie), razem około 238 obiektów o łącznej powierzchni 429 ha, które uznane zostały za użytki ekologiczne.

Chronione są miejsca lęgowe bardzo rzadkich ptaków: orla bielika, orlika krzykliwego i bociana czarnego. Dla poprawy warunków



Zdj. Andrzej Tarnawski

Pierwszy plan – uprawa bukowa, drugi plan pomnik przyrody drzewostan dębowo-sosnowy w wieku 170 lat.

Leśnictwo Zarośle oddz. 61b

gniazdowania ptaków małych i średniej wielkości wywieszono 5700 sztucznych gniazd lęgowych. Szczególną troską są otoczone mrowiska - 1200 sztuk.

Pojedyncze twory przyrody jak: wiekowe drzewa, nisze źródliskowe czy wychodnie skalne uznane zostały za pomniki przyrody. Ogółem zarejestrowano 115 obiektów w tym: 55 pojedynczych drzew, 54 grupy drzew, 4 bluszcze, 1 głąz narzutowy, 2 wychodnie skalne (plejstocenyjskie) i 1 niszę źródliskową.

Dla zachowania wyjątkowo cennych walorów przyrodniczych i kulturowych utworzone zostały 3 zespoły przyrodniczo – krajobrazowe: w Słupnicy, Tymawie Wielkiej i Słupie – Młynie. Objęto tam ochroną grodziska wczesnośredniowieczne i cenne fragmenty starodrzewu razem 19,90 ha.

Jak już wcześniej wspomniano obszar nadleśnictwa charakteryzuje się wyjątkowo urozmaiconą rzeźbą terenu, ukształtowaną podczas zlodowacenia bałtyckiego (Vistulianu). Stosunkowo dobrze zachowane fragmenty tej rzeźby z wychodnią piaskowca plejstocenyjskiego położone są w strefie krawędziowej Basenu Grudziądzkiego, w miejscowościach Białochowo i Mokre - zostały objęte ochroną jako stanowisko dokumentacyjne, którego powierzchnia wynosi 93,52 ha.

Przeważająca część nadleśnictwa (ponad 90%) leży w granicach niżej wymienionych obszarów chronionego krajobrazu, powołanych przez Wojewodę Toruńskiego w celu objęcia ochroną wyróżniających się krajobrazowo terenów o różnych ekosystemach:

- strefy krawędziowej doliny Wisły – 5603 ha,
- doliny Osy i Gardęgi – 3402 ha,
- skarliński – 2193 ha,
- doliny Drwęcy – 101 ha.

Mając na uwadze wysokie walory przyrodnicze, historyczne i kulturowe obszarów położonych w dolinie Wisły i w strefie krawędziowej wysoczyzny morenowej, między Grudziądzem, Chełmnem i Unisławiem utworzony został Chełmiński Park Krajobrazowy, w skład którego weszły również lasy państwowe o powierzchni 2129 ha. Do Brodnickiego Parku Krajobrazowego włączonych zostało 1203 ha cennych przyrodniczo lasów, które stanowią miejsca lęgowe orla bielika i bociana czarnego.

Dla podkreślenia szczególnych funkcji spełnianych przez lasy w ochronie naturalnego środowiska, z ogólnej powierzchni wyłączono tzw. lasy ochronne, w których obowiązują specjalne sposoby zagospodarowania, bądź nie wykonuje się żadnych czynności gospodarczych jak np. w ścisłych rezerwach przyrody.

W Nadleśnictwie Jamy wyróżniono następujące kategorie lasów ochronnych:

	ha	%
Lasy ochronne		
rezerваты przyrody	917,70	4,89
lasy glebochronne	5095,77	29,2
lasy wodochronne	4224,4	24,2
lasy nasienne wyłączone	54,64	0,3
cenne fragmenty przyrody	151,01	0,9
ostoje zwierząt chronionych	167,98	1
lasy 10 km wokół miast >50 tys. Mieszkańców	4652,83	27,4
lasy inne	238,22	1,4
powierzchnie badawcze	12,63	0,1

8. Zagospodarowanie lasów

Czynności gospodarcze w lasach wykonuje się rok rocznie na powierzchni kilku tysięcy hektarów. Mają one na celu:

- 1) utrzymanie produktywności i zasobności lasów - rocznie sadi się na zrębach, w lukach i przerzedzeniach średnio około 1 800 000 sztuk (180 ha) młodych drzewek;
- 2) zwiększanie lesistości kraju - w latach 1992 – 2000 zalesionych zostało 605 ha gruntów zbędnych dla rolnictwa.

W programie podwyższenia lesistości kraju (do 30%) przyjętym do realizacji na lata 1992 – 2020, Nadleśnictwo zadeklarowało zalesienie 800 ha. Tak więc stopień realizacji tego programu wynosi obecnie 76%.

- 3) ochronę lasów przed negatywnymi zjawiskami, które mogą zagrozić ich trwałości, np.: masowe występowanie szkodliwych owadów i grzybów, szkody wyrządzane przez człowieka, pożary. Zapobiega się im po przez:
 - a. zwalczanie szkodliwych owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek, wykonywane jest na powierzchni około 6500 ha,
 - b. zwalczanie grzybów patogennych, atakujących szczególnie korzenie drzew – 890 ha,
 - c. ochrona przed szkodami wyrządzanymi przez zwierzęta leśne (ogryzanie pędów młodych drzewek) – 500 ha.
 - d. utrzymanie pasów przeciwpożarowych o łącznej długości 75000 tys. metrów.
- 4) pielęgnowanie lasu - począwszy od uprawy po drzewostan dojrzały las wymaga wykonania szeregu czynności (w uprawach niszczenie chwastów, w starszych drzewostanach cięcia pielęgnacyjne i sanitarne) na łącznej powierzchni około 2200 ha.

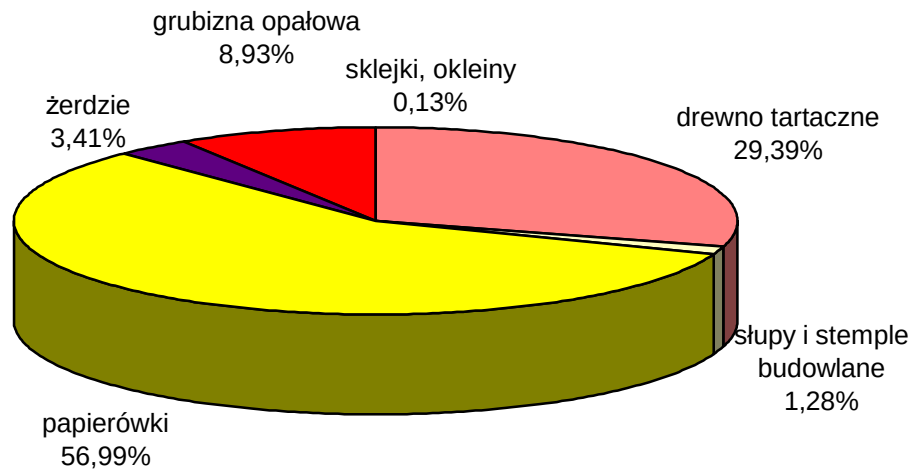
9. Korzyści społeczno-ekonomiczne płynące z lasów.

Nadleśnictwo Jamy dostarcza rocznie na krajowy rynek 65 000 m³ drewna w postaci surowców dla przemysłu papierniczego, meblowego i budownictwa. Drewno to w 60 % pozyskane jest w ramach tzw. cięć pielęgnacyjnych i sanitarnych. Zręby zupełne wykonywane są tylko na powierzchni około 15 ha rocznie, w drzewostanach złych lub uszkodzonych przez owady, grzyby czy huragany.



Odnowienie naturalne buka pospolitego *Fagus silvatica* L., w rezerwacie przyrody „Jamy”.
Leśnictwo Jamy, oddz. 46c

Pozyskanie drewna, średnio w latach 1987-1999



Lasy stanowiące własność Skarbu Państwa są udostępnione dla ludności w celach turystycznych, zbioru płodów runa leśnego i grzybów na własne potrzeby itp. Wyjątek stanowią:

- uprawy leśne do 4 m wysokości,
- powierzchnie doświadczalne i drzewostany nasienne,
- ostoje zwierząt,
- źródła rzek i potoków,
- obszary zagrożone erozją.

Ponadto okresowo mogą być wprowadzane zakazy wstępu do lasu, jak np. w okresach zwalczania szkodliwych owadów lub szczególnego zagrożenia pożarowego.

Oczko wodne.

W niewielkim zagłębieniu terenu istnieje oczko wodne o powierzchni 580 m², przez które przepływa strumyk odprowadzający wody z niszy źródłiskowej, a następnie wpadający do Dusocinki. Występują w nim glony nitkowate, rzęsa drobna (*Lemna minor* L.), okrzemka bagienna (*Hottonia palustris* L.), a z roślinności szuwarowej: tatarak (*Acorus calamus* L.), pałka szerokolistna (*Typha latifolia* L.), trzcina pospolita (*Phragmites communis* Trin.), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica* L.), kosaciec żółty (*Iris pseudoacorus* L.), niezapominajka błotna (*Myosotis palustris* L.) i inne.

Wśród fauny bezkręgowców najczęściej można obserwować wypławki, ośliczki, pluskolce, nartniki, kielże, wodopójki, ślimaki, płoszczyce, topielice, wioślaki oraz larwy: ochotkowatych, jętek, ważek, sieciarek. Z kręgowców występują żaby: jeziorkowa, trawna i moczarowa, w okresie wiosennym bardzo licznie występują ich kijanki w różnych stadiach

rozwoju, a także kumak nizinny i traszka zwyczajna. Uważny obserwator może zobaczyć na rosnących w pobliżu krzewach, ukrytą wśród liści rzekotkę drzewną.

Z gadów spotyka się doskonale pływającego, w pogoni za żabami, zaskronca, a rzadziej jaszczurkę zwinkę i żyworodną oraz padalca.

W stawie, podobnie jak w innych ekosystemach mamy do czynienia z poziomami troficznymi:

- w pierwszym poziomie produkcji pierwotnej, w chlorofilu roślin przy użyciu słońca dokonywana jest synteza materii organicznej. Biorą w niej udział glony planktonowe (zelenice, sinice, okrzemki) oraz rośliny wyższe o liściach zanurzonych (np. moczarka kanadyjska, rdestnice), lub wynurzone przybrzeżne (tatarak, pałka szerokolistna, trzcina pospolita, żabieniec babka wodna, kosaciec);
- rośliny te zjadane są przez faunę roślinożerną: zooplankton (rozwiłitki, kielże); ślimaki (błotniarki, zatoczki) i ryby roślinożerne (karasie, liny);



Zdj. Andrzej Tarnawski

Oczko wodne (mała retencja) Leśnictwo Dusocin oddz.
176m

- gatunki roślinożerne zjadane są przez drapieżców pierwszego rzędu, jak np. karp, a zooplankton jest zjadany np. przez pływaka żółto brzeka;
- część mięsożerców pierwszego rzędu (np. młode karpie) zjadana jest przez drapieżców drugiego rzędu, do których zaliczany jest szczupak;
- obumarłe rośliny i zwierzęta mięsożerne stanowią pokarm dla saprofagów i detrytofagów, które z kolei są zjadane przez ryby i w ten sposób część materii organicznej powraca do obiegu;
- ostatecznego rozkładu materii organicznej dokonują bakterie uwalniając składniki mineralne, pobierane przez rośliny i zużywane do pierwotnej produkcji masy organicznej.

Ogólna produktywność w wodach stojących, w ciągu roku może wynieść około 11 t / ha.



Kosaciec żółty (*Iris pseudoacorus* L.)

Dekalog małej retencji opracowany przez Lubuski Klub Przyrodników, umieszczony na stronie internetowej (http://www.lkp.org.pl/dek_retencja.html), przedstawiono poniżej:

1. Po pierwsze: nie niszczyć

Zamierzając podjąć jakąkolwiek inwestycję w przyrodzie, sprawdź najpierw ile można stracić. Sprawdź, co rośnie i żyje w miejscu, gdzie chcesz wykopać dziurę w ziemi lub miejscu, które chcesz zalać wodą. Sprawdź, jak funkcjonuje układ ekologiczny którym chcesz manipulować, np. czy nie zamierzasz nawodnić wysychającego torfowiska mszarnego żyzną wodą ze stawów rybnych, czy Twoje przedsięwzięcie nie zniszczy naturalnej, dobrze zachowanej rzeki... Na takie sprawdzenie nie żałuj wysiłku. I pamiętaj, że – ile byś nie zapłacił ekspertowi- nie da się tego zrobić jesienią ani zimą.

2. Retencja to nie tylko zbiorniki

Pamiętaj, że wodę retencjonują nie tylko zbiorniki wodne. Znacznie skuteczniejsze w tej roli są żywe torfowiska. Również na niewielkich ciekach wodnych rozwiązania polegające na bardzo niskich, kilkunastocentymetrowych piętrzeniach lub bystrotokach, spowalniających odpływ wody, ale nie powodujących tworzenia sztucznych stawów, są lepsze od budowy zapór i zbiorników.

3. Co było dawniej, uszanuj!

Wybierając miejsce lokalizacji Twojego przedsięwzięcia wybierz w pierwszej kolejności to, co jeszcze niedawno funkcjonowało. Przywrócenie naturalnego wyglądu niedawno

zniszczonej przez meliorantów rzeki, zahamowanie przesychania odwodnionego torfowiska – to mogą być zadania pierwszoplanowe.

Zamiast budować nowe zbiorniki i stawy, często znacznie lepiej jest odtworzyć obiekty, jakie istniały jeszcze kilkadziesiąt lat temu. Spiętrzenia młyńskie i dawne, zniszczone stawy rybne retencjonowały olbrzymie ilości wody. Zanim więc zaprojektujesz nową inwestycję, zastanów się, czy nie pozostało już nic do odtworzenia?

Uszanuj też i utrzymaj dawne rozwiązania hydrotechniczne, jeżeli doprowadziły one do ukształtowania się cennych przyrodniczo układów. W takim przypadku pamiętaj o utrzymaniu i konserwacji – a jeżeli potrzeba o odbudowie – urządzeń hydrotechnicznych. Zwróć uwagę, czy np. awaria istniejącego przepustu nie grozi zniszczeniem przez zalanie mokradeł istniejących powyżej niego; czy woda z półnaturalnych mokradeł nie ucieka przez niszczące groble...

4. Małe jest piękne

Niemal zawsze kilkanaście małych i prostych obiektów retencyjnych to rozwiązanie lepsze, niż jeden duży obiekt, który można stworzyć za taki sam koszt! Najlepsze, najskuteczniejsze i najtańsze mogą być nawet rozwiązania skrajnie proste, jak worek z piaskiem tamujący odpływ ze zmeliorowanego torfowiska lub kilkanaście desek hamujących przepływ małego, sztucznego ciekłu.

5. Naturalne metody i materiały preferuj

Jeżeli tylko możesz unikaj budowli z materiałów obcych lokalnemu środowisku. Konstrukcje zbudowane z ziemi i drewna, i kamieni szybko wkomponowują się w otoczenie. Betonowe budowle zawsze będą stanowić w nim dysonans.

A może w ogóle nie trzeba budować czegośkolwiek? Może wystarczy pozwolić działać bobrom i rzece.

6. Kontroluj koszty

Wielokrotnie potwierdziła się reguła, że rozwiązania najtańsze są przyrodniczo najkorzystniejsze i najbezpieczniejsze, podczas gdy inwestycje kosztowne to bardzo często poważne zagrożenie dla przyrody. Wylicz, ile będzie cię kosztować zretencjonowanie metra sześciennego wody. Jeśli dużo więcej, niż butelka piwa (2-3 zł) – dobrze się zastanów, czy warto!

7. Kształtuj miejsca przyjazne dla życia

Twoje przedsięwzięcie ukształtuj tak, by stało się maksymalnie przyjazne dla żywej przyrody. Płytkie rozlewisko, w którym znajdują się miejsca nagrzewane przez słońce za kilka lat może tętnić życiem płazów. Głęboki staw o stromych brzegach i wyrównanej głębokości pozostanie zawsze na wpół martwym biotopem, a często śmiertelną pułapką próbujących skorzystać z wody zwierząt. Co prawda przyroda sama zadba o naprawienie twoich błędów, ale będzie to trwało lata – czy na pewno o to ci chodziło?

8. Co ginące, ochroń przede wszystkim

Jeżeli z braku wody w Twoim regionie zagrożony jest byt cennych elementów przyrody – stanowisk rzadkich roślin lub zwierząt, unikatowych ekosystemów np. torfowiskowych bądź źródliskowych – pamiętaj, że Twoim moralnym obowiązkiem jest temu przeciwdziałać. Grzechem zaniedbania będzie jeżeli nie próbując uratować takich, cennych przyrodniczo miejsc – zainwestujesz swój wysiłek i środki w małą retencję wody gdzie indziej.

9. Poszukaj kompleksowych rozwiązań

Zanim zaplanujesz jakiekolwiek przedsięwzięcie, zastanów się, jak optymalnie rozwiązać istniejący problem. Nawet jeżeli dla zapobieżenia przesychaniu Twojej Puszczy potrzebna jest budowa czterdziestu drobnych przetamowań, a ciebie stać tylko na jedno – myśl o nim zawsze w kontekście kompleksowego rozwiązania. Nawet robiąc mały krok, pamiętaj o celu, w którego kierunku zdążasz.

10. Uniezależnij od człowieka

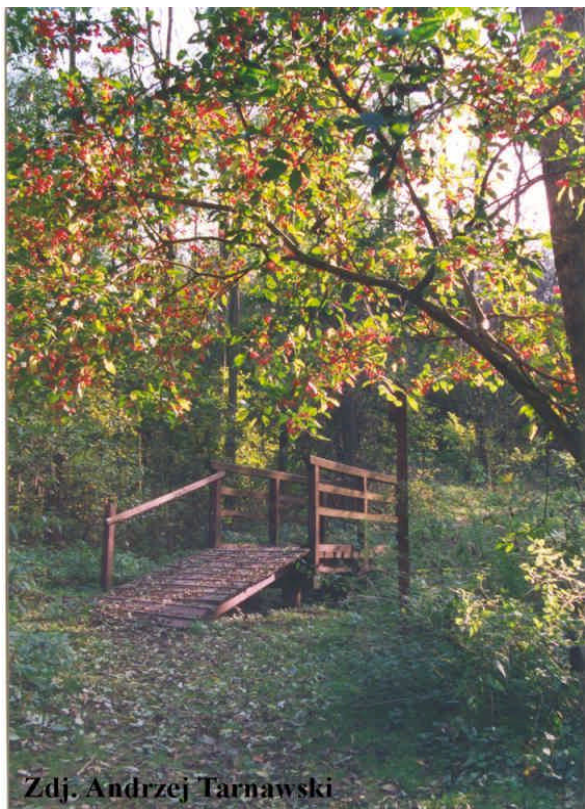
Realizuj swoje przedsięwzięcia tak, by mogły działać i funkcjonować same, bez Twojej opieki. Twórz małe i proste, ale stałe i samoczynnie (bezobsługowo) funkcjonujące obiekty. Nie zostawiaj furtki do sterowania ich działaniem, dla zupełnie innych, niż retencja wody i ochrona przyrody celów.

Naprawiaj tylko to, co przedtem zniszczył człowiek, nie da się ulepszyć naturalnego środowiska np. meandrów rzeki, czy torfowiska

L i t e r a t u r a

- Duvigneaud P. Biosfera jako środowisko człowieka.

Wilgotny las liściasty na przykładzie łęgu jesionowo-olszowego *Circaeo- Alnetum* OBERD. 1953.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Trzmielina pospolita *Evonymus europaea* L.

anum L.), wiechlina zwyczajna (*Poa trivialis* L.). W miejscach zagłębionych – mocno wilgotnych: ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum* L.), psianka słodkogórz (*Solanum dulcamara* L.), karbienieć pospolity (*Lycopus europaeus* L.), tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris* L.), tarczycza pospolita (*Scutellaria galericulata* L.), przetacznik bobowniczek (*Veronica Beceabunga* L.), niezapominajka błotna (*Myosotis palustris* L.).

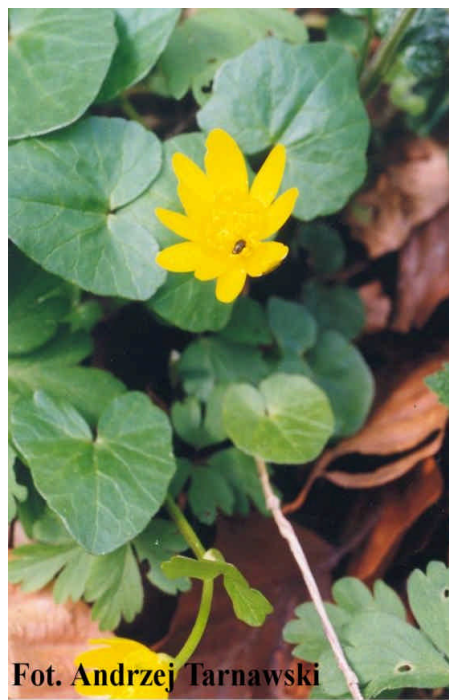
W miarę, jak teren się podnosi łęg jesionowo – olchowy stopniowo przechodzi w łęg jesionowo – wiązowy (*Ficario-Ulmetum* Knapp 1942) z jesionem w piętrze górnym, w którym pojedynczo występują

W dolinie Dusocinki, na glebach określanych jako czarne ziemie wykształcił się wąski pas łęgu jesionowo-olszowego, *Circaeo-Alnetum* OBERD.1953. Zespół ten jest rozpowszechniony na całym niżu Polski. Stanowi łącznik pomiędzy łęgami a olesami (*Alnetum glutinosae*). W drzewostanie panują charakterystyczne dla zespołu olsza czarna i jesion wyniosły.

W warstwie krzewów licznie występuje czerechcha pospolita (*Padus avium* Mill.) oraz pojedynczo trzmielina europejska (*Evonymus europaea* L.).

Runo charakteryzuje się mozaikowatym występowaniem. Na wywyższeniach, wokół karp korzeniowych rosną: pokrzywa (*Urtica dioica* L.), narecznica błotna (*Dryopteris thelypteris* L.), przytulia czepna (*Galium aparine*

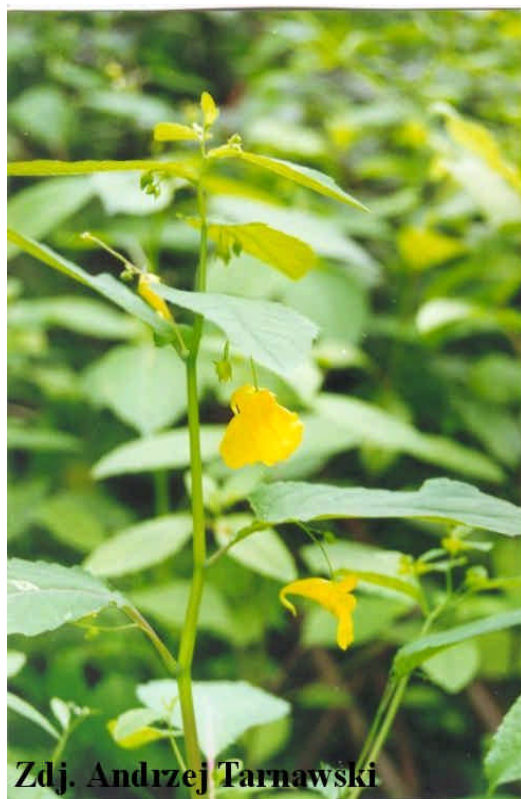
L.),
bodziszek
cuchnący
(*Geranium robertianum* L.),
wiechlina zwyczajna (*Poa trivialis* L.).



Fot. Andrzej Tarnawski

Ziarnopłon wiosenny (*Ficaria verna* Huds.)

również wierzba krucha (*Salix fragilis* L.), osika (*Populus tremula* L.), świerk (*Picea excelsa* Link.) i jawor (*Acer pseudoplatanus* L.). Charakterystyczny dla tego zespołu wiąz polny, najprawdopodobniej wyginął z powodu holenderskiej choroby wiazu wywoływanej przez grzyba *Ophiostoma ulmi* (Buisman). Zarażenie drzew następuje za pośrednictwem owadów (ogłodka właściwego i wielorzędowego), które drążąc chodniki pod korą wiązków, przenoszą konidia wspomnianego grzyba. Obecnie od kilku lat choruje również jesion i masowo zamiera zaatakowany przez grzyba z rodzaju *Diplodia*.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Niecierpek pospolity (*Impatiens noli-tangere* L.)

W rozwoju runa daje się wyróżnić aspekt wiosenny, kiedy masowo kwitną: ziarnopłom wiosenny (*Ficaria verna* Huds.), śledzienica skrętolistna (*Chrysosplenium alternifolium* L.) oraz pojedynczo: złoć żółta (*Gagea lutea* L.) i zawilec żółty (*Anemone ranunculoides* L.).

Aspekt letni charakteryzuje się bezwzględną dominacją w runie podagrycznika pospolitego (*Aegopodium podagraria* L.), przytulii czepnej (*Galium aparine* L.) i pokrzywy (*Urtica dioica* L.), ponadto występują: kuklik pospolity (*Geum urbanum* L.), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens* L.), niecierpek pospolity (*Impatiens noli-tangere* L.) i niecierpek drobnokwiatowy (*Impatiens*

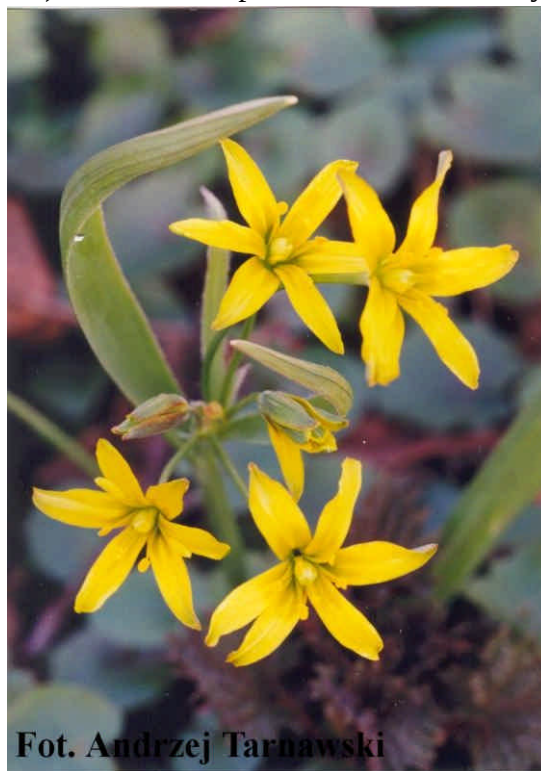
parviflora DC.), jasnota plamista (*Lamium maculatum* L.), lepieźnik różowy (*Petasites officinalis* Moench.) i inne.

W warstwie krzewów również licznie występuje czeremcha pospolita oraz pojedynczo: trzmielina europejska, porzeczka czarna (*Ribes nigrum* L.), bez czarna (*Sambucus nigra* L.), dereń świdwa (*Cornus sanguinea* L.), głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna* Jacq.) i kruszyna (*Frangula alnus* Mill.)

Niecierpek pospolity cechuje ciekawy sposób rozsiewania – rozrzucania nasion dzięki zmianom turgoru w ściankach owocni.

L i t e r a t u r a

- Matuszkiewicz Włd. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa 1981
- Myczkowski St. Zarys fitosocjologii leśnej Polski. Kraków 1970



Fot. Andrzej Tarnawski

Złoć żółta (*Gagea lutea* L.)

Porosty

Porosty (*Lichenes*) są to plechowce, które sprawiają wrażenie jednej rośliny, w rzeczywistości jednak stanowią ściśle połączenie strzępek grzyba oraz glonu i są klasycznym przykładem mutualizmu. Glonami porostowymi są jednokomórkowe lub nitkowate zielenice albo sinice, składnikami grzybowymi są na ogół workowce. W skład niektórych porostów występujących w strefie podzwrotnikowej wchodzi także podstawczaki. Porosty są organizmami samożywymi. Glon porostowy przeprowadzając fotosyntezę zaopatruje oba komponenty w składniki pokarmowe. Grzyb natomiast dostarcza z podłoża na którym rośnie wodę z solami mineralnymi i zabezpiecza glon przed wysychaniem. Porosty są odporne na skrajnie niesprzyjające warunki wilgotności i temperatury.

Rosną więc wszędzie gdzie tylko możliwe jest życie, na



Porost skorupiasty

nagich skałach i kamieniach,

na korze drzew, na odkrytej

glebie. Niewielka liczba

gatunków występuje też w

wodach, głównie w czystych,

górkich potokach i stawach górskich. Istnieją jednak obszary

gdzie porosty prawie zupełnie nie występują, są to miasta i

okolice wielkich centrów przemysłowych. Przyczyną tego

zjawiska jest zanieczyszczenie powietrza pyłami i gazami

przemysłowymi, porosty są szczególnie wrażliwe na

zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki SO_2 .

Zaobserwowano, że im czystsze powietrze, tym więcej

gatunków porostów

można spotkać. Są więc

one bardzo dobrymi

organizmami

wskazującymi stopień

zanieczyszczenia

atmosfery (bioindykatorami).

Wymieranie porostów jest wyraźnym sygnałem

ostrzegawczym pogarszania się jakości powietrza.

Trudno jest rozróżnić poszczególne gatunki porostów,

zwłaszcza że jest ich około 20 000 na całym świecie.

Najczęściej dzieli się je na trzy grupy zgodnie z ich wyglądem.

1. Skorupiaste wyglądają jak płaskie skorupki.

Rosną przytwierdzone do pnia drzewa. Porosty

skorupiaste trudno oderwać od kory nie

uszkadzając jej. Rosną one powoli i trudno je

zauważyć, gdyż na ogół są bardzo małe.



Pustulka pęcherzykowata
(*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.



Mękla tarniowa *Evernia prunasti*
(L.) ACH

2. Listkowate mają kształt liści i rosną warstwami jeden na drugim, więc można łatwo zauważyć różnicę pomiędzy wierzchnią i dolną warstwą. Rozrastają się na pniach drzew i przytwierdzają do kory przy pomocy cienkich nitek.
3. Krzaczkowate rosną albo w górę jak mały krzaczek, albo zwisają jak broda z pnia drzewa, do którego są przytwierdzone. Krzaczkowate często mają wiele odgałęzień i trudno odróżnić górną część od dolnej. Po wielu latach mogą osiągnąć pokaźne rozmiary.

Najwrażliwsze na zanieczyszczenia są porosty krzaczkowate, głównie brodaczki, nieco odporniejsze są porosty listkowate, a najbardziej odporne porosty skorupiate. Do celów edukacji ekologicznej służy opracowana przez dr E. Bylińską i grupę „EA” (P. Sendecki, Z. Sendecka, Z. Dajdok, Z. Nawara) tzw. skala porostowa (zał. nr 3).

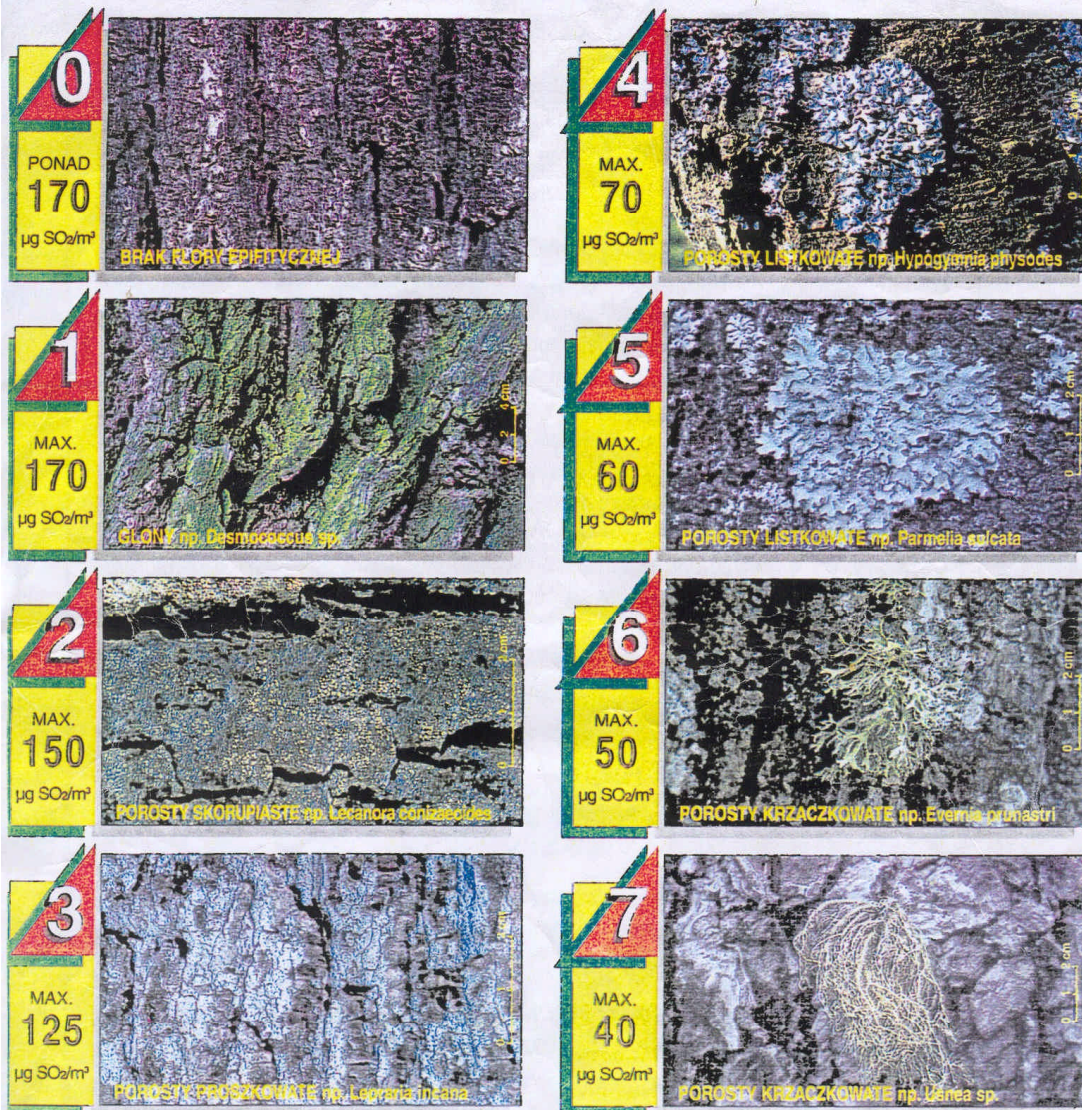
Skala porostowa

Załącznik nr 3

© Copyright 1992, 1994 by E. Bylińska & P. Sendecki & Z. Dajdok

© Fot. Z. Nawara

Wersja bezpłatna



Jak posługiwać się skalą porostową?

- ☐ Obejrzyj zdjęcia porostów i glonów, zwróć uwagę na ich kształt, wielkość oraz barwę.
- ☐ Poszukaj porostów na korze drzew liściastych rosnących w terenie, który badasz.
- ☐ Znalezione porosty porównaj z przedstawionymi na zdjęciach skali.
- ☐ Odczytaj i zanotuj maksymalne stężenie SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ powietrza atmosferycznego) przy jakim jeszcze występują znalezione porosty oraz numer strefy zanieczyszczenia.
- ☐ Powtórz obserwacje porostów na innych drzewach rosnących w pobliżu – to pozwoli Ci dokładniej określić stopień zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki.

38

Gleba

Gleba jest mieszaniną związków mineralnych pochodzących z wietrzenia skał macierzystych i substancji organicznych powstających z rozkładu biologicznego szczątków roślinnych i zwierzęcych, które systematycznie opadają na dno lasu tworząc ściółkę leśną. Gleba nie powstaje w ciągu jednego dnia, lecz wykształca się powoli pod wpływem klimatu, roślinności, która ją okrywa i organizmów zwierzęcych, które ją zamieszkują. Jest częścią składową ekosystemu, w skład którego wchodzi wzajemnie na siebie oddziałujące: klimat, biocenoza i gleba. Ściółka jest źródłem materii organicznej odkładanej w postaci próchnicy, a powstaje ona w toku skomplikowanych procesów biologicznych i chemicznych. Opadłe liście najpierw są rozdrabniane, biorą w tym udział zwierzęta nazywane destrucentami, najbardziej aktywne są tutaj stawonogi: roztocze, mechowce (*Oribatide*) i skoczogony *Collembola*), których w 1m³ gleby zamieszkują setki tysięcy, drążą one miększe liści i rozdrabniają blaszki liściowe. Poza tym ściółkę rozdrabiają także inne stawonogi (mrówki, stonogi, chrząszcze, larwy dwuskrzydłych itd.). W procesie tym biorą udział również ślimaki rozdrabniając szczątki roślinne i przetwarzając je w procesie trawienia w granulki, które wchodzi w skład próchnicy kwaśnej typu moder. Rozdrobnioną masą organiczną zajmują się teraz dżdżownice i wazonkowce, które połykają szczątki organiczne wymieszane z glebą. W ich przewodach pokarmowych następuje spojenie cząstek ilastych gleby z masą organiczną i powstanie substancji, która nazywana jest próchnicą słodką (mullem).

Przy stosunkowo niedużym zagęszczeniu 30 000 dżdżownic na 1 ha, są one w stanie „przetrawić” 1,5 tony liści rocznie i wymieszać je w przewodzie pokarmowym z cząsteczkami gleby wydalać 25 ton odchodów (próchnicy), w przeliczeniu na 1ha/rok.

W żyznych lasach, rosnących na glebach gliniastych, ilość dżdżownic może dochodzić do 2 500 000 sztuk na 1 ha, o masie 1,2 t.

Liczebność głównych grup mikro- i mezofauny w glebach leśnych przedstawiono poniżej:

- owady i ich larwy 3 tys. na 1m³,
- dżdżownice 78 na 1 m³, 400 kg/ha,
- wazonkowce 3,5 tys./ m³, 100 kg/ha,
- skoczogony 40 tys./ m³,
- roztocze 80 tys./ m³,
- nicienie 6 mln/ m³, 60 kg/ha.

Nicienie nie biorą bezpośredniego udziału w powstawaniu próchnicy, stanowią natomiast pożywienie roztoczy.

Na glebach słabych o kwaśnym odczynie aktywność fauny glebowej, w tym również dżdżownic, jest znacznie mniejsza. Gromadzą się ściółka, słabo rozłożona, przerośnięta strzępkami grzybnia tworzy tzw. próchnicę surową (mor), zalega ona bezpośrednio na glebie mineralnej.

Równolegle z rozdrabnianiem biomasy zachodzą procesy rozkładu chemicznego ścian komórkowych zbudowanych z trudno rozpuszczalnych substancji: pektyny, celulozy i ligniny. Są one hydrolizowane przez mikroflorę saprofityczną - bakterie oraz grzyby występujące w glebie, typu: *Bacillus*, *Clostridium*, *Aspergillus*, *Penicillium* i inne. W środowisku kwaśnym aktywniejsze są grzyby.

Zgromadzona w próchnicy materia organiczna podlega z kolei procesowi mineralizacji przechodząc przez łańcuchy troficzne bakterii, promieniowców i grzybów. Pierwszemu etapowi rozpadu materii organicznej towarzyszy uwolnienie azotu w postaci NH₃ i węgla w postaci CO₂. Kolejnym etapem jest nitrifikacja, czyli utlenianie amoniaku do azotynów przez

bakterie *Nitrosomonas*, a następnie azotynów do azotanów przez bakterie *Nitrobacter*. Uwolnione azotany pobierane są przez korzenie roślin i tym samym ponownie zostają włączone do obiegu azotu w ekosystemie.

W lasach przeważają gleby słabe, ponieważ te najżyźniejsze przekształcone zostały w pola uprawne i łąki.

W Nadleśnictwie Jamy wyróżnionych zostało 21 typów gleb, najliczniej występują gleby rdzawe, zajmują one 62% powierzchni, płowe 7,13%, brunatne właściwe 6,16%, deluwialne 4,08%, bielcowe 3,84%, słabo wykształcone 3,28%, torfowe 3,22%.

Gleby opisuje się przez podanie typu, podtypu, rodzaju i gatunku:

- typ gleby obejmuje gleby o takim samym układzie poziomów genetycznych, oraz podobnym typie próchnicy (np. gleby rdzawe *RD*, płowe *P*, brunatne właściwe *BR*, mułowe *MŁ*, torfowe *T*);
- podtyp gleby wyróżnia się na podstawie zachodzących procesów glebotwórczych (np. gleby płowe zbrunatniałe *Pbr*, bielcowane *Pb*, opadowo-glejowe *Pog*, gruntowo-glejowe *Pgg*);
- rodzaj gleby określa substrat gleby (żwiry i piaski rzeczne *Rz*, piaski rzeczne *Rp*, gliny deluwialne *Dg*) i jego geologiczne pochodzenie (czwartorzęd *Q*, holocen *Qh*, kreda *K*);
- gatunek gleby ustala się na podstawie zawartości frakcji szkieletowych, piaszczystych, pyłowych oraz spławialnych (żwir piaszczysty *żp*, piasek słabo gliniasty *ps*, glina lekka *gl*).

Szczegółową budowę gleby opisuje się przez oznaczenie poziomów glebowych, np.:

- *O* poziom organiczny,
- *A* poziom próchniczny,
- *E* poziom wymywania (eluwialny),
- *B* poziom wzbogacania,
- *C* poziom skały macierzystej,
- *G* poziom glejowy,
- *P* poziom bagienny,
- *D* podłoża mineralne,
- *M* poziom murszenia,
- *R* podłoża skalne.



Zdj. Andrzej Tarnawski.

Przekrój przez czarną ziemię (CZwy)

Opis niektórych gleb występujących wzdłuż ścieżki:

1. Czarne ziemie wylugowane CZwy, QDp, pgpz g3 powstały z czwartorzędowych piasków deluwialnych (QDp), piasek gliniasty płytki (do 0,4m) na piasku zwykłym (pg.pz), woda gruntowa średnio na poziomie 0,4m (g3). Charakterystyczny dla tych gleb jest powierzchniowy poziom mollic (miękki) o trwałej strukturze gruzelkowej.

Czarne ziemie powstają przy dużym uwilgotnieniu, poprzez akumulację materii organicznej w mineralnych utworach glebowych. Czarną barwę zawdzięczają związkom organiczno-mineralnym, które powstają z połączenia związków humusowych z iłem koloidalnym. Czarne ziemie są

glebami charakterystycznymi dla siedlisk łągów jesionowo-olszowych.

Główne poziomy glebowe: A – A/C – G

Aa – poziom próchniczny z dobrze zhumifikowaną materią organiczną,

A/C – poziom mieszany,

G – poziom glejowy.

2. Gleba brunatno-rdzawa RDBr, QSp pl, wytworzona z piasków stożków napływowych (QSp), piasek luźny (pl).

Gleby rdzawe powstają, w wyniku procesu rdzawienia, polega on na tworzeniu się kompleksów próchnicy z nadtlenkami, przyjmują one postać rdzawych otoczek wokół ziarenek mineralnych gleby. Gleby brunatno-rdzawe stanowią przejście między glebami brunatnymi wytworzonymi z piasków, a glebami rdzawymi. Są naturalnym siedliskiem borów mieszanych sosnowo-dębowych oraz uboższych odmian lasu mieszanego (kwaśnej buczyny pomorskiej i ubogich grądów).

Główne poziomy glebowe: O – A – B – C

O – poziom organiczny,

A – poziom próchniczny,



Zdj. Andrzej Tarnawski

Przekrój przez glebę rdzawą (RDBr)

B – poziom wzbogacania,

C – skała macierzysta.

3. Gleby deluwialne (gleby napływowe) Dw powstają w małych dolinach i na obrzeżu dolin większych z namulów osadzonych przez wody powierzchniowe na podłożu mineralnym. Miąższość deluwii musi wynosić, co najmniej 30 cm.

Główne poziomy glebowe: A-C-D

A – poziom próchniczny,

C – skała macierzysta,

D – podłoże mineralne.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Przekrój przez glebę deluwialną (Dw)

L i t e r a t u r a

- Trzciński Włd. (redaktor) Systematyka gleb Polski, Warszawa 1989
- Duvigneaud P. Biosfera jako środowisko życia człowieka, Warszawa 1975

Martwe drzewa w lesie



Zdj. Andrzej Tarnawski

Buczyna pomorska w rezerwacie przyrody „Jamy”.
Leśnictwo Jamy oddz. 69a

W lesie naturalnym, a w mniejszym stopniu także w drzewostanie zagospodarowanym, występuje pewna ilość umierających i martwych drzew. Spełniają one wiele pozytywnych funkcji, między innymi są miejscem bytowania ogromnej ilości organizmów – martwe drewno „zamieszkuje” około 1500 gatunków grzybów, 1300 gatunków owadów i 100 gatunków kręgowców. Martwe drzewa stanowią rezerwuar materii organicznej, wpływają na zwiększenie różnorodności biologicznej. Według

badania amerykańskich jedna 400-letnia daglezwia oddziałuje na środowisko jeszcze przez następne 200-250 lat.

Stare drzewa ze względu na dziuple są zasiedlane przez ptaki i ssaki. Wiele gatunków ptaków chronionych buduje swoje gniazda na ich konarach np.: bocian czarny, orliki, bieliki i inne. Drzewa dziuplaste oprócz dzięciołów zasiedlane są przez puszczyki, nietoperze, a w pobliżu zbiorników wodnych przez kaczki - gągoły. Stanowią one również miejsca lęgowe dla licznych ptaków śpiewających.

Kora tych drzew intensywnie zasiedlana jest przez porosty i mszaki. I tak na korze grabu spotyka się ponad 90 gatunków porostów skorupiastych. Mniej jest natomiast porostów listkowatych i krzaczastych, ale i one mają swój udział. Lista owadów związanych ze starymi drzewami jest długa i obejmuje wiele gatunków z rodziny kózkowatych, bogatkowatych, kołatkowatych, kornikowatych i innych. Przedstawiciele tych rodzin zasiedlają stare drzewa u kresu fizjologicznej starości (już po pierwszym roku od chwili wywrócenia lub złamania).



Zdj. Andrzej Tarnawski

Hubiak pospolity *Fomes fomentarius*
(L. Ex Fr) Kickx na pniu starego graba

W późniejszych latach ich liczba maleje z powodu pojawienia się parazytoidów (przedstawiciele rodziny męczelkowatych i gąsienicznikowatych).

Liczba organizmów, dla których stare drzewa są środowiskiem życia nie zmniejsza się po śmierci drzewa, zmienia się natomiast ich skład gatunkowy. Rozkład drewna w blisko 80% spowodowany jest przez grzyby, czego wynikiem jest uwalnianie się związków mineralnych i wody. Tworzą się więc dogodne warunki do wkraczania roślin naczyniowych. Istotny i ważny jest również udział roztoczy w procesie mineralizacji starych drzew.

Zestaw gatunków roślin zasiedlających wywrócone drzewa zależy od typu lasu, w lasach



Pień starego drzewa

grądowych są to: bodziszek cuchnący, szczawik zajęczy, konwalijka dwulistna, pokrzywa zwyczajna i inne.

Badania amerykańskie wykazują, że chcąc zachować całe bogactwo fauny i flory oraz grzybów związanych z martwym drewnem, należy dążyć do tego, aby na każdy hektar lasu przypadało 5-10 sztuk suchych drzew, o jak największych rozmiarach, we wszystkich możliwych fazach rozkładu. Im większych rozmiarów posusz, tym więcej gatunków dziuplaków i innych organizmów jest w stanie go zasiedlić. W przypadku, gdy w drzewostanie sosnowym występują stare drzewa innych gatunków, zwłaszcza liściastych (dąb, klon, buk, lipa itd.) znaczenie ich jest wręcz nieocenione. Drzewa te wbrew ogólnie przyjętym opiniom, nie są wylęgarnią szkodliwych owadów i grzybów, ale stanowią ważny element zwiększający naturalną biologiczną odporność drzewostanów na wpływ szkodliwych czynników.

Obecnie obowiązujące zasady zagospodarowania lasu uwzględniają potrzebę występowania starych drzew w lesie i zalecają pozostawianie do późnej

starości około 5% drzew, pojedynczo lub w grupach (15 do 25 arowych).

L i t e r a t u r a

- Hilszczański J. Martwe drzewa w lesie – na podstawie badań amerykańskich
- Borusiewicz B. Stare drzewa i ich ochrona. Las Polski Nr 6/1997
- Borkowski J. Wójcik R. Stare drzewa – ważny element ekosystemu leśnego. Las Polski Nr 17/1996

Pomniki przyrody



Zdj. Andrzej Tarnawski

Pomnik przyrody jarzab brekinia *Sorbus torminalis* Crantz wiek 100 lat, obwód 92 cm.
Leśnictwo Dusocin oddz. 62k

formy ukształtowania ziemi, takie jak: głazy narzutowe, bloki skalne innego pochodzenia (eraktyki), skałki, ściany i wąwozy, odkrywki geologiczne, jaskinie i szczeliny skalne, obiekty wodne, (wodospady, skaliste odcinki koryt rzecznych, źródła) oraz inne (wydmy, ozy, zagłębienia krasowe itp. elementy rzeźby).

O objęciu ochroną pomnikową decydują względy naukowe, historyczno- pamiątkowe, kulturowe i krajobrazowe oraz cechy indywidualne wyróżniające je wśród innych tworów przyrody. Najczęściej chronione są okazałych rozmiarów drzewa, rzadziej krzewy. Dominują pojedyncze egzemplarze, chronione są również skupiska drzew (szpalery i aleje). Liczniejsze

Są to pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupienia o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, historyczno - pamiątkowej i krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, a w szczególności sędziwe i okazałych rozmiarów drzewa i krzewy, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, głazy narzutowe, jaskinie. W Polsce pojęcie pomnika przyrody tradycyjnie używane jest w znaczeniu bliskim intencjom jego twórcy Aleksandra von Humboldta (1769-1804), profesora Uniwersytetu Berlińskiego, który dziś nosi jego imię. Wśród tworów przyrody żywej ochroną pomnikową obejmowane są drzewa i krzewy rodzime i obcego pochodzenia oraz stanowiska rzadkich i chronionych roślin występujących wyspowo lub na granicy ich zasięgów.

Obejmowane
ochroną
pomnikową twory
przyrody
nieożywionej to
pojedyncze utwory
skalne lub



Pomnik przyrody buk pospolity *Fagus sylvatica* L. o obwodzie 377 cm, wiek 180 lat.
Leśnictwo Zarosłe oddz. 82d

grupy drzew to zazwyczaj pozostałości zadrzewień w parkach wokół dawnych dworów lub obiektów sakralnych oraz przydrożne aleje. Z uwagi na znaczną trudność określania wieku drzew rosnących, oparto się z konieczności na ich wymiarach, ustalając dolne pierśnice graniczne dla głównych rodzajów i gatunków drzew rodzimych (ze względu na trudności w pomiarach pierśnic grubych drzew, często zamiast pierśnic podawane są obwody drzew, mierzone na wysokości 1,3 m od ziemi). Podano je w „Instrukcji o urządzaniu lasów w parkach narodowych i rezerwatach przyrody” z 1962 r. Wynoszą one dla:

- buka, lipy, jodły, sosny, świerka, modrzewia, wierzby białej i kruchej - 100 (310) cm,
- dębu, topoli czarnej i białodrzewu –120 (380) cm,
- jesionu - 80 (250)cm,
- brzozy brodawkowatej i omszonej, klonu, osiki, wiązu, jaworu -70 (225) cm,
- grabu - 60 (190) cm,
- jarzębiny - 50 (150) cm,
- czeremchy, jabłoni - 30 (99) cm

Obecnie przyjmuje się wymiary niższe, bardziej liberalne, w celu objęcia ochroną możliwie największej ilości drzew o wymiarach ponad przeciętnych.

Na terenie stanowiska dokumentacyjnego „Białochowo” znajduje się 13 pomników przyrody, w tym wyżej wspomniana wychodnia zlepieńców plejstoceńskich chroniona od 1996 roku oraz 13 drzew pomnikowych. Należy podkreślić, że z inicjatywą ochrony drzew pomnikowych do Rady Gminy w Grudziądzu wystąpili członkowie

koła ekologicznego ze Szkoły Podstawowej nr 5. Wyznaczyli je w terenie i dokonali pomiarów przy pomocy miejscowych leśników. Szczegółowy wykaz chronionych drzew zamieszczono w tabeli nr 1.



Pomnik przyrody dąb szypułkowy
Quercus robur L. Wiek 300 lat obwód
550 cm.
Leśnictwo Biały Bór oddz. 75l

Tabela nr 1

L.p.	Gatunek drzewa	Wiek	Obwód cm	Wysokość m
1.	Sosna pospolita	100	250	20
2.	Dąb szypułkowy	160	280	25
3.	Dąb szypułkowy	140	250	30
4.	Dąb szypułkowy	180	302	34
5.	Sosna zwyczajna	120	203	24
6.	Sosna zwyczajna	120	233	31
7.	Sosna zwyczajna	120	205	31
8.	Dąb bezszypułkowy	140	233	27
9.	Dąb szypułkowy	130	203	27
10.	Modrzew	100	240	28
11.	Modrzew	100	230	33
12.	Modrzew	100	255	31



Zdj. Andrzej Tarnawski

Pomnik przyrody modrzew europejski
Larix decidua Mill. Wiek 100 lat,
 obwód 264 cm.
 Leśnictwo Lipowa Góra oddz. 197f

W stosunku do pomników przyrody Rada Gminy wprowadziła następujące zakazy:

- wycinania, niszczenia lub uszkodzania drzew,
- zrywania pączków, owoców, kwiatów, liści,
- zanieczyszczania terenu i wzniesienia ognia w pobliżu drzew,
- umieszczania tablic, napisów i innych znaków,
- wchodzenia na drzewa,
- wznoszenia budowli w pobliżu drzew.

W lasach Nadleśnictwa Jamy uznanych zostało 101 pomników przyrody, a wśród nich:

- 45 pojedynczych drzew,
- 52 skupiska, razem 367 drzew,
- 1 głąz narzutowy,
- 2 wychodnie piaskowców plejstocénskich,
- 1 nisza źródłiskowa.

Ogólnie chronionych jest 21 gatunków drzew i 6 bluszczu pospolitych.

Drzewa o największych rozmiarach przedstawiono w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

Gatunek drzewa	Ilość egzemplarzy	Obwód maksymalny w cm
Dąb	180	550
Topola biała	1	530
Buk	21	512
Lipa	13	475
Sosna	27	386
Wiąz	5	375
Modrzew	11	287
Grab	1	261
Klon polny (paklon)	3	253
Daglezja	78	230
Jarząb brekinia	52	220
Bluszcz pospolity	6	31

L i t e r a t u r a

- Ruciński P. Motywy i kryteria uznawania tworów przyrody za pomniki. Las Polski nr 23, 24/1998

Młodnik dębowy



Uprawa dębowa w wieku 11 lat.
Leśnictwo Dusocin oddz. 175h

Wyhodowanie młodego lasu do stadium młodnika, czyli do kilkunastu lat wymaga wykonania szeregu czynności gospodarczych. W konkretnym przypadku jest to wielogatunkowy las liściasty zasadzony w 1983 roku, w którym dominuje dąb szypułkowy, a ponadto jako domieszka występują: jesion wyniosły, modrzew europejski i lipa drobnolistna. W miejscu, gdzie się

znajdujemy, oddział 174f, przed kilkunastu laty rósł lity drzewostan świerkowy w wieku 60 lat. Takich drzewostanów świerkowych było na terenie całego nadleśnictwa sto kilkadziesiąt hektarów. Świerk jest gatunkiem, który bardzo szybko rośnie, w XIX wieku sadzono go w celu uzyskania wysokich zysków, czyli tzw. renty leśnej. Niektóre majątki rolne zalesiały grunty broniąc się w ten sposób przed grożącą im parcelacją. Niestety drzewostany świerkowe rosnące na gruntach rolnych, po osiągnięciu wieku 40-60 lat zaczęły masowo chorować na chorobę korzeni powodowaną przez grzyba – hubę korzeni (*Heterobasidion annosum* FR. Bref.), który powoduje zgniliznę drewna korzeni i odziomkowej części pni. Osłabione przez chorobę świerki zaatakowały owady (kambiofagi), przede wszystkim kornik drukarz i czterooczka świerkowiec, które uszkadzając łyko spowodowały zamieranie drzew. Obumarłe świerki należało wyciąć. Aby wyrósł nowy las musiano wykonać szereg czynności gospodarczych.

1. Po wycięciu świerka uprzątnięto gałęzie, które utrudniały dalsze prace.
2. W miejscach, gdzie zamierzano posadzić młode drzewka przygotowano glebę, w ten sposób, że wyorane zostały bruzdy na głębokość 15 cm i szerokość 50 cm, w odstępach co 1,50 m, takich bruzd na jednym hektarze mieści się około 6500 mb.
3. Zaplanowano skład gatunkowy odpowiedni dla siedliska. Występuje tutaj gleba brunatna typowa (*BRT*), która powstała z czwartorzędowej gliny zwałowej, płytko spiaszczonej (*Qg1*), o składzie granulometrycznym gliny lekkiej piaszczystej zawierającej 21-35% części spławialnych (*glp1*). Na glebie tej wykształciło się siedlisko odpowiednie dla mieszanych lasów liściastych (grądów) określane jako las świeży (*Lśw*). Na tym siedlisku najbardziej odpowiednimi gatunkami są dąb szypułkowy i lipa drobnolistna.
4. Sadzenie nowego lasu. Sadzono drzewka 2-letnie (symbol 2/0) w ilościach przeliczonych na jeden hektar: 12000 sztuk dębu, 6000 sztuk lipy i jesionu, 2000 sztuk modrzewia. Ogółem na powierzchni 3,24 ha wysadzono około 35000 sztuk sadzonek.

Poszczególne gatunki sadzono w jamkę, w następujących odstępach: dąb 65cm, lipę, jesion 100cm, modrzew 300cm.

5. Przez pierwsze siedem lat młode drzewka pielęgnowano przez wykaszanie konkurencyjnych roślin kosą oraz spulchnianie (motyczenie) gleby w bruzdach.
6. Młode gałązki dębu stanowią przysmak dla takich zwierząt jak sarna, jeleń, łos i daniel, jeżeli zwierząt tych jest zbyt dużo to potrafią one objeść co roku wszystkie młode pędy i takie drzewko stopniowo zamiera. Aby przeciwdziałać temu wierzchołki drzewek smaruje się specjalnymi substancjami o przykrym dla zwierząt zapachu i smaku, nazywają się one repelentami. Repelenty stosowane są do wieku aż drzewko wyrośnie powyżej zasięgu głowy tych zwierząt, może to być nawet 10 do 15 lat.
7. Zdarza się, że część sadzonek z jakichś przyczyn (np. suszy, owadów, nadmiernego zachwaszczenia) uschnie, wtedy na ich miejscu sadzi się nowe drzewka, prace te nazywane są poprawkami.

W niesprzyjających warunkach mogą być one wykonywane nawet 2-3-krotnie.

8. Młodym dębom mogą zagrażać również niektóre, szybciej rosnące gatunki drzew i krzewów, np. brzoza, bez czarny, dereń i inne, nazywane są one zbędnymi domieszkami i mogą całkowicie zarosnąć uprawę powodując zamieranie młodych dębów. Wycinanie zbędnych domieszek nazywa się czyszczeniami wczesnymi (CW), które były wykonywane kilkakrotnie w odstępach kilku lat. W czyszczeniach wczesnych wycina się ponadto drzewka chore i nadmiernie wybujałe (przerosty, przedrosty).

9. Niekiedy młode drzewka szczególnie ogryzane przez zwierzynę mają tendencję do rozwidlania się pędu głównego. W takich przypadkach wycina się zbędne pędy, czynność tę nazywa się formowaniem pokroju.

10. W momencie kiedy drzewka zaczynają stykać się ze sobą koronami, formuje się młodnik, wycinane są stopniowo drzewa wadliwe, zbędne domieszki i drzewa chore. W okresie młodnika (do 20-25 lat) takich cięć pielęgnacyjnych wykonuje się kilka, nazywane one są czyszczeniami późnymi (CP). Jak widać wyhodowanie młodego, zaledwie 17-letniego lasu wymaga wielu pracochłonnych i kosztownych czynności gospodarczych.

W jednym tylko roku Nadleśnictwo Jamy sadzi 150 do 200 ha lasu, pielęgnuje około 1400 ha upraw, młodników i starszych drzewostanów, wykonuje grodzenia upraw, aby



Młodnik dębowy w wieku 17 lat.
Leśnictwo Dusocin oddz. 174f

nie były zgryzane przez zwierzynę (około 70 ha), zabezpiecza uprawy przed zgryzaniem smarując repelentami (około 400 ha).

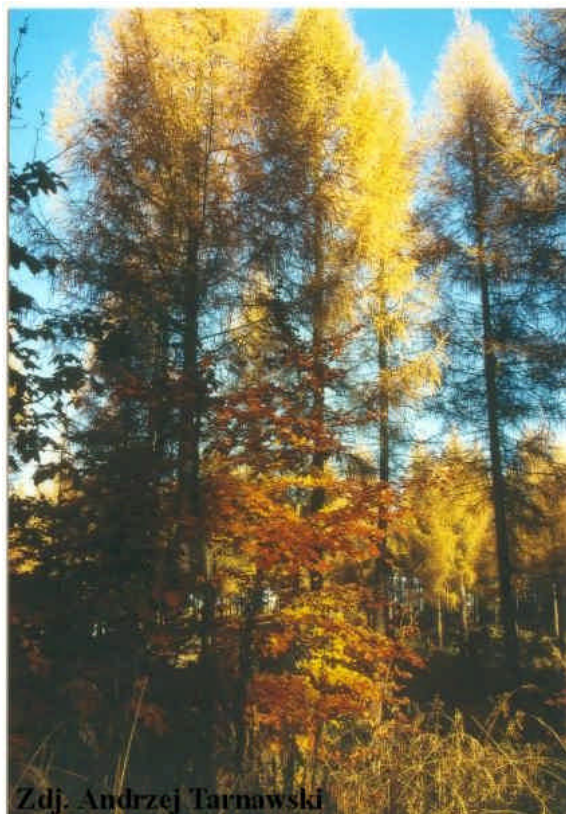
W życiu lasu wyróżnia się kilka okresów: uprawy (nalotu), młodnika (podrostu), drzewostanu dojrzewającego, drzewostanu dojrzałego, starości. O nalocie i podroście mówimy, gdy las powstał w sposób naturalny, o uprawie i młodniku, gdy został posadzony przez człowieka.

- Uprawą (nalotem) określamy taki okres w życiu lasu, kiedy drzewka rosną oddzielnie i nie wywierają nawzajem na siebie wpływu, zagrażają im rośliny zielne, susze, przymrozki, duże ocienienie, szkodliwe owady i zwierzęta (sarny, jelenie, daniela); okres ten, w zależności od gatunku może trwać od 5 do 15 lat.
- W młodniku drzewka zaczynają stykać się koronami (osiągają zwarcie), rozpoczyna się rywalizacja między nimi o przestrzeń, światło, wodę, pożywienie. Zaczyna funkcjonować dobór naturalny, osobniki silniejsze, bardziej żywotne osiągają przewagę, słabsze stopniowo obumierają. Młodnik, jako zbiór drzew (populacja) zaczyna oddziaływać na otoczenie: glebę, rośliny zielne, mikroklimat. Okres ten trwa do 20-25 lat.
- W okresie drzewostanu dojrzewającego nadal trwa ostra rywalizacja pomiędzy drzewami, osobniki słabsze szybko obumierają. Drzewa szybko rosną na wysokość. Dolne, silnie ocienione gałęzie zaczynają obumierać, pnie drzew oczyszczają się, w górnej części pnia formują się korony. Zaczynają się wykształcać wśród drzew klasy biologiczne, wyróżnia się drzewa: górujące, panujące, współpanujące, opanowane, przygłuszone. Jest to układ dynamiczny, można stracić zajmowane stanowisko socjalne i zostać zdominowanym przez inne drzewa. Okres ten, w zależności od gatunku trwa 100 lat w przypadku sosny, 120-140 lat u dębu, 60-80 lat u olchy.
- W drzewostanie dojrzałym przyrost drzew na wysokość maleje, niemal ustaje zupełnie. Rozpoczyna się natomiast intensywny przyrost na grubość. Słabnie proces naturalnego wydzielania się drzew.
- Okres starości charakteryzuje się stopniowym zanikiem podstawowych funkcji życiowych, drzewo staje się podatne na różne choroby, szczególnie wywoływane przez pasożytnicze grzyby, osłabione atakowane jest przez owady. Zaczynają stopniowo obumierać gałęzie i korzenie, odpada kora.

L i t e r a t u r a

- Obmiński Zyg. Ekologia lasu, Warszawa 1978

Plantacje drzew leśnych szybko rosnących



Zdj. Andrzej Tarnawski
Plantacja modrzewiowa Rok założenia 1977.
Leśnictwo Białochowo, oddz. 173b

Przewidywany deficyt drewna wielkowymiarowego po 2000 roku, zmusił leśników do poszukiwania metod zwiększenia produkcji drewna na pniu. Jednym ze sposobów jest zakładanie plantacji drzew leśnych szybko rosnących.

W latach 1969 do 2000, w Nadleśnictwie Jamy powstało 94 ha plantacji szybko rosnących modrzewia. W mniejszych ilościach zakładane są również plantacje innych gatunków np. brzozy i brzozy ze świerkiem. Celem hodowlanym na tych plantacjach jest uzyskanie w okresie 40-60 lat dużej masy drewna o cechach surowca tartacznego iglastego, nadającego się dla budownictwa.

Do zakładania plantacji wykorzystywano przede wszystkim grunty po drzewostanach świerkowych, sadzonych w okresie międzywojennym na żyznych glebach rolniczych z myślą o uzyskaniu wysokiej renty leśnej, a także by w ten sposób uchronić się przed grożącą parcelacją majątków.

Obecnie (od 15 lat) plantacje tego typu sadi się wyłącznie na gruntach porolnych.

Pod plantacje przeznaczane są najżyźniejsze gleby: brunatne, płowe i wyjątkowo rdzawe (brunatno-rdzawe). Drzewa sadzone są w wiążbie 2m x 2,5m do 3m x 4 m.

Przez pierwszych kilka lat stosowano nawożenie mineralne (NPK) oraz mechaniczną pielęgnację gleby. Obecnie nie stosuje się już nawożenia mineralnego. Cięcia pielęgnacyjne wykonywane są metodą selekcyjną, średnio co 5 lat. W wieku 20-25 lat wszystkie plantacje są podkrzesane do wysokości 6 metrów. Podkrzesywanie jest zabiegiem korzystnym ze względu na możliwość uzyskania w przyszłości z odziomkowych części strzały, wysokiej jakości drewna wielkowymiarowego. Ma także istotne znaczenie w przypadku, gdy zamierzamy wprowadzić pod okap modrzewia II piętro liściaste.

Po 25-30 latach hodowli modrzewi w formie plantacyjnej, uzyskano następujące wyniki:

- przeciętna pierśnica (grubość na wysokości 1,3m) wynosiła 24,81 cm, natomiast wysokość 19,67 m;
- średnia zasobność na jeden hektar wynosiła 127 m³, dla porównania, średnia zasobność wszystkich drzewostanów w wieku 20 do 30 lat, rosnących na terenie Nadleśnictwa Jamy, wynosi przeciętnie 101m³ - w tym drzewostanów sosnowych 102 m³.

Z danych powyższych wynika, że zasobność plantacji modrzewiowych, przy intensywnych cięciach pielęgnacyjnych, jest znacznie wyższa niż innych drzewostanów tej samej klasy wieku. Ponadto, w znacznie krótszym czasie można uzyskać drewno o cechach surowca tartacznego. W latach 1986-1999 z plantacji modrzewiowych pozyskano 1203 m³ grubizny - przeciętnie 23,4 m³ z 1 ha. Z najstarszej plantacji - założonej w 1969 roku (oddział 16 h) pobór masy z 1 ha w wyżej wymienionym okresie wynosił 256 m³ grubizny, w tym 138 m³ surowca tartacznego, co w przeliczeniu na 1 hektar daje 101 m³ grubizny, w tym 54 m³ surowca tartacznego. Podczas II rewizji urządzania lasu (1986r.) zmieniony został pierwotnie założony cel hodowlany i przystąpiono do wyhodowania drzewostanów o strukturze piętrowej, w których pierwsze piętro stanowił będzie modrzew, a drugie buk i lipa. Drzewostany takie, w wieku rębności osiągają bardzo wysoką zasobność na 1 ha, może ona wynosić

w drzewostanie 90-letnim nawet do 850 m³ /ha, a 130-letnim 1 200 m³ /ha (dane z terenu Niemiec, według Schobera). Drzewostany tego typu charakteryzują się również znacznie korzystniejszym wpływem na środowisko leśne. Doświadczenia z plantacyjną hodowlą modrzewia warto wykorzystać przy zalesianiu żyzniejszych gruntów porolnych (LMśw, Lśw). Nowe wytyczne w tym zakresie przewidują znaczny (30-40%) udział modrzewia na tych siedliskach, gdzie można go sadzić w formie plantacyjnej lub jako jeden z gatunków głównych w tradycyjnych uprawach. W przyszłości modrzewiowe zalesienia, podsadzone bukiem z domieszką lipy i innych gatunków, mogą dać początek kształtowaniu się drzewostanów mieszanych o strukturze piętrowej.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Plantacja szybko rosnąca świerka w wieku
17 lat.

Leśnictwo Jamv oddz. 115c

Przykładem tego typu postępowania hodowlanego jest plantacja modrzewia w oddziale 174d

- powierzchnia 1,86 ha
- wiek 25 lat (wg stanu na 2000 r.)
- gleba brunatna typowa (BRt)
- siedlisko lasu świeżego (Lśw)
- przeciętna wysokość 18 m
- przeciętna pierśnica (grubość na wysokości 1,3 m) 16 cm
- bonitacja I
- jakość 22
- zapas grubizny (drewna o grubości > 14 cm) 240 m³
- dotychczas pozyskano 134 m³ grubizny.

okap modrzewia II piętro liściaste.

L i t e r a t u r a

- Bellon St. Żybura H. Andrzejczyk T. Wzrost i rozwój odnowień jodły, dębu, buka i lipy pod okapem drzewostanu modrzewiowego o różnym stopniu przerzedzenia. Sylwan Nr 9, 10/1983
- Zasady hodowli lasu. Warszawa 1988
- Jaworski A. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Kraków 1995.

Cięcia pielęgnacyjne

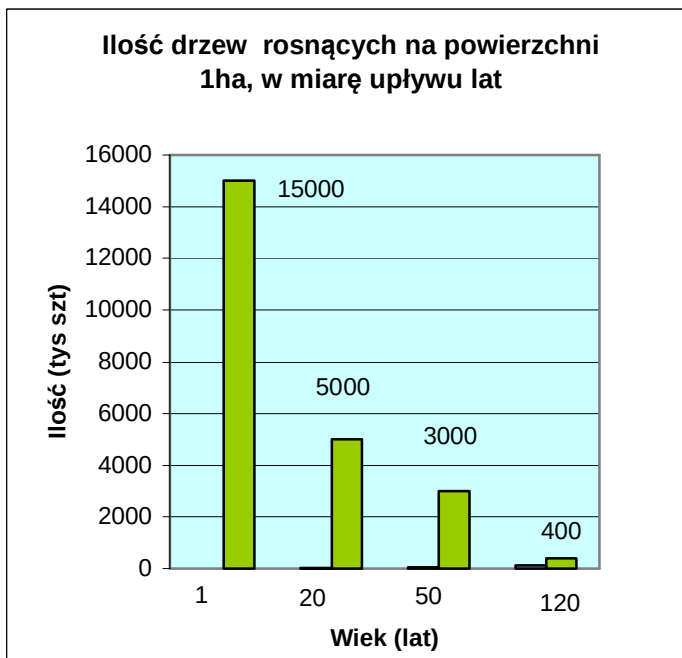
W uprawie leśnej sadzi się w przeliczeniu na jeden hektar stosunkowo dużą ilość sadzonek, np. sosny 16 tys., dębu 12 tys., buka 10 tys., innych gatunków liściastych 6 tys. sztuk. W uprawach naturalnego pochodzenia, które powstają z rozsianych nasion, ilości te mogą być wielokrotnie większe. Do wieku dojrzałego (100-160 lat) dotrwa niewielka ilość drzew, zaledwie kilkaset sztuk, pozostałe stopniowo obumierają w wyniku konkurencji, jaka panuje w lesie o światło i substancje pokarmowe, proces ten nazywany jest naturalnym różnicowaniem się drzew. W lasach naturalnych największe zmiany ilościowe zachodzą wśród młodych drzewek w wieku do 10 lat, w tym pierwszym okresie życia obumiera ich 85% (według R. Hartiga).

Z 1048660 sztuk w wieku 120 lat rosło już tylko 450 drzew tj. 4,29% stanu początkowego.

Podobne procesy konkurencji zachodzą w uprawach sztucznego pochodzenia, które sadzi człowiek, ilość drzew dożywających wieku dojrzałego nie przekracza kilkunastu procent. W uprawie sosnowej sadzi się 15 000 sztuk sadzonek, w wieku 20 lat jest ich już tylko 5000, w wieku 50 lat 3000, a w drzewostanie dojrzałym około 400 sztuk, czyli 3% ilości początkowej.

W pierwotnych puszczech drzewa, które obumierały przewracały się, a na ich miejscu wyrastało młode pokolenie. W lasach zagospodarowanych człowiek wzorując się na naturalnych procesach wycina osłabione drzewa

i zużywa dla własnych celów gospodarczych. Jednocześnie prowadzona jest selekcja wśród drzew, polega ona na popieraniu osobników najlepiej ukształtowanych. Postępując w ten sposób z jednej strony zapobiega się marnotrawstwu drewna, bez którego nasza cywilizacja jak dotąd nie może się obejść, z drugiej zaś zubaża leśny ekosystem w tak potrzebną do prawidłowego funkcjonowania materię organiczną. Obserwując procesy różnicowania się drzew, w różnych typach drzewostanów, leśnicy opracowali zasady cięć pielęgnacyjnych, w których obowiązuje selekcyjna metoda postępowania. Metoda ta polega na tym, że w wieku 20 do 30 lat, przed przystąpieniem do cięć drzewa dzieli się na trzy kategorie: drzewa dorodne, pożyteczne i szkodliwe. Drzewa dorodne są to drzewa nieco grubsze (o 20-30%) od przeciętnych w drzewostanie, prawidłowo ukształtowane i zdrowe. Ilość drzew dorodnych jest różna dla poszczególnych gatunków drzew i wynosi w zależności od siedliska np. dla sosny 300-800, świerka 400-700, dębu 200-400, buka 200-400 sztuk na 1 hektar. Są one znakowane przy pomocy farby np. kropką koloru zielonego. Drzewa szkodliwe są to takie, które przeszkadzają w prawidłowym rozwoju drzewom dorodnym i pożytecznym oraz drzewa

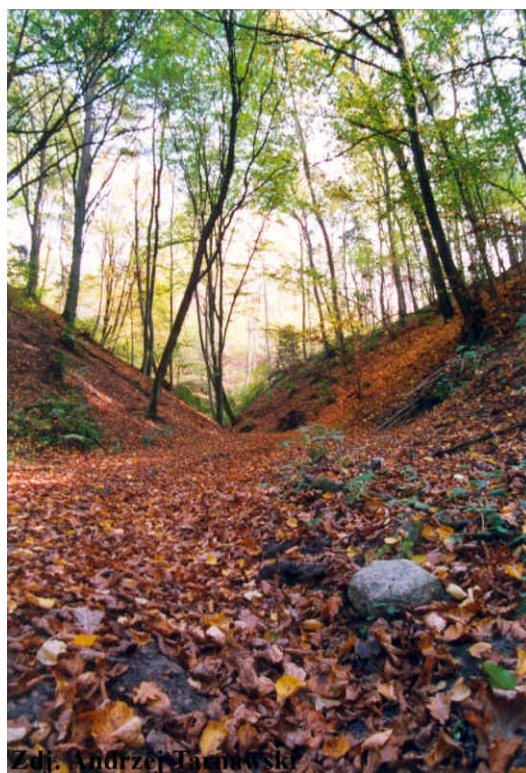


martwe, chore i obumarłe. Drzewa szkodliwe, poza martwymi nie są wycinane jednorazowo, lecz w kolejnych cięciach powtarzanych co 5 do 10 lat.

L i t e r a t u r a

- Bernadzki Eug. Ilmurzyński Eug. Szymański St. Trzebieże poradnik leśniczego. Warszawa 1999

Stanowisko dokumentacyjne



Zdj. Andrzej Tarnowski

Stanowisko dokumentacyjne -
czwartorzędowa dolina erozyjna.
Leśnictwo Dusocin, oddział 175c

Ustawa o ochronie przyrody z 16 października 1991 roku wprowadziła nowe formy ochrony przyrody m.in. „stanowiska dokumentacyjne”. W myśl ustawy stanowiskami dokumentacyjnymi przyrody nieożywionej są **„ważne pod względem naukowym i dydaktycznym miejsca występowania formacji geologicznych, nagromadzeń skamieniałości lub tworów mineralnych oraz fragmenty eksploatowanych i nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych”**. Taką formą ochrony, rozporządzeniem nr 9/98 Wojewody Toruńskiego z dnia 15 maja 1998 roku, został objęty unikatowy fragment wysoczyzny morenowej ze strefą zboczową, z licznymi niszami źródłkowymi, wąwozami i zlepieńcem plejstoceńskim oraz fragment dna Basenu Grudziądzkiego, o powierzchni 93,52 ha pod nazwą „Białochowo”. Od 1992 roku leży on w granicach obszaru chronionego krajobrazu „Obszar strefy krawędziowej doliny Wisły”.

Geomorfologia

Stanowisko dokumentacyjne „Białochowo” położone jest na granicy mezoregionu Pojezierza Iławskiego i Kotliny Grudziądzkiej, w dorzeczu Osy. W budowie geologicznej wysoczyzny morenowej otaczającej Basen Grudziądzki występują najczęściej 3 pokłady glin morenowych, przedzielone osadami akumulacji wodnolodowcowej (fluwioglacjał I i II). Górna (powierzchniowa) glina morenowa zalega w najwyższych partiach wysoczyzny morenowej. W strefie krawędziowej najczęściej jest zerodowana i na powierzchni odsłaniają się piaski I fluwioglacjału lub niekiedy nawet I dolna glina. Wodonośne utwory żwirowo-piaszczyste I fluwioglacjału mają niewielką miąższość. Znacznej miąższości są za to utwory piaszczyste II fluwioglacjału, zalegające pod I dolną gliną. Dno Basenu zajmuje system teras rzecznych. Przestrzennie dominują terasy nadzalewowe. U podnóża wysoczyzny morenowej, w rozpatrywanej części Basenu, rozpościerają się terasy: dolna IV i nadzalewowa II. W ich poziomie, u wylotu dolin rozcinających wysoczyznę usypane zostały stożki napływowe osiagające niekiedy znaczne rozmiary. Obszar stanowiska dokumentacyjnego ma bardzo urozmaiconą rzeźbę terenu, wysoczyznę morenową rozcinają liczne rynny erozyjne. Dnem najdłuższego parowu (rynny polodowcowej) płynie Struga Dusocińska. Rzeka bierze początek z mokradła znajdującego się na południowy wschód od Dusocina i jako ciek stały

pojawia się w miejscu wypływu wód gruntowych w strefie krawędziowej wysoczyzny morenowej, by w końcowym odcinku wsiąknąć w piaski terasowe Basenu Grudziądzkiego za kościołem w Mokrem. Struga Dusocińska dociera do Osy jedynie w czasie roztopów i silnych opadów. Zbocza rynny na całej długości stanowiska dokumentacyjnego są bardzo strome i porozcinane bocznymi jarami.

Na południowym zboczu najdłuższego z nich, w pobliżu szosy Grudziądz – Kwidzyn, w odsłoniętych osadach plejstoceńskich znajduje się okazały zlepieniec (scementowane węglanem wapnia piaski i żwiry) o wymiarach nadziemnych: (około 800 cm obwodu i 150 cm wysokości), podziemne wymiary skały są nieznane. Od 1996 roku wychodnia jest uznana za pomnik przyrody. Skały tego typu występują w Basenie Grudziądzkim między innymi koło Nowej Wsi, na wschodnim stoku Kępy Fortecznej, jak również w dolinie Gardęgi.

Uzyskały one nazwę „zlepieńców grudziądzkich”, ze względu na dominujący w nich udział grubszej frakcji żwirowej mają duże znaczenie dla określania stratygrafii plejstocenu.



Zdjęcie: Andrzej Tarnawski

Wychodnia piaskowca plejstoceńskiego.
Leśnictwo Dusocin oddz. 174c

Zbiorowiska roślinne

Współczesny świat roślin i zwierząt naszego kraju ukształtował się w toku zmian klimatycznych zachodzących w przyrodzie po ustąpieniu ostatniego lądolodu i ustalił się ostatecznie około 5000 lat temu. Panowała wówczas puszcza, bogata w gatunki roślin i zwierząt. W miarę rozwoju osadnictwa człowiek palił i karczował puszcę w miejscach dogodnych do uprawy roli i wypasu trzody. Najpóźniej w XIII wieku większość gleb brunatnych była wylesiona, a po tym okresie karczowanie lasów było już niewielkie. W pobliżu Grudziądza zachowały się lasy rudnicko-białoborskie, w środkowym biegu rzeki Osy między miejscowościami Słup i Rogóźno oraz na północy - kompleks Jamy, do którego należą lasy białochowskie.

Idąc prostopadłe od strumienia Dusocinki, możemy obserwować strefowość zbiorowisk leśnych. Od lasu łęgowego porastającego dolinę ciekłu wodnego, w miarę podnoszenia się terenu i zwykle w związku z malejącą żyznością siedlisk i obniżającą się wilgotnością gleby, pojawia się grąd i bór mieszany.

Na siedliskach lekko zabagnionych, w dolinie Dusocinki, wykształcił się wąski pas łągi jesionowo-olszowego, *Circaeo-Alnetum* OBERD. 1953. W drzewostanie panuje olsza czarna i jesion wyniosły.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Lepięznik różowy *Petasites officinalis* = *Petasites hybridus*

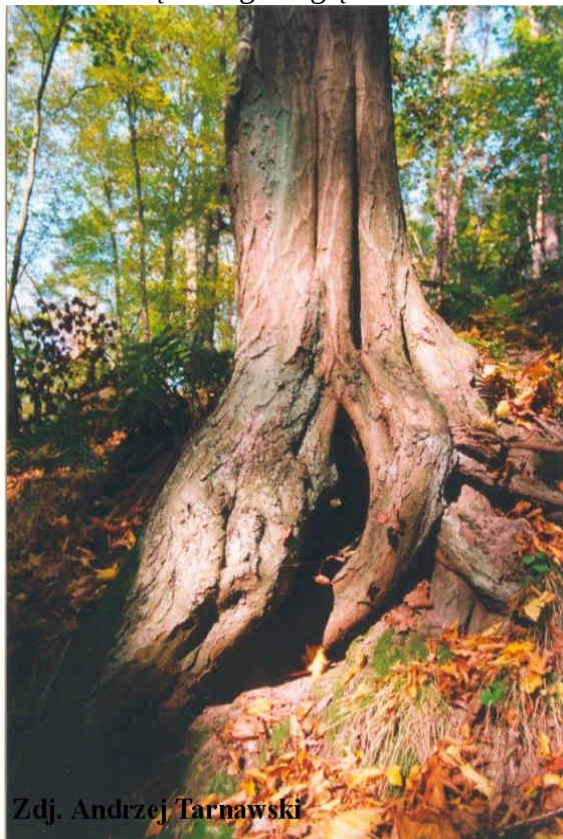
Na glebach płowych, brunatnych i rdzawych występują wielogatunkowe lasy zbliżone charakterem do naturalnych lasów grądowych z udziałem lipy drobnolistnej, dębu szypułkowego, dębu bezszypułkowego, klonu zwyczajnego, klonu jaworu i grabu. Zbiorowiska leśne z równorzędnym udziałem w drzewostanie gatunków szpilkowych i liściastych, przeważnie sosny oraz dębu i buka należą do ekosystemów leśnych najsilniej przekształconych przez gospodarkę, w szczególności przez protegowanie sosny i tworzenie monokultur. Tworzące się w tych warunkach leśne zbiorowiska zastępcze są trudne do odróżnienia od prawdziwych borów mieszanych. Bory mieszane są bardzo rozpowszechnione na średnio żyznych, świeżych i wilgotnych glebach gliniasto – piaszczystych skrytobelicowych, ich siedliska zajmują w Polsce ponad 40% ogólnej powierzchni leśnej.

Dla ochrony walorów stanowiska dokumentacyjnego „Białochowo” Rozporządzenie nr 9/98 Wojewody Toruńskiego wprowadza następujące zakazy i ograniczenia:

- chwytania i zabijania dziko żyjących zwierząt (z wyjątkiem zwierząt łownych);
- niszczenia nor i lęgów zwierzęcych, gniazd ptasich i wybierania jaj;
- pozyskiwania drewna (nie dotyczy planowych zabiegów i prac w zakresie gospodarki leśnej), niszczenia lub uszkodzenia drzew i innych roślin;
- wysypywania, zakopywania i wylewania odpadów lub innych nieczystości, innego zanieczyszczania wód i gleby oraz powietrza;
- zmiany stosunków wodnych i regulacji strugi;
- wydobywania skał i minerałów;
- niszczenia rzeźby terenu, gleby lub zmiany sposobu jej użytkowania;
- palenia ognisk;
- ruchu pojazdów poza drogami publicznymi, z wyjątkiem pojazdów służb leśnych;
- umieszczania na obszarze stanowiska dokumentacyjnego tablic, napisów i ogłoszeń, z wyjątkiem znaków związanych z ochroną obiektu oraz ochroną porządku i bezpieczeństwa.

Korzenie i systemy korzeniowe drzew

Drzewa w lesie na ogół kojarzą nam się z olbrzymich rozmiarów pniami i koronami. Tymczasem pod ziemią znajdują się silnie rozwinięte organy podziemne drzewa – korzenie, które tworzą rozległe i głęboko osadzone w ziemi systemy korzeniowe spełniające w życiu drzew wiele ważnych funkcji:



Zdj. Andrzej Tarnawski

Obnażone przez erozję korzenie graba
zwyczajnego (*Carpinus betulus* L.)

1. umocowują rośliny w ziemi i w ten sposób zapobiegają wywracaniu ich przez wiatr lub inne czynniki;
2. wchodzą w ścisły kontakt z glebą za pośrednictwem drobnych włoszków, dzięki którym pobierają z gleby wodę i składniki mineralne: związki azotu, fosforu, magnezu, potasu, siarki, żelaza i inne oraz szereg mikroelementów np. boru, cyny, kobaltu, manganu, miedzi i innych;
3. w korzeniach przebiega szereg procesów chemosyntezy, w nich magazynowane są składniki pokarmowe, są źródłem parcia korzeniowego, które przyczynia się do transportu wody w górę do pnia i korony;
4. drzewa za pomocą korzeni wydzielają do gleby węglowodany, kwasy organiczne, organiczne związki azotowe, które stanowią pożywkę dla rozwoju licznych mikroorganizmów glebowych. W bezpośrednim sąsiedztwie korzeni powstaje specyficzna strefa tzw. „ryzosfera

„mikrobiologiczna”, w której żyje 90-95% mikroorganizmów glebowych. Martwe korzenie stają się naturalnym składnikiem próchnicy, która jest źródłem składników organicznych niezbędnych do odżywiania roślin;

5. korzenie biorą aktywny udział w przemieszczaniu się związków mineralnych z głębszych poziomów i skały mineralnej, pobierane one są przez korzenie oraz transportowane do liści, które po opadnięciu stają się składnikiem zasobnej w składniki pokarmowe próchnicy i stanowią podłoże dla rozwoju nowej roślinności;
6. drzewa za pomocą korzeni wchodzą w złożone interakcje pomiędzy sobą i swym otoczeniem.

Ze względu na cechy morfologiczne wyróżnia się u drzew leśnych korzenie poziome, pionowe, ukośne, palowe i kotwicowe. Biorąc pod uwagę funkcje, jakie spełniają, dzielą się na przewodzące i ssące. Wśród drzew leśnych wyróżnia się trzy zasadnicze typy systemów korzeniowych:

- palowy występuje np. u jodły, sosny, dębu;
- sercowaty wykształca brzoza, lipy i grab;

- poziomy spotykamy u świerka, jesionu i osiki.

Jest rzeczą charakterystyczną, że większość drzew i krzewów w pierwszych latach życia wykształca palowy system korzeniowy i dopiero w późniejszym okresie ulega on różnym modyfikacjom.

Systemy korzeniowe mogą osiągać różną głębokość, jest to cechą charakterystyczną poszczególnych gatunków drzew.

Głębokie systemy korzeniowe (8-10m) wykształcają: dąb, modrzew, lipa, topola, jodła, robinia akacjowa, kasztanowiec biały.

Średnio głębokie (prześciowe) systemy korzeniowe mają: buk, brzoza, osika, wierzby drzewiaste, wiązy, jawor, klon pospolity, olsze czarna i szara, sosna, jedlica, jabłoń, grusza, czereśnia.

Płytki system korzeniowy (2-2,5 m głębokości) wykształcają: świerk, jesion, klon polny, jarzębina, czeremcha i inne krzewy.

Większość korzeni rozwija się w przypowierzchniowych warstwach gleby, są to głównie korzenie ssące, w systemach korzeniowych głębokich stanowią 35-40%, w płytkich nawet do 90-95% (jesion, świerk, krzewy).

Poziomy zasięg korzeni u wielu gatunków drzew i krzewów wielokrotnie przekracza zasięg korony np. u jesionu i świerka 2-3-krotnie, u sosen 1,5-2-krotnie, u niektórych krzewów nawet 5-10-krotnie.

Sosna w wieku 100 lat może mieć ogólną długość korzeni do 50 tysięcy metrów, które mogą mieć nawet 5 milionów zakończeń.

Wielkość systemów korzeniowych zależy nie tylko od gatunku drzewa, znaczny wpływ na ich wielkość wywiera rodzaj gleby oraz poziom wody gruntowej np. sosna na piaskach gliniastych wykształca głęboki (6-7 m) system korzeniowy z wyraźnym korzeniem palowym, a na glebach bagienno – torfiastych z wysokim poziomem wody gruntowej jej system korzeniowy jest płaski i płytki.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Palowy system korzeniowy sosny zwyczajnej
(*Pinus silvestris* L.)

L i t e r a t u r a

- Jaworski A. Ekologiczne podstawy projektowania składu gatunkowego odnowień. 1988

Mikoryzy

Mikoryza, z greckiego *mykes* – grzyb i *rhiza* – korzeń, jest symbiotyczną zależnością powstającą między żywymi komórkami korzeni, a niepatogenicznymi grzybami występującymi w glebie. Ponad 80% roślin pozostaje w mikoryzowych związkach z grzybami.

Mikoryzy dzieli się na trzy grupy:

- mikoryzę zewnętrzną – ektomikoryzę
- mikoryzę wewnętrzną – endomikoryzę
- mikoryzę zewnętrzno-wewnętrzną - ektendomikoryzę.



Mikoryza pojedyncza
(fot. M. Rudawska, T. Leski)

Ektomikoryza występuje naturalnie u wszystkich gatunków drzew leśnych. Wśród roślin



Mikoryza dichotomiczna
(fot. M. Rudawska, T. Leski)

zielnych jest znacznie mniej rozpowszechniona spotyka się ją u 10% gatunków. Dla niektórych drzew, jak sosna, świerk, jodła, modrzew, dąb, buk i grab symbioza z grzybami jest niezbędną dla ich prawidłowego rozwoju. Dla innych drzew, jak klon, olchy, brzoza, leszczyna, wierzby, wiązy, jałowiec mikoryza nie jest bezwzględnie potrzebna dla życia. Zasiedlenie korzeni grzybami mikoryzowymi może nastąpić w bardzo młodym wieku, już u małych siewek. Połączenie grzybni z korzeniami odbywa się za pomocą kiełkujących zarodników lub strzępek grzybni. Mikoryzy przyjmują różne kształty: buławkowy, koralowy, rozgałęziony, dichotomicznie rozgałęziony, pojedynczy. Na korzeniu, w miejscu gdzie nastąpił

kontakt z grzybem powstaje tzw. mufka grzybniowa o grubości 20 do 60 μm , jej budowa i barwa są cechami charakterystycznymi dla grzyba tworzącego ektomikoryzę. Od wnętrza mufki strzępki wnikają do kory pierwotnej korzenia, gdzie w przestrzeniach międzykomórkowych rozbudowują skomplikowaną strukturę grzybni nazywaną siecią Hartiga.

W tych miejscach następuje wymiana substancji pomiędzy drzewem a grzybem. Na zewnątrz powierzchni mufki grzybni rozprzestrzenia się w glebie na odległość ponad 20 cm tworząc tzw. grzybnię absorpcyjną. Strzępki absorpcyjne mogą łączyć się ze sobą i tworzyć tzw. sznury grzybniowe. Dla porównania włosniki korzeni drzew rosną tylko do 1mm.

Grzyb pobiera od drzewa cukry, witaminy z grupy B oraz prawdopodobnie substancje stymulujące rozwój



Mikoryza koralowa
(fot. M. Rudawska, T. Leski)

owocników, przekazuje wodę z rozpuszczonymi solami mineralnymi oraz hormony i witaminy.

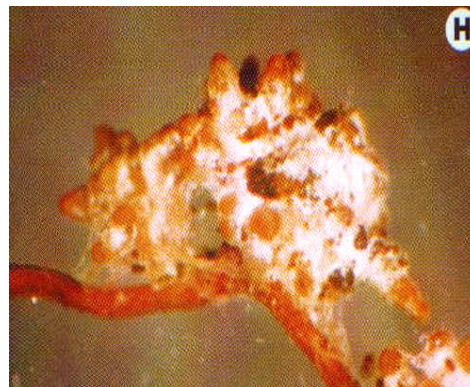
Większość grzybów mikoryzowych wykształca owocniki dopiero po wejściu w związek symbiotyczny z drzewem, a do tego momentu rozwija w glebie tylko grzybnie wegetatywną.

E n d o m i k o r y z a (mikoryza wewnętrzna) polega na wnikanie strzępek grzybni do wnętrza komórek kory pierwotnej korzenia, tworząc struktury arbuskularne, tzw. arbuskule. Ten typ mikoryzy występuje przede wszystkim u roślin zielnych. Wśród drzew spotykamy ją u jesionu, klonu, wiązu i platana. Są także drzewa jak: klon, olcha, jałowiec, lipa u których spotykamy zarówno ekto- jak i endomikoryzy.

E k t e n d o m i k o r y z a charakteryzuje się tym, że grzybnia występuje w korze pierwotnej jednocześnie w komórkach i przestrzeniach międzykomórkowych. Ten rodzaj mikoryzy występuje na małych sadzonkach hodowanych w szkółkach i w młodych drzewostanach sosnowych.

Na świecie występuje około 5000 grzybów wytwarzających ektomikoryzę. W lesie iglastym północnej Europy, na jednym stanowisku badawczym stwierdzono występowanie średnio 50 do 150 grzybów mikoryzowych.

Grzybnia absorbcyjna rozwijająca się w glebie może 1000 razy zwiększyć powierzchnię ssącą korzeni.



Mikoryza bulwkowata
(fot. M. Rudawska, T. Leski)



Zdj. Andrzej Tarnawski

Podgrzybek złotawy (*Xerocomus chrysenteron* BULL. EX ST. AMANS UEL)

W 1 m² gleby może się znajdować

nawet 50 tys. do 2 mln wierzchołków ektomikoryzowych. Biomasa grzybni jest 10 do 100 razy większa od masy wytworzonych przez nią owocników.

Rola mikoryzy w świecie roślin nie ogranicza się tylko do pośredniczenia w przekazywaniu między rośliną a grzybem różnych substancji organicznych. Mikoryzy biorą czynny udział w ochronie korzeni przed patogenami i ta ich rola jest często uważana za ważniejszą od zaopatrywania rośliny w wodę i sole mineralne. Ochrona korzeni przed patogenami odbywa się kilkoma sposobami:

1. mechanicznie za pomocą mufki grzybniowej;
2. poprzez konkrowanie z patogenami o pokarm (np. cukry wydzielane przez korzenie);
3. wydzielanie przez symbionta grzybowego antybiotyków;
4. pobudzanie rośliny do produkcji i wydzielania substancji toksycznych dla patogenów, np. fenoli.

Większość grzybów mikoryzowych nie jest ściśle związana (charakterystyczna) dla jednego gatunku drzewa.

Niżej wymienione rodzaje grzybów najczęściej tworzące ektomikoryzy z drzewami leśnymi:

<i>Amanita</i>	muchomor	<i>Tuber</i>	trufla	<i>Lactarius</i>	mleczaj
<i>Boletus</i>	borowik	<i>Tylopilus</i>	goryczak	<i>Leccinum</i>	koźlarz
<i>Cantharellus</i>	pieprznik	<i>Xerocomus</i>	podgrzybek	<i>Paxillus</i>	krowiak
<i>Cenococcum</i>	czarniak	<i>Scleroderma</i>	tęgoscór	<i>Rhizopogon</i>	piestrówka
<i>Choiromyces</i>	piestrak	<i>Suillus</i>	maślak	<i>Rozites</i>	płachetka
<i>Craterellus</i>	lejkowiec	<i>Tricholoma</i>	gąska	<i>Rusulla</i>	gołąbek



Muchomor czerwony (*Amanita muscaria* L. EX FR. HOOKER)

Istnieje obecnie szereg zagrożeń dla swobodnego rozwoju ektomikoryz wśród drzew leśnych, do najważniejszych należą:

- nadmierna zawartość azotu w glebie (istnieje tzw. hipoteza amonowa która zakłada, że główną przyczyną zamierania lasów w środkowej i zachodniej Europie jest nadmierna zawartość w glebie jonów amonowych, które wywierają niekorzystny wpływ na przebieg procesów biochemicznych w roślinie. Są dowody na istnienie łańcucha

zależności: nadmierne nawożenie azotowe – zanik mikoryz – zamieranie lasów;

- zbyt niskie pH gleby $<4,2$ powoduje wzrost stężenia jonów glinu Al^{+3} w glebie, które drastycznie uszkadzają systemy korzeniowe i ektomikoryzy;
- zbyt często wykonywana orka i mechaniczna pielęgnacja gleby;
- podcinanie korzeni sadzonek w szkółce pozbawia je znacznej części grzybni mikoryzowej;
- używanie pestycydów, a szczególnie fungicydów;
- przesuszanie sadzonek podczas transportu, przechowywania i sadzenia.

L i t e r a t u r a

- Rudawska M.(redakcja)Ektomikoryza jej znaczenie i zastosowanie w leśnictwie. Kórnik 2000

Naturalne odnawianie się lasu

Drzewostany, a w nich pojedyncze drzewa, na odpowiednim etapie rozwoju zaczynają wydawać nasiona, a gdy zaistnieją dogodne warunki środowiskowe, rozmnażają się (odnawiają) w sposób naturalny. Wiek, w którym drzewa zaczynają kwitnąć i wydawać nasiona, jest różny dla poszczególnych gatunków. Szybciej zaczynają obradzać gatunki światłożądne, takie jak: brzozy, olsze, modrzewie, sosny bo już w wieku około 30 lat. Nieco później rozpoczynają owocowanie: grab, lipy, jesion, klony – około 40 roku życia, wiąz około 50 roku, dąb po 60 latach, gatunki cienioznośne: świerk, buk po 60 latach, jodła po 70 latach. Niektóre gatunki obradzą obficie co roku lub co dwa lata, należą do nich: osika, brzozy, olsze, wiązy. Sosna pospolita, modrzewie i świerk owocują już nieco rzadziej co 3 do 5 lat. Najrzadziej obradzą dęby co 5-6 lat i buk 6-8 lat. Na częstotliwość obradzenia duży wpływ mają warunki bioekologiczne panujące w drzewostanie, silne zwarcie koron drzew nie sprzyja ich kwitnieniu i owocowaniu. Również istotne znaczenie ma stanowisko socjalne w populacji drzew, obficie kwitną tylko drzewa najwyższe, których korony górują nad innymi. Owocowanie ograniczają także długotrwałe susze, późne przymrozki oraz masowe występowanie szkodliwych owadów. Ilość owocujących drzew rośnie w miarę upływu lat. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji (O.G. Kappera, 1926) ustalono, że w 20-letnim drzewostanie sosnowym owocowało tylko 17% drzew, w 40-letnim 64%, w 60-letnim 57%, w 80-letnim 40%, w 100-letnim 64%. Dojrzałe owoce lub nasiona rozsiewają się w różnych porach roku i w różny sposób.



Zdj. Andrzej Tarnawski

Odnowienie naturalne jaworu *Acer pseudoplatanus* L., w wieku 10 lat.

Leśnictwo Dusocin oddz. 174b

Nasiona wiązu wysiewają się na początku lata, brzoza pod koniec lata, jesion i olsza dopiero w zimie, a sosna i świerk na przedwiośniu następnego roku.

Rozprzestrzenianie nasion odbywa się w różny sposób. Gatunki lekkonasienne jak: osika, brzozy, sosna pospolita, modrzewie, świerk, wiązy, jesion rozsiewają swoje nasiona za pośrednictwem wiatru, zjawisko to nazywa się wiatrosiewnością (a n e m o c h o r i a). Nasiona olch są rozsiewane przez wiatr, ale także przez wodę w strumieniach i jeziorach (h y d a t o c h o r i a). Wiele drzew i krzewów rozprzestrzenia swoje nasiona za pośrednictwem zwierząt (z o o c h o r i a). Za przysłowiowych „siewców lasu” uchodzą sójki, które roznoszą i magazynują w ściółce nasiona dębu i buka na odległość nawet kilkuset metrów. Potrafią w

ten sposób „zasiać” nawet 3 do 5 tys. żołądzi. Wiele gatunków ptaków (drozdy, szpaki, jasiołuszki, pokrzewki, rudziki, makolągwy) żywiąc się owocami zjadają owocnię, a nasiona rozrzucają wokół siebie, bądź po zjedzeniu całych owoców wydają je wraz z odchodami. Przez ptaki rozsiewane są nasiona: jarzębiny, kaliny, derenia, czerechy, bzu czarnego i koralowego, trzmieliny i innych gatunków.

Aby nasiona mogły kiełkować muszą zaistnieć odpowiednie warunki klimatyczne (temperatura, wilgotność, światło) oraz glebowe (jakość próchnicy, spulchnienie wierzchnich warstw gleby), delikatne korzonki siewek nie są w stanie przebić grubej warstwy nie rozłożonej ściółki i obumierają z przesuszenia bądź braku pokarmu lub kwaśnej próchnicy, w której są nagromadzone kwasy próchniczne oraz niektóre produkty rozkładu materii, działające toksycznie na młode korzonki. Młode siewki są wrażliwe na przymrozki i silne nasłonecznienie, zagraża im konkurencja innych roślin, zwierzęta roślinożerne oraz wiele innych czynników. Dlatego tylko niewielka ich ilość ma szansę na znalezienie się w korzystnych warunkach i kiełkowanie oraz wyrośnięcie w dorosłe drzewko.

Młode siewki są stosunkowo mało wrażliwe na ocienienie, cecha ta jednak szybko zanika u niektórych gatunków np. dąb znosi ocienienie tylko do 1 roku, później bardzo szybko obumiera z braku światła.

Drzewa mogą się rozmnażać również w inny sposób np. dęby, grab, olsza, osika, wiąza rozmnażają się również za pomocą odrostów korzeniowych (odrośli), a świerk w górach przez odkłady wyrastające z końców gałęzi przysypanych ziemią.

W pierwotnych lasach młode pokolenie ma szansę przetrwać i wyrosnąć w dorosłe drzewa jedynie w lukach i przerzedzeniach, które powstają w miejscach obumarłych lub powalonych drzew. W lasach zagospodarowanych leśnicy wykonują szereg czynności mających na celu przygotowanie gleby, jak i drzewostanu do naturalnego odnowienia. W drzewostanach wykonuje się tzw. cięcia: przygotowawcze, obsiewne, odsłaniające i uprzętające.

- Cięcie przygotowawcze ma na celu, przede wszystkim usunąć z drzewostanu drzewa źle ukształtowane (krzywe, rozwidłone), aby nie mogły wydać potomstwa o złych cechach genetycznych oraz zbędnych gatunków (domieszek) np. brzozy, grabu, które mogą tłumić we wzroście młode dęby i buki.
- - Cięcie obsiewne ma za zadanie takie przerzedzenie drzewostanu, aby po wysianiu się i kiełkowaniu nasion młode siewki (naloty) miały dostateczną ilość światła.

Przerzedzenie nie może być nadmierne, gdyż spowoduje bujny rozrost roślin zielnych, które przytłumią siewki, mogą też one zostać uszkodzone przez silne przymrozki. Po wykonaniu cięcia obsiewnego spulchnia się również glebę, aby nasiona po opadnięciu z drzew znalazły dogodne warunki do kiełkowania.

- Cięcia odsłaniające są wykonywane, gdy młode drzewka mają już kilka lat i nie boją się konkurencji roślin zielnych. Wtedy można wyciąć część drzew w celu dopuszczenia do dna lasu większej ilości światła, aby



Odnowienie naturalne buka pospolitego *Fagus sylvatica* L., w rezerwacie przyrody „Jamy”.
Leśnictwo Jamy, oddz. 46c

młode pokolenie (podrost) miało sprzyjające warunki do szybkiego rozwoju.

- Cięcie uprzątające polega na wycięciu starych drzew, w celu umożliwienia formowania się młodego lasu. Część starych drzew nie jest ścinana, zamieszkują je liczne zwierzęta, które żywią się ich liśćmi i owocami, a po obumarciu jeszcze przez kilkaset lat korzystnie oddziałują na ekosystem lasu - wpływając na jego bioróżnorodność.

L i t e r a t u r a

- Obmiński Z. Ekologia Lasu, Warszawa 1978

Znaczenie dużych ssaków roślinożernych w lesie



Zdjęcie: Andrzej Tarnawski

Drzewko dębowe o formie korony „pastwiskowej” trwale zniekształcone z powodu ogryzania gałązek przez zwierzęta (jelenie, sarny)

Północno – wschodnie i wschodnie zbocza Basenu Grudziądzkiego porastają lasy, rozciągające się od miejscowości Kłódka po Leśniewo, na północy łączą się z dużym kompleksem lasów jamsko - kwidzyńskich, a na południu z lasami w dolinie Osy. Stanowią one korytarz ekologiczny, którym mogą wędrować duże ssaki kopytne (łośie, jelenie, daniel, dziki). Lasy otaczające ścieżkę dydaktyczną mają powierzchnię około 100 ha. Porastają trudnodostępne jary przecinające zbocza Basenu Grudziądzkiego i dolinę Strugi Dusocińskiej. Są to różnowiekowe lasy mieszane, w których rosną: dęby, buk, jesion, grab, brzoza, sosna, świerk i modrzew, a z krzewów: bez czarny, bez koralowy, dereń świdwa, szakłak, świdośliwa, głogi (jednoszyjkowy i dwuszyjkowy), czeremcha pospolita i inne. Żyzne gleby sprzyjają rozwojowi bujnego runa leśnego. Bogata roślinność od wiosny do jesieni tworzy nieprzebyte zarośla, dostarczając zwierzętom schronienia i pokarmu.

Liczne źródła zapewniają dostatek wody o każdej porze roku. Jest to bardzo bogaty biotop, w którym na stałe bytują jelenie, sarny i dziki, a przechodnio łosie i daniel, są to duże zwierzęta roślinożerne. Z mniejszych gatunków można spotkać zając. Od dawna nie bytują już niestety w tych lasach duże drapieżniki (niedźwiedź,

wilk i ryś). Ostatnie wilki pojawiły się w Wielkim Węlczu w latach 1985/1986, a ryś odstrzelony został w Dziwnowie w 1980 roku. Z mniejszych drapieżników licznie występuje lis, rzadziej można spotkać borsuka, jenota, kunę leśną (tumaka), łasicę i gronostaja, w tym ekosystemie pełnią one rolę drapieżców I rzędu. Jenot nie jest rodzimym gatunkiem naszej fauny. W latach 1928-1958 został sprowadzony z Kraju Ussuryjskiego do europejskiej części Rosji i stąd rozprzestrzenił się na dużych obszarach Europy Wschodniej i Środkowej. Również daniel niegdyś nie występował w Europie Środkowej. Pochodzi z Turcji i Iranu, do Europy Środkowej sprowadzony został w XVI i XVII wieku. Pierwotnie hodowany był jako zwierzę parkowe. Obecnie żyje w lasach niemal całej Polski.

W lasach jamsko – kwidzyńskich bytuje liczna populacja jelenia europejskiego (około sto kilkadziesiąt sztuk). W kompleksie wokół ścieżki dydaktycznej żyje ich około 5 sztuk. W czasie zbioru owoców borówki czernicy i grzybów jelenie odbywają okresowe migracje chroniąc się w mniej dostępnych miejscach (bagnach, torfowiskach, gęstwinach leśnych). Wtedy liczebność ich może wzrosnąć nawet do kilkunastu sztuk. Sarny pędzą bardziej osiadły tryb życia, mają tutaj doskonałe warunki bytowania, z lasu wychodzą jedynie na okoliczne pola, nie odbywają dalekich migracji w poszukiwaniu pokarmu i spokojnych ostoi. Ich liczebność ocenia się na 20 do 30 sztuk.

Brak dużych drapieżników powoduje, że ilość ssaków roślinożernych nie jest dostatecznie regulowana. Funkcję tą próbuje spełniać człowiek, który robi to jednak w sposób niedoskonały, gdyż na pierwszym miejscu stawia często własne partykularne interesy, jak np. hodowanie dużej ilości zwierząt w celu uprawiania myślistwa, a nie dbałość o równowagę w ekosystemie leśnym. Kiedy ilość zwierząt roślinożernych przekracza możliwości wyżywieniowe lasu zaczynają one wyrządzać bardzo poważne



Fot. Andrzej Tarnawski

Ośłona młodych drzewek przed zgryzaniem przy pomocy tub z tekpolu.
Leśnictwo Dusocin oddz. 175a

szkody w uprawach i młodnikach. W uprawach zgryzają pędy młodych drzewek (szczególnie narażone są dąb, jesion, klon, buk), w młodnikach ogryzają (spałują) korę, preferując tu wierzby, sosnę, jesion, dąb. Zjadają również młode siewki drzew i krzewów, utrudniając odnawianie się lasu w sposób naturalny. Według badań amerykańskich samoodnawianie się lasu jest zabezpieczone, jeżeli na 100 ha przypadają 2-3 sarny, przy zagęszczeniu 10 sztuk na



Paśnik dla jeleni i saren

100 ha samoodnawianie się lasu zwykle bywa już niemożliwe.

W takich warunkach również leśnicy mają trudności ze sztucznym sadzeniem lasu, gdyż silnie ogryzane młode drzewka nie rosną i stopniowo zamierają. Dochodzi do tego, że niektóre cenne gatunki wypierane są z charakterystycznych dla siebie zespołów roślinnych np. jesion z lasów łęgowych i olsów, a dąb z grądów i zastępowane przez bardziej ekspansywne gatunki: olchę, grab, brzozę i inne.

Aby zapobiegać negatywnym skutkom lekceważenia

równowagi w ekosystemach leśnych stosuje się różne sposoby zapobiegania szkodom powodowanym przez zwierzynę:

- smarowanie drzewek preparatami chemicznymi (repelentami), które oddziałują na smak i zapach zwierząt zniechęcając je do ogryzania pędów i zdzierania kory (spalowania);
- umieszczanie drzewek w osłonkach z tekpolu, w których rosną nie narażone na zgryzanie;
- wbijanie palików wokół młodych modrzewi, w ten sposób są one chronione przed ocieraniem kory porożem (czemchaniem);
- metalowe osłonki zakładane na pęd szczytowy, w celu ochrony przed zgryzaniem;
- ścinanie drzew z cienką korą w okresie zimowym, w celu zmniejszenia szkód w młodnikach, powodowanych spalowaniem;
- ogrodzenia z siatki lub żerdzi najskuteczniej chronią uprawy leśne przed zgryzieniem, są jednak bardzo kosztowne i jednocześnie uciążliwe dla środowiska. Po wyrośnięciu drzewek na wysokość 1,5–2,0 m są rozbierane.

W celu zabezpieczenia upraw przed szkodami powodowanymi przez zwierzynę leśną, Nadleśnictwo Jamy grodzi rocznie około 70 ha upraw, a dalsze 300 ha zabezpiecza się repelentami. Koszty związane z tymi pracami wynoszą około 500 tys. zł rocznie.

Dzik jest gatunkiem bardzo pożytecznym gdyż zjada olbrzymie ilości owadów (poczwerek, larw) oraz drobnych gryzoni (myszy, nornic, karczowników i innych), zmniejszając tym samym zagrożenie dla lasów, jakim jest masowe ich rozmnożenie się (gradacja owadów). Czasem i dzik występując zbyt licznie potrafi wyrządzać dotkliwe szkody, zimą 1999/2000 zniszczył kilkadziesiąt tysięcy 3-letnich drzewek bukowych wyrывая je i objadając korzenie.

Bywają okresy bardzo trudne dla zwierząt, gdy w ostre zimy gleba zamarza lub pokrywa ją gruba warstwa śniegu. Trudno się dokopać do ukrytych pod grubym śniegiem krzewinek (borówki, wrzosu). Dzikie nie mogą ryć (buchtować) w zamarzniętej glebie w poszukiwaniu owadów i gryzoni. Zwierzęta zaczynają odczuwać głód. Męczy je bardzo poruszanie się w głębokim śniegu. Sarny brodząc w głębokim śniegu zaziębiają się, chorują na zapalenie płuc i zdychają. W takich warunkach człowiek musi przyjść z pomocą zwierzętom

i dostarczyć niezbędnej do przetrwania karmy. Karmę gromadzi się jesienią w magazynach leśnych, tzw. brogopaśnikach oraz mniejszych paśnikach, które rozmieszcza się w miejscach przebywania zwierząt. Dokarmianie nie może być jednostronne, dlatego zwierzętom wyklada się różne rodzaje karmy:

- treściwą (żołędzie, ziarna zbóż);
- objętościową (siano, liściarka, kora drzew);
- soczystą (buraki, ziemniaki, kiszonki).

Ilość karmy, jaką należy zgromadzić na zimę wynosi, dla jednej sztuki:

- jelenia 25 kg owsa, 60 kg siana;
- daniela 15 kg owsa, 30 kg siana;
- sarny 5 kg owsa, 12 kg siana;
- dzika 25 kg owsa, 50 kg ziemniaków.

Zwierzętom podaje się również, szczególnie w okresie przedwiośnia i wiosny, sól z mikroelementami, potrzebną im do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Jedynie kompleksowe dokarmianie przynosi należyty skutek, którym jest zmniejszenie szkód powodowanych przez zwierzęta w uprawach leśnych i młodnikach.

Nie należy dokarmiać zwierząt w łagodne zimy, gdyż przyzwyczajają się je do łatwo dostępnego pokarmu.

L i t e r a t u r a

- Haber A. Paślawski T. Zaborowski S. Gospodarstwo Łowieckie, Warszawa 1975
- Obmiński Zyg. Ekologia Lasu, Warszawa 1978
- Reichholf J. Życ i Przeżyć Zależności Ekologiczne, Warszawa 1999

Grąd subkontynentalny, *Tillio-Carpinetum* TRACZ. 1962



Zdj. Andrzej Tarnawski

Zespół roślinny Grąd subkontynentalny
Tilio – Carpinetum TRACZ 1962

warstwie krzewów licznie występują: trzmielina europejska (*Evonymus europaea* L.) i brodawkowata (*Evonymus verrucosa* Scop.), leszczyna pospolita (*Corylus avellana* L.), dereń świdwa (*Cornus sanguinea* L.), suchodrzew (*Lonicera xylosteum* L.), bez czarny (*Sambucus nigra* L.) i koralowy (*Sambucus racemosa* L.), szakłak pospolity (*Rhamnus cathartica* L.), jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia* L.) i inne. Cechą diagnostyczną *Tilio – Carpinetum* jest występowanie takich gatunków jak: przytulia Schultesa (*Galium schultesi* Vest.), przytulia leśna (*Galium silvaticum* L.), turzyca orzęsiona (*Carex pilosa* Scop.), jaskier kaszubski (*Ranunculus cassubicus* L.), pszeniec polski (*Melampyrum polonicum* (Beauv.) i trzmielina brodawkowata. Zwraca uwagę sezonowe kwitnienie roślin zielnych w zależności od rozwoju liści drzew i ocienienia dna lasu.

Grądy – wielogatunkowe lasy lipowo-dębowo-grabowe zachowały się w Polsce zaledwie na obszarze 3% naszych lasów. Rozwijające się dynamicznie w wiekach średnich osadnictwo, powiększało areał upraw rolnych przede wszystkim kosztem lasów grądowych, które występowały głównie na siedliskach żyznych gleb brunatnych. Najlepszym tego przykładem jest Ziemia Chełmińska, gdzie wielogatunkowe lasy liściaste zachowały się tylko na stromych stokach jarów i dolin rzecznych (Osy, Gardęgi, Drwęcy i częściowo Wisły).

W otoczeniu ścieżki lasy grądowe, zbliżone charakterem do lasów naturalnych, zachowały się tylko na zboczach jarów. Wykształciły się na glebach brunatnych, płowych i brunatno-rdzawych. Drzewostan tworzą tutaj: grab (*Carpinus betulus* L.), lipa drobnolistna (*Tilia cordata* L.), dęby: szypułkowy (*Quercus robur*) i bezszypułkowy (*Quercus sessilis* L.), klon zwyczajny (*Acer platanoides* L.) i jawor (*Acer pseudoplatanus* L.), w domieszcze występuje również sosna (*Pinus silvestris* L.) oraz buk (*Fagus silvatica* L.). W



Zdj. Andrzej Tarnawski

Czworolist pospolity (*Paris quadrifolia* L.)

Wczesną wiosną zakwitają, zawilec gajowy (*Anemone nemorosa* L.), przylaszczka (*Hepatica nobilis* Garsault), miodunka ćma (*Pulmonaria obscura* Dum.), gwiazdnica gajowa (*Stellaria nemorum* L.), piżmaczek wiosenny (*Adoxa moschatellina* L), turzyca orzęsiona i wiele



Fot. Andrzej Jarnawski

Narecznica samca *Dryopteris filix-mas* (L.) Sehot
w grądzie subkontynentalnym

innych. Nieco później w maju kwitną: gajowiec żółty (*Galeobdolon luteum* Huds.), czworolist pospolity (*Paris quadrifolia* L.), marzanka wonna (*Asperula odorata* L.), zerwa kłosowa (*Phyteuma spicatum* L.), przytulia leśna i Schultesa, turzyca orzęsiona, jaskier kaszubski, czerniec gronkowy (*Actaea spicata* L.), dzwonek brzoskwiniolistny (*Campanula persicifolia* L.), fiołek leśny (*Viola silvestris* Rchb.) i inne.

L i t e r a t u r a

- Matuszkiewicz Włd. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa 1984
- Myczkowski St. Zarys fitosocjologii leśnej Polski. Kraków 1970

Przebudowa drzewostanów

„Przebudową” leśnicy określają *planowaną zmianę składu gatunkowego drzewostanu, dokonywaną za pomocą szeregu czynności techniczno-gospodarczych.*

Minione 200 lat gospodarki człowieka w lasach, charakteryzowało się między innymi zastępowaniem wielogatunkowych i różnowiekowych lasów naturalnych, drzewostanami pochodzącymi najczęściej ze sztucznego sadzenia. Największy dochód (rentę leśną) przynosiły lasy iglaste sosnowe i świerkowe. Przyjęty w XIX wieku kierunek gospodarki w lasach spowodował, że obecnie sosna rośnie na siedliskach, gdzie kiedyś występowały lasy mieszane (grądy i buczyny) z udziałem dębów, buka, grabu, lipy i innych gatunków. Również intensywna hodowla w lasach dużych ssaków roślinożernych z rodziny jeleniowatych (łośia, jelenia, daniela i sarny), z myślą o uprawianiu myślistwa, przyczyniła się do zubożenia lasów mieszanych o wiele gatunków np. w grądach dąb zjadany przez zwierzynę jest zastępowany przez brzozę i grab, w łęgach silnie zgryzany jesion zastępują olchy.

Preferowanie sosny (pinetyzacja) i świerka przez człowieka oraz zgryzanie niektórych gatunków (dębu, jasionu i innych) przez nadmiernie rozmnożoną zwierzynę, przyczyniło się do zubożenia gatunkowego (monotypizacji) naszych lasów.

Do wyżej wymienionych czynników, które miały duży wpływ na lasy w XIX i I połowie XX wieku, doszło w II połowie XX wieku ogólne skażenie środowiska związkami siarki, metalami ciężkimi i innymi substancjami chemicznymi.

U progu XXI wieku przed leśnikami stanęło poważne zadanie wyhodowania lasów zdrowych i odpornych na choroby, które będą w stanie oprzeć się zagrożeniom, jakie niesie współczesna cywilizacja. Stan zdrowotny lasu w dużym stopniu jest zależny od warunków siedliskowych, w jakich wyrastają poszczególne gatunki drzew. Przy zakładaniu nowych upraw leśnych obowiązują zasady: obniżania i rozpraszania ryzyka hodowlanego:

- obniżenie ryzyka polega na tym, że poszczególne gatunki drzew sadzi się na siedliskach najbardziej im odpowiednich, w ten sposób zwiększa się ich odporność na różne choroby;
- rozproszenie ryzyka uzyskujemy sadząc lasy wielogatunkowe (jeżeli np. zachoruje dąb to buk, lipa czy grab mogą pozostać zdrowe).

W konkretnym przypadku, w oddziale 176h, na siedlisku lasu świeżego, który jest odpowiednim siedliskiem dla mieszanych lasów liściastych, gdzie powinny rosnąć dąb szypułkowy, buk, grab, lipa, klon, rosła w przewodzie brzoza.

Opis drzewostanu przed rozpoczęciem „przebudowy” wyglądał następująco: 70% brzozy, 30% dębu, wiek 83 lata, zadrzewienie 05, bonitacja II, jakość 3.

Dla każdego siedliska określony jest docelowy skład gatunkowy drzewostanu. W tym przypadku przedstawia się on następująco: 50% buka, 30% dębu, 20% lipy oraz gatunki domieszkowe: grab i klon.

Ponieważ obecny skład gatunkowy drzewostanu różni się w znacznym stopniu od przewidzianego na danym siedlisku przystąpiono do jego przebudowy. W 1993 roku wycięto, w miejscach gdzie rosła brzoza, luki (tzw. gniazda), w których posadzono dąb szypułkowy na łącznej powierzchni 0,88 ha, ma on obecnie 8 lat i wysokość 2 do 3 m. W 2000 roku przerzedzono pozostałą część brzozowego drzewostanu (z wyłączeniem biogrupy) i w 2001 roku, pod osłoną starych drzew, posadzono buk 1,30 ha i lipę drobnolistną 0,41 ha oraz gatunki domieszkowe. Z chwilą, gdy buk i lipa osiągną około 1,5–2 m wysokości, stara brzoza zostanie wycięta i tym samym zakończona zostanie „przebudowa” drzewostanu.

Skład gatunkowy nowego drzewostanu będzie przedstawiał się następująco: 50% buka, 33% dębu, 17% lipy i innych gatunków domieszkowych.

Posługując się tzw. cięciami gniazdowymi i częściowymi, stwarzamy dla rozwoju młodego mikroklimatu panującego wewnątrz lasu - w małych lukach i przerzedzeniach. Podobnie w lasach pierwotnych, w niewielkich lukach, gdzie dochodziło światło, młode drzewka wyrastały w potężne drzewa. Przebudowa drzewostanu ma na celu także wykorzystanie potencjalnych możliwości produkcyjnych siedliska.

L i t e r a t u r a

- Ilmużyński E. Szczegółowa hodowla lasu. Warszawa 1969
- Tyszkiewicz St. Obmiński Zyg. Hodowla i uprawa lasu. Warszawa 1963
- Włoczewski T. Ogólna hodowla lasu. Warszawa 1968

Ochrona pożytecznej fauny w lasach



Fot. Andrzej Tarnawski

Jaszczurka beznoga padalec *Anguis fragilis*

Człowiek od zarania swoich dziejów wywierał wpływ na otaczającą go przyrodę, w tym także lasy. Od momentu, gdy zaczął pędzić osiadły tryb życia oraz zajął się uprawą roli i hodowlą zwierząt rozpoczął się szybki karczunek lasów i ich zamiana na pola uprawne oraz pastwiska. Aby sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na drewno ze strony budownictwa i przemysłu, od kilku już stuleci prowadzona była intensywna gospodarka w lasach, nastawiona na hodowlę drzew najbardziej przydatnych w gospodarce. Wielogatunkowe i różnowiekowe puszcze przekształcone zostały stopniowo w jednogatunkowe lasy iglaste: sosnowe na niżu, świerkowe w górach, bardziej przypominające plantacje niż lasy naturalne. Drastycznie ograniczona została bioróżnorodność ekosystemów leśnych, co z kolei przyczyniło się do zachwiania równowagi biologicznej. Prawdziwą katastrofą dla lasów stało się szybkie uprzemysłowienie kraju po II Wojnie Światowej. Gwałtowny wzrost ilości emitowanych do biosfery zanieczyszczeń spowodował skażenie powietrza, wody i gleby, a więc środowiska życia drzew, odbiło się to bardzo negatywnie na ich ogólnej zdrowotności. Radykalnie zwiększyła się

częstotliwość występowania szkodliwych owadów, grzybów oraz innych chorób.

Nadleśnictwo prowadzi stały monitoring występowania najgroźniejszych szkodników lasu, a wśród nich szkodliwych owadów: brudnicy mniszki, boreczników, strzygoni choinówki, barczatki sosnówki, poprocha cetyniaka i innych oraz groźnych chorób, jak: zamieranie dębów i buków, zamieranie jesionu, holenderska choroba wiązków. Wyżej wymienione owady, co kilka lub kilkanaście lat, gdy wystąpią sprzyjające dla ich rozwoju warunki, gwałtownie zwiększają swoją liczebność. Ich żarłoczne larwy objadają z igieł lub liści drzewa, przyczyniając się do ich osłabienia, a nawet obumarcia. W takich przypadkach podejmowane są decyzje o użyciu środków chemicznych do walki z gradacją owadów. Na szeroką skalę prowadzi się również zabiegi profilaktyczne mające na celu zwiększenie biologicznej odporności lasów, wśród najważniejszych należy wymienić:

1. dostosowanie składu gatunkowego nowo zakładanych upraw leśnych do siedliska, w tym celu wykonane zostały prace siedliskowe, które określają rodzaj gleby

- i warunki wilgotnościowe;
2. sadzenie lasów wielogatunkowych, aby w ten sposób rozproszyć ryzyko związane z występowaniem groźnych dla lasów szkodników i chorób;
 3. wzbogacanie bioróżnorodności ekosystemów leśnych dzięki pozostawianiu części starych drzew, nie usuwanie wszystkich drzew obumarłych, sadzenie krzewów w podszycie, ochronę remiz, bagien, oczek wodnych i innych użytków ekologicznych;
 4. czynną ochronę pożytecznej fauny: ptaków, mrówek, nietoperzy, płazów, gadów.

Zagadnienia wymienione w punktach 1, 2, 3, omówione zostały na innych stanowiskach, w tym miejscu zajmiemy się bliżej ochroną niektórych gatunków fauny, będącymi sprzymierzeńcami leśnika w walce z groźnymi szkodnikami lasu. Na pierwsze miejsce wśród sprzymierzeńców lasu wysuwają się ptaki i nietoperze. W Polsce występuje aż 25 tysięcy gatunków owadów, a tylko 361 gatunków ptaków i 21 gatunków nietoperzy.

Ptaki i nietoperze mogą w znaczący sposób wpływać na liczebność szkodliwych owadów w lasach, oto kilka przykładów:

- jedna sikora zjada dziennie tyle owadów ile sama waży;
- sikora bogatka w ciągu jednego dnia przynosi do gniazda ponad tysiąc owadów, a pleszka około 240;
- jeden nietoperz zjada dziennie tyle owadów ile wynosi $\frac{1}{4}$ masy jego ciała;
- na wiosnę wypełniony żołądek nietoperza borowca wielkiego osiąga często $\frac{1}{3}$ masy jego ciała.

Niedostatek w lesie grubych drzew ogranicza możliwość gniazdowania ptaków gnieźdzących się w dziuplach: dzięciołów, sikor, szpaka, pełzacza leśnego, kowalika, pleszki, muchołówki. W celu umożliwienia tym gatunkom ptaków zakładania gniazd, a tym samym zwiększenia ich liczebności, wywiesza się w lasach specjalne skrzynki lęgowe. Pierwszy model skrzynki lęgowej opracowany został przez niemieckiego ornitologa H.F. Berlepscha, w końcu XIX wieku. Była ona wzorowana na dziupli dzięcioła. Najczęściej stosowaną w polskich lasach jest skrzynka lęgowa opracowana przez prof. Jana Sokołowskiego. Jest wiele typów sztucznych gniazd, najczęściej wykonane są z desek, klocków drewna, trocinobetonu. Wyróżniamy m.in. skrzynki typu Sokołowskiego, skrzynki półotwarte, skrzynki drażone, horyzontalne dla sikory, dla pełzacza, skrzynki lęgowe dla sów i pustułka, dla sowy pójdzki, dla puszczyka.

Istotnymi elementami konstrukcyjnymi sztucznych gniazd dla dziuplaków są: wielkość skrzynki, wielkość otworu wlotowego, położenie otworu nad dnem. Dla przykładu podano poniżej podstawowe wymiary, najczęściej stosowanych w lasach polskich skrzynek lęgowych Sokołowskiego.

Typ skrzynki	Wymiary poszczególnych elementów w cm:					gnieźdzące się ptaki
	bok dna	wysokość ścianki		średnica otworu	wysokość umieszczenia otworu	
A	13	25	27	3,3-3,5	15	sikory: bogatka, modra, sosnówka, czubatka, muchołówki: żałobna i białoszyja, pleszka, mazurek i wróbel
A₁	13	25	27	2,7	15	wszystkie sikory z wyjątkiem bogatki
B	15	35	38	5,0-5,5	20	szpak, pleszka, sikory: bogatka, modra i sosnówka

						oraz kowalik.
D	19	40	43	8,0-8,5	27	kawka, dudek, siniak, kraska, szpak, rzadziej dzięcioły: czarny, zielony, zielonosiwy i gągoł
E	30	50	55	12-15	33	puszczyk, sowa uszata, pustułka, rzadziej pustułka i gągoł



Zdjęcie Andrzej Tarnawski

Młode drozdy (*Turdus philomelos*) w gnieździe

Skrzynek lęgowych nie wywiesza się w dowolnych ilościach. Po pierwsze muszą być zachowane proporcje pomiędzy poszczególnymi typami wymienionymi w tabeli: 70-80% powinny stanowić skrzynki typu A (w tym typu A₁ do 30%); 10-20% typu B; 3-5% budki półotwarte i dla pęłacza oraz po 1% typów D i E. Po drugie rozmieszczenie budek musi być w przybliżeniu dostosowane do terytoriów lęgowych poszczególnych gatunków, które wynoszą dla bogatki 0,8 do 3 ha, dzięcioła

dużego 5 do 30 ha, puszczyka 30 do 300 ha, kraski 200 do 300 ha. Istotne znaczenie ma również konkurencja międzygatunkowa.

Biorąc powyższe pod uwagę przyjęto następujące zasady rozmieszczania w lesie skrzynek lęgowych dla ptaków.

1. Na danym terenie należy je wywieszać systematycznie, przez dłuższy czas, gdyż tylko wtedy można uzyskać wysokie zagęszczenie, od kilku do kilkunastu sztuk dziuplaków na 1 ha.
2. Odstępy między budkami w borach i lasach mieszanych powinny wynosić 20-50 m, a na ubogich siedliskach borowych około 100 m.
3. Skrzynki należy wywieszać równomiernie na całej powierzchni leśnej, a nie tylko wzdłuż dróg lub linii oddziałowych.
4. Należy unikać wywieszania budek w miejscach silnie nasłonecznionych gdyż ulegają przegrzaniu lub są zajmowane przez osy i szerszenie, najlepiej, gdy otwór wylotowy skierowany jest na wschód lub południowy-zachód.
5. Skrzynki muszą być przymocowane do pnia drzewa na odpowiedniej wysokości od ziemi: typu A, A₁ i B oraz skrzynki półotwarte i dla pęłaczy 3-3,5 m – mogą być lekko przysłonięte przez gałęzie, skrzynki typu D i E od 6-10 m, dla puszczyka i innych sów co najmniej 8 m, dla gągołów i krzyżówek w pobliżu wody na wysokości 6-10 m.
6. Skrzynka musi wisieć pionowo lub być nieco pochylona do przodu, skrzynek pochylonych do tyłu ptaki nie zasiedlają.
7. Optymalnym terminem wywieszania skrzynek jest jesień.

8. Na dno skrzynki należy wsypać garść trocin, jest to szczególnie ważne dla sów i dzięciołów, które nie wyścielają swoich gniazd.

9. Na jedną budkę dla nietoperza powinny przypadać trzy skrzynki dla ptaków.

Zagrożeniem dla lęgów założonych w sztucznych gniazdach są: kuna, wiewiórka, dzięcioły, lokalnie norka amerykańska i ptaki krukowate.

Dla zapobieżenia wyjadaniu piskląt z budek proponuje się:

- wydłużać otwór wlotowy za pomocą rurki lub spirali z drutu;
- obijać przód skrzynki blachą, w celu utrudnienia dzięciołom rozkuwania otworów wlotowych;
- zakładanie specjalnych opasek o szerokości 40-60 cm, które utrudniają dostanie się do gniazda;
- umieszczanie otworu wlotowego na właściwej wysokości względem dna skrzynki;
- przy otworze wlotowym nie umieszczać żadnych kołeczków czy patyków, gdyż ułatwiają one drapieżnikom dostanie się do gniazda.

Żywotność skrzynek lęgowych wynosi około 10 lat pod warunkiem, że nie są niszczone przez ludzi. W tym okresie muszą być systematycznie czyszczone, tę czynność najlepiej wykonywać w jesieni.



Stos kamieni - schronisko dla płazów

Ptacom, które wiją gniazda, można pomóc sadząc gatunki krzewów (remizy), w których chętnie zakładają gniazda np. cis, berberys, ałyczę, dereń, głogi, rokitnik i porzeczkę czarną. Dobrze jest przyciąć gałęzie na wysokości 1-2 m, aby powstały liczne rozgałęzienia, gdzie ptaki chętnie zakładają gniazda. Innym sposobem jest wykonywanie z gałęzi, przy pniu drzewa tzw. kołnierzy lub kieszeni, w których paki mogą uwić gniazda lub przetrwać niekorzystne warunki atmosferyczne.

Wśród ssaków największymi sprzymierzeńcami lasu w walce z

owadami są nietoperze i ryjówki. W budkach najczęściej gnieźdzą się: gacek wielkouch, karlik większy, karlik malutki, borowiec, borowiaczek, nocek rudy, nocek Natterera, nocek Bechsteina.

Zasady wywieszania budek dla nietoperzy.

1. Budki wywieszamy przede wszystkim w drzewostanach młodszych, gdzie brakuje naturalnych schronień.
2. Powinny wisieć w grupach 10-20 budek, oddalonych od siebie 50-120 m.
3. Budki należy wywieszać wzdłuż dróg, linii oddziałowych, powierzchni otwartych.
4. Zagęszczenie skrzynek powinno wynosić 5-10 sztuk na 10 ha.
5. Budki wywiesza się na wysokości 4 m nad ziemią.
6. Mogą być wystawione na promienie słoneczne.
7. Nie powinny być przysłaniane przez gałęzie.

Wśród ryjówek, czyli sorków, najpospoliciej występują ryjówka aksamitna i ryjówka malutka. Drobne ssaki owadożerne mogą występować w lesie w dużym zagęszczeniu, około 1 300 osobników na 1 ha. Stwierdzono, że w okresie gradacji osnuje jedna ryjówka aksamitna zjada około 150 larw tego szkodnika, a ryjówka malutka około 80.

Mało poznana jest rola myszy i nornic w ograniczaniu liczebności owadów. Wydaje się jednak, że jest ona duża ze względu na liczebność tych gatunków w lesie oraz ich ruchliwość i żarłoczność. Mniejszą rolę odgrywa kret, gdyż jest gatunkiem stosunkowo rzadkim w lasach.

Duże znaczenie w ograniczaniu liczebności szkodliwych owadów (strzygoni choinówki, zasnuświewkowej, chrabąszczy) ma także dzik, który liczebność ww. owadów może niekiedy ograniczyć nawet do 30%.

Olbrzymią rolę w tępieniu szkodliwych dla lasu owadów mają mrówki, szczególnie jeden gatunek - mrówka śmawa *Formica polyctena* Foerst. Mieszkanki jednego silnego mrowiska w normalnych warunkach niszczą rocznie około 1 miliona owadów, a w czasie gradacji nawet do 10 milionów. Szczególnie agresywne są w stosunku do takich owadów, jak: krobik modrzewiowiec, piędzik przedzimek, zimówek ogołotniak, poproch cetyniak, strzygonia choinówka, brudnica mniszka, barczatka sosnowka, osnuja gwiazdzista i borecznik sosnowiec. Ofiarą mrówek najczęściej padają młode larwy, wylęgające się owady doskonałe i ruchliwe poczwarki (zwójki zieloneczki, brudnicy mniszki). Mrówki oddziałują także w sposób pośredni, zwabiając w sąsiedztwo mrowisk niektóre ptaki, np. dzięcioły i krętogłowa, które żywią się mrówkami, ale nie tylko, gdyż równie chętnie zjadają korniki atakujące osłabione drzewa oraz owady z rodziny kózkowatych.

Szczególne związki łączą mrówki z owadami zaliczanymi do mszyc i czerwców, których wydaliny się żywią. Mrówki zmuszają je do intensywnego wydzielania substancji nazywanej spadzią, zjawisko to nazywa się „dojeniem mszyc”. W czasie jednego sezonu silne mrowisko potrafi zebrać około 500 kg spadzi. Wydzielanie spadzi przyciąga miodożerne owady, jak pasożytnicze błonkówki i muchówki, te z kolei składają swoje jajeczka na gąsienicach i poczwarkach szkodliwych owadów. W sąsiedztwie mrowisk chętnie poluje także ropucha.

Kopce mrówek przyciągają także dziki, borsuki, lisy i kuny, rozkopują one kopce w poszukiwaniu mrówczych poczwarek. Szczególnie wiele spustoszenia czyni dzik, który zakopuje się w mrowisku zimą. Aby zapobiec niszczeniu mrowisk przez dziki, niekiedy także przez ludzi, są one grodzone płotem z żerdzi lub siatki.

Prowadzona jest także hodowla mrówek oraz przesiedlanie na tereny gdzie nie występują np. do lasów rosnących na gruntach porolnych.

Wśród płazów duże ilości owadów zjadają ropuchy: szara, zielona i paskówka oraz huczek ziemny, a także żaby, które żyją w lesie: żaba trawna i żaba moczarowa oraz rzekotka.

Dla ropuch przygotowywane są schroniska w postaci stert kamieni i chrustu.



Sterta chrustu – idealne schronienie dla drobnych ptaków np. rudzika czy strzyżyka

L i t e r a t u r a

- Graczyk R. Ochrona ptaków i nietoperzy w lasach. Poznań 1992
- Koehler W. Biologiczne metody ochrony lasu. Warszawa 1968
- Zawadzka D. Zawadzki J. Sztuczne miejsca lęgowe w lasach. Warszawa 1997

Propozycje zadań dydaktycznych:

1. Zbadaj sposób rozmnażania podagrycznika jako przyczynę ekspansji tego gatunku.
2. Zapoznaj się z podstawowymi gatunkami drzew łągu i grądu, zbierz liście tych gatunków.
3. Spróbuj odnaleźć i rozpoznać gatunki ślimaków na roślinach zielnych.
4. Zbadaj sposoby rozsiewania się nasion lipy, mniszka, uczepu, dębu, niecierpka.
5. Przygotuj próbę planktonową ze z oczka wodnego i rozpoznaj przedstawicieli skorupiaków.
6. Zbierz i naszkicuj różne szyszki drzew iglastych oraz określ ich przynależność gatunkową.
7. Określ stopień zanieczyszczenia powietrza na podstawie skali porostowej.
8. Naszkicuj zarys koron różnych drzew.
9. Odszukaj na liściach drzew gąsawki.
10. Opisz podstawowe cechy roślin ciepłolubnych (pięciornik piaskowy, macierzanka, dziewanna, rozchodnik).
11. Porównaj cechy charakterystyczne rzędów owadów, których przedstawicieli obserwowałeś na trasie ścieżki dydaktycznej.
12. Sprawdź jak szybkie są mrówki. Połóż kilka łupinek z odrobiną miodu w różnych odległościach od mrowiska i obserwuj ile czasu upłynie zanim znajdą je mrówki.
13. Na jaki kolor reagują owady? Połóż na skraju lasu żółty i niebieski krążek papieru o średnicy 10 cm, bardzo cienko posmarowany miodem. Obserwuj, jakie owady przylatują i na jakich „atrapach kwiatowych” częściej siadają?
14. Co żyje pod martwą korą? Ostrożnie odchyl korę martwego drzewa, pozwól znajdującym się tam zwierzętom wejść do słoika po drzemie i oznacz je. Następnie zwierzęta wypuść i korę przygnij.
15. Kalendarz kwitnienia. Od kwietnia odbywaj wędrowki w dwutygodniowych odstępach po ustalonych drogach leśnych i zapisuj kwitnące rośliny zielne i drzewa. Na małej tablicy poglądowej można nakleić ewentualnie zdjęcia kwiatów.
16. Zbierz liście różnych gatunków roślin, ułóż na kartce papieru i zrób „ksero”, powstaną zadziwiające portrety zarysów i nerwów liści.
17. Posadź do ziemi w doniczkach bukiw, żółędzie lub nasiona świerkowe. Obserwuj rozwój siewek.
18. Ile wody pochłania mech? Zważ na wadze kawałek suchej poduszki modraczka siniego, następnie włóż go do wody i ponownie zważ.
19. Określ stopień czystości wody w stawie na podstawie występujących tam zwierząt.
20. Jak oznakowany jest pomnik przyrody? Jakie obiekty mogą być uznane za pomniki przyrody?
21. Określ kierunki geograficzne za pomocą kompasu, zegarka i Słońca, jakie znasz inne sposoby określania kierunków geograficznych?
22. Obejrzyj odkrywkę glebową, określ typ gleby. Jakie związki i zależności występują pomiędzy rodzajem podłoża a przeszłością geologiczną?
23. Za pomocą wskaźnika pH określ odczyn gleby i wody w zbiorniku wodnym.
24. Ćwiczenia umiejętności orientacji w terenie za pomocą kompasu i mapy topograficznej. Zorientuj mapę z zastosowaniem busoli i na podstawie obiektów w terenie. Określ miejsce stania na mapie. Oblicz długość ścieżki dydaktycznej na podstawie mapy.
25. Za pomocą kluczy do oznaczania roślin, określ gatunki roślin występujące w zbiorniku wodnym.