

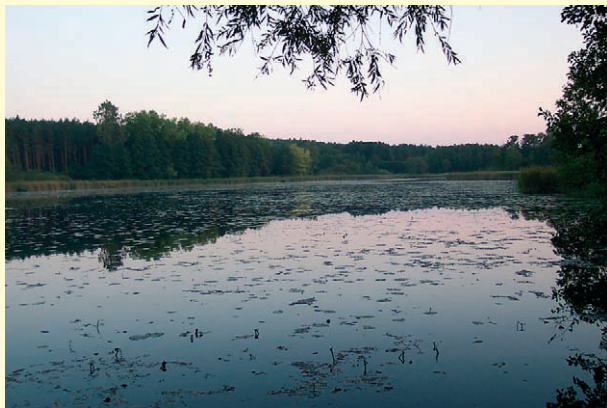


Wielkopolski Urząd Wojewódzki
Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Wielkopolskiego

Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka



Ścieżka przyrodnicza „Zbiorowiska roślinne wokół jeziora Zielonka”



Wielkopolska położona jest w zachodniej części Polski, w dorzeczu Warty. Zajmuje obszar ok. 35 000 km², co stanowi ponad 10% powierzchni Polski, zamieszkuje ją 3 700 000 mieszkańców. Po reformie administracyjnej kraju w 1999 roku województwo wielkopolskie poza małymi zmianami, powstało na obszarze pięciu starych województw (kaliskiego, konińskiego, leszczyńskiego, pilskiego, poznańskiego). Na jego terenie znajduje się obecnie 248 jednostek samorządowych szczebla podstawowego – gmin, miast – oraz 37 powiatów. Przyrodniczo obszar ten zajmuje środkową część Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Cały teren położony jest stosunkowo nisko nad poziomem morza, lecz pewne jego fragmenty zdecydowanie odstępują od reguły, tworzą rejony o bardzo zróżnicowanym krajobrazie. Krajobraz Wielkopolski ukształtowany został przez lodowiec, szczególnie znaczenie miało zlodowacenie bałtyckie, które rozdzieliło Wielkopolskę na dwie różniące się od siebie części: południową, którą charakteryzuje brak jezior, stonowany krajobraz, oraz północną, z wyraźnie zaznaczonymi dolinami i stromymi wzniesieniami, licznymi jeziorami tworzącymi zróżnicowany krajobraz. Rozmieszczenie najważniejszych form ochrony przyrody na obszarze województwa wielkopolskiego jest nierównomierne i sprawia na razie wrażenie niekompletnego. Sytuacja ta zmieni się po zatwierdzeniu przez polski parlament nowej międzynarodowej formy ochrony przyrody, jaką jest NATURA 2000. Jej wprowadzenie nie tylko zwiększy znacząco powierzchnię obszarów chronionych w Wielkopolsce, ale sprawi, że mapa tych obszarów będzie kompletna.

Na terenie Wielkopolski powstało wiele różnej rangi form ochrony przyrody. Poza parkami narodowymi, licznymi rezerwatami przyrody utworzono jak dotąd 12 parków krajobrazowych. Dwa z nich to parki transgraniczne, tzn. położone na obszarze co najmniej dwóch sąsiednich województw. Powierzchnia zajęta przez parki krajobrazowe wynosi 174 161 ha, co stanowi prawie 5% powierzchni województwa.

Tereny parków krajobrazowych to obszary o interesującym ukształtowaniu powierzchni, ciekawych formach krajobrazu, ładnych widokach, cennych terenach leśnych, osobliwościach florystycznych i faunistycznych. Z tego powodu predysponowane są one do rozwijania turystyki (zwłaszcza pieszej i rowerowej), sprzyjających środowisku form rekreacji oraz prowadzenia edukacji ekologicznej.

Zapraszając do odwiedzenia tych ze wszech miar godnych poznania terenów, proponujemy bliższe zapoznanie się z ich walorami przyrodniczymi na trasach „ścieżek dydaktycznych”.

Janusz Łakomicz
Dyrektor Zespołu Parków Krajobrazowych
Województwa Wielkopolskiego

Danuta Śliwa, Żywila Czarnecka, Beata Raszka

Ścieżka przyrodnicza „Zbiorowiska roślinne wokół jeziora Zielonka”



Zespół Parków Krajobrazowych
Województwa Wielkopolskiego
Poznań 2004

Wydano na zlecenie:

Zarządu Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Wielkopolskiego
al. Niepodległości 16/18
61-713 Poznań
tel. (0-61) 8541398, tel./fax (0-61) 8541448
e-mail: zpkww_poznan@hotmail.pl

z pomocą finansową

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

Redaktor serii:

Janusz Łakomicz
dr Ferdynand Szafranski

Autorki:

Danuta Śliwa
Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka
ul. Rogozińska 38, 62-095 Murowana Goślina

Żywila Czarnecka

Szkoła Podstawowa nr 2
ul. Kutrzeby 3, 62-095 Murowana Goślina

Beata Raszka

Katedra Geografii Turyzmu Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu
ul. Rybaki 19, 61-884 Poznań

Fotografie w tekście: Andrzej Woźniak

Fotografia na okładce: Dariusz Śliwa

ISBN 83-89290-55-3

Bogucki Wydawnictwo Naukowe
ul. Górna Wilda 90, 61-576 Poznań
bogucki@bogucki.com.pl

Druk i oprawa:
Unidruk Sp.j.

Printed in Poland

Spis treści:

Wstęp	5
Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka	6
Ścieżka przyrodnicza „Zbiorowiska roślinne wokół jeziora Zielonka”	7
Przystanek I – Sukcesja wtórna	10
Przystanek II – Żwirowisko	14
Przystanek III – Zadrzewienia	22
Przystanek IV – Dolina Trojanki	26
Przystanek V – Ols	29
Przystanek VI – Fazy wzrostu drzewostanu	32
Przystanek VII – Warstwowa budowa lasu	38
Przystanek VIII – Ekosystem jeziora	44
Literatura	52
Źródła rycin	52
Karty pracy	53
Karta pracy nr 1	55
Karta pracy nr 2a	58
Karta pracy nr 2b	59
Karta pracy nr 3	60
Karta pracy nr 4	62
Karta pracy nr 5	64
Karta pracy nr 6	66
Karta pracy nr 6a	67
Karta pracy nr 7	68
Karta pracy nr 8	70

WSTĘP

Obszar zwany Puszcą Zielonka to pozostałość dawnej puszczy, która do XV wieku ciągnęła się szerokim pasem wzdłuż obu stron doliny Warty. Zapoczątkowany w XVI wieku rozwój osadnictwa zmienił charakter tego regionu. Początkowo wylesieniu uległy tereny położone najbliżej rzeki i przy traktach handlowych. Z czasem osadnictwo zaczęło zajmować tereny położone dalej, w środku lasów. Tak powstała większość wsi do dzisiaj istniejących na terenie Puszczy Zielonka. Ich rozwój związany był z osadnictwem olenderskim, zapoczątkowanym w drugiej połowie XVIII wieku. Ten rodzaj osadnictwa zrywał z pańszczyzną i opierał się na gospodarce czynszowej, polegającej na tym, że osadnik otrzymywał w dzierżawę kawałek lasu i musiał go zagospodarować rolniczo. To spowodowało wykarczowanie dużych połaci naturalnych lasów i zamianę ich na pola uprawne. W początkowym okresie plony uzyskiwane na takich gruntach były wysokie. Jednakże słabe na ogół gleby, użytkowane intensywnie rolniczo, z biegiem lat stawały się coraz mniej żyzne, a plony coraz mniejsze. Taka sytuacja zmuszała osadników do porzucania swoich osad i przenoszenia się na inne, nowe tereny. Migracje i zmiany osadnicze zapoczątkowane u schyłku XIX wieku spowodowały, że rolnicze niegdyś wsie wyludniły się, a grunty nie użytkowane zostały z czasem w dużej mierze ponownie zalesione (np. enklawa wsi Huciska).

U schyłku XX wieku położone w enklawach śródleśnych podupadłe i wyludnione wsie zaczęły zmieniać całkowicie swój charakter. Dzięki położeniu, bliskości jezior i otaczającego je krajobrazu stały się oazami wypoczynku i rekreacji dla mieszkańców Poznania.

Trwająca obecnie silna ekspansja osadniczo-turystyczna na tereny Puszczy Zielonka i sąsiadujące z nią tereny rolne spowodowała i powoduje nadal nieodwracalne zmiany w środowisku naturalnym. Najbardziej atrakcyjne pod względem przyrodniczym, a jednocześnie wypoczynkowym tereny wokół jezior zostały zabudowane osiedlami domków rekreacyjnych, a wprowadzana na tereny rolne wokół Puszczy Zielonka zabudowa mieszkaniowa niszczy bezpowrotnie ekosystemy strefy przejściowej na granicy polno-leśnej (**ekoton**).

Edukacja ekologiczna i przyrodnicza skierowana głównie do uczniów szkół jest tym czynnikiem, który w przyszłości niewątpliwie wpłynie na zmianę świadomości szerszych grup społeczeństwa, a tym samym na eliminowanie procesów niszczenia otaczającego nas środowiska naturalnego. Między innymi temu celowi służy to opracowanie, które z prawdziwą satysfakcją udostępniamy wszystkim zainteresowanym.

PARK KRAJOBRAZOWY PUSZCZA ZIELONKA

W celu zachowania, ochrony i odnowy tego największego i najbardziej zbliżonego do naturalnego kompleksu leśnego środkowej Wielkopolski utworzony został Zarządzeniem Wojewody Poznańskiego z dnia 23 września 1993 roku Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka. Obejmuje on najbardziej atrakcyjne pod względem turystycznym tereny o dużych wartościach przyrodniczych i krajobrazowych, położone na północny wschód od Poznania między linią kolejową i szosą Poznań–Wągrowiec od zachodu, od północy linią kolejową i szosą Sława Wlkp.–Gniezno, od wschodu – drogą z Pobiedzisk do Kiszkowa, a od południa linią kolejową z Poznania do Gniezna. Specyficzną cechą tego Parku jest bardzo wysoki udział terenów leśnych w jego powierzchni – powyżej 80%.

Na terenie parku znajduje się 5 rezerwatów przyrody, które w swych granicach chroniły tereny leśne cenne pod względem florystycznym i drzewostanowym na długo przed powstaniem samego Parku. Są to:

1. **Jeziro Czarne** – rezerwat florystyczny (17,75 ha) utworzony w 1959 r. Obejmuje fragment głębokiej rynny polodowcowej z zarastającym Jeziorem Czarnym (6 ha) i przyległym torfowiskiem przejściowym, na którym stwierdzono występowanie rzadkich i chronionych roślin (m.in. kłoci wiechowatej, widłaka torfowego, reliktowych mchów: mszar i mokradłosz, rosiczki okrągłolistnej i długolistnej oraz żurawiny błotnej).
2. **Klasztorne Modrzewie koło Dąbrówki Kościelnej** – rezerwat leśny (6,39 ha) utworzony w 1962 r., położony w głębi lasów, na wschód od Zielonki. Chroni najstarszy w Wielkopolsce (mniej więcej 200-letni) drzewostan modrzewiowo-sosnowy z domieszką buków i dębów. Rosnące w górnym piętrze stare modrzewie osiągają wysokość do 42 m.
3. **Las mieszany w Nadleśnictwie Łopuchówko** – rezerwat leśny (10,83 ha) utworzony w 1962 r., położony wśród lasów, na wschód od Zielonki, przy trakcie bednarskim. Obejmuje drzewostan dębowo-sosnowy w wieku około 200 lat.
4. **Żywiec Dziewięciolistny** – rezerwat florystyczny (10,51 ha) utworzony w 1974 r., położony nad Jeziorem Leśnym. Obejmuje on nadbrzeżne łąki i las rosnący na pofalowanym terenie morenowym. Jest to jedyne w Wielkopolsce i najdalej na północ wysunięte stanowisko żywca dziewięciolistnego-rośliny górskiej, charakterystycznej dla buczyn karpackich.
5. **Jeziro Pławno** – rezerwat florystyczny (16,71 ha) utworzony w 1978 r. W jego skład wchodzi dwa jeziora: Pławno (11 ha) i Głębołek (1 ha), otaczający je drzewostan olszowy i brzozowy, fragment łąk oraz torfowisko między jeziorami, położone w rynnie polodowcowej. Chroni się tu stanowiska rzadkich gatunków roślinności wodnej i torfowiskowej (m.in. jaskier wielki, kłóc wiechowata, rdestnica błyszcząca i rdestnica wydłużona).

Teren Parku charakteryzuje się dobrze zachowanymi i urozmaiconymi zbiorowiskami leśnymi. Rośnie tu dość dużo drzew pomnikowych – głównie są to stare dęby, ale także buki i sosny. Najgrubsze drzewa parku mają obwody pni dochodzące do 490 cm. Rozległe tereny leśne sprzyjają występowaniu bogatej fauny. Spośród zwierzyny grubej w lasach bytują jelenie, daniela, sarny i dziki, a liczną zwierzynę drobną reprezentują m.in. lisy, zające, kuny, borsuki, z gatunków chronionych zaś np. wydry i bobry. Bogaty gatunkowo jest także świat awifauny (ptaków), wśród których występują tu gatunki chronione: m.in. kruk, żuraw i bocian czarny, a także zalatujące ptaki drapieżne – bielik, rybołów, orlik.

Walory krajobrazowe Parku podnoszą malownicze jeziora położone w rynnach polodowcowych, całkowicie otoczone lasami, których brzegi są zarośnięte i z reguły niedostępne.

Symbolem Parku są dwa drzewa – dąb i sosna oraz gąska zielonka – grzyb rosnący pod nimi.

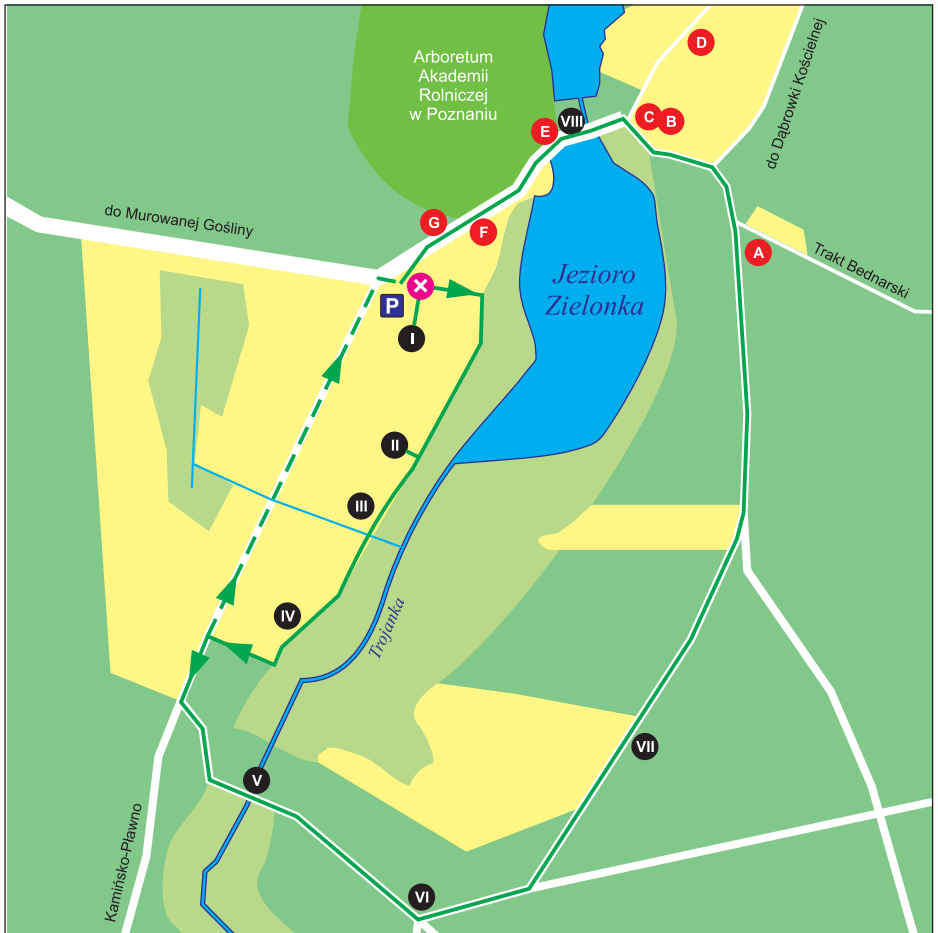
ŚCIEŻKA PRZYRODNICZA „ZBIOROWISKA ROŚLINNE WOKÓŁ JEZIORA ZIELONKA”

Ścieżka przyrodnicza wytyczona została wokół jeziora Zielonka (ryc. 1), położonego w dużej enklawie śródleśnej na terenie Parku Krajobrazowego Puszcza Zielonka. Jej głównym celem jest zapoznanie uczestników z występującymi tu zbiorowiskami roślinnymi i przybliżenie zmian zachodzących w środowisku naturalnym, a także uświadomienie konieczności poszanowania otaczającej nas przyrody w obcowaniu na co dzień.

Na trasie ścieżki – oznaczonej na mapie zieloną linią – wyznaczonych zostało 8 przystanków edukacyjnych. Przygotowany przewodnik zawiera opisy poszczególnych przystanków i opracowane do nich karty pracy dla dwóch grup wiekowych: klas IV–VI szkoły podstawowej i dla uczniów gimnazjum. Zadania w kartach pracy przeznaczone dla poziomu ponad podstawowego oznaczone zostały czarnymi kwadratami, pozostałe zadania przeznaczone są dla obu grup wiekowych. Długość całej trasy wynosi 3 km, czas przejścia około 2 godzin. Przy wypełnianiu kart pracy czas może wydłużyć się do ponad 5 godzin.

Na zajęcia w terenie uczniowie powinni zabrać ze sobą:

1. atlas roślin i zwierząt,
2. lornetkę,
3. kartki do rysowania, długopis i kredki,
4. łopatkę, sitko i miarę,
5. słoiczki do poboru próbek wody.



- ✕ tablica informacyjna
- P parking
- trasa ścieżki przyrodniczej
- - - droga powrotna w skróconej wersji
- I Przystanek I - Sukcesja wtórna
- II Przystanek II - Żwirowisko
- III Przystanek III - Zadrzewienia
- IV Przystanek IV - Dolina Trojanki
- V Przystanek V - Ols
- VI Przystanek VI - Fazy wzrostu drzewostanu
- VII Przystanek VII - Warstwowa budowa lasu
- VIII Przystanek VIII - Ekosystem jeziora
- A aleja kasztanowcowa (kasztanowiec biały)
- grupowy pomnik przyrody
- B bursa studencka Akademii Rolniczej w Poznaniu
- C głąz narzutowy -
- pomnik prof. Kazimierza Sucheckiego
- D zabudowania wsi Zielonka
- E kasztanowce białe - pomniki przyrody
- F dawny cmentarz ewangelicki
- G dąb szypułkowy - pomnik przyrody
- grunty rolne
- łąki i pastwiska
- lasy

Ryc. 1. Mapa z przebiegiem ścieżki przyrodniczej wokół jeziora Zielonka

Trasę ścieżki można podzielić na etapy:

1. od przystanku początkowego do drogi Pławno-Zielonka i powrót tą drogą do Zielonki (skręcamy na drodze w prawo w kierunku północno-wschodnim), trasa powrotna oznaczona została na mapce przerywaną linią zieloną ze strzałkami kierunkowymi;
2. z przystanku początkowego wracamy do drogi asfaltowej i kierujemy się w kierunku zabudowań Zielonki – na wschód, do wyznaczonego na trasie ostatniego przystanku (VIII) – ekosystem jeziora.

Wszystkie warianty przejścia ścieżki edukacyjnej można połączyć dodatkowo ze zwiedzaniem znajdujących się w Zielonce, przy trasie ścieżki, Arboretum Akademii Rolniczej w Poznaniu i stacji meteorologicznej Arboretum. Należy jednak wcześniej uzgodnić zasady i termin zwiedzania z pracownikami Arboretum.

Kontakt telefoniczny pod numerem (061) 81-22-251 w. 323/36.

Do Zielonki nie prowadzą żadne linie komunikacji publicznej. Dojazd możliwy jest tylko własnym lub zorganizowanym transportem. Pociągiem i komunikacją autobusową można dojechać tylko do Murowanej Gośliny, a dalej pieszo lub rowerem około 8 km.

POCZĄTEK ŚCIEŻKI – znajduje się na parkingu zlokalizowanym na wzniesieniu, po prawej stronie za skrzyżowaniem dróg: Murowana Goślina-Zielonka (asfaltowa) i Zielonka-Kamińsko (gruntowa). Z tego miejsca roztacza się widok na całą enklawę śródleśną wsi Zielonka. Obszar ten jest pofalowany, urozmaicony niewielkimi wzniesieniami i dolinkami, dookoła otoczony lasami. Najwyższe wzniesienie w tej okolicy ma wysokość 101,4 m n.p.m., a najniżej położone miejsce – 76 m n.p.m.

Otoczająca nas wysoczyzna moreny dennej pod względem geograficznym stanowi zachodnią część Pojezierza Gnieźnieńskiego. Morena ta jest wyniesiona 90–110 m n.p.m., a różnice w wysokościach względnych dochodzą do 15 m. Przecinające wysoczyznę morenową liczne rynny polodowcowe są wąskie i kręte, wyraźnie wcinające się w otaczający je teren, z licznymi jeziorami, co bardzo urozmaica i podnosi walory krajobrazu. Jedną z takich rynien polodowcowych jest dolina Trojanki, ciągnąca się od Huty Pustej przez Zielonkę, Głębocek i Głębocko.

Trasa w terenie oznakowana jest zielonymi strzałkami kierunkowymi na białym tle, a przystanki oznaczone są słupkami z napisaną nazwą i numerem oraz symbolem ścieżki – żabą.

Pierwszy przystanek zlokalizowany jest w pobliżu parkingu, od strony południowej.

PRYZYSTANEK I – SUKCESJA WTÓRNA

W miejscu, gdzie się znajdujemy, był najpierw las, potem pola uprawne, ale od kilkunastu lat słabe grunty piaszczyste nie są już użytkowane rolniczo. Ugór porolny zaczął się stopniowo zmieniać pod wpływem zasiedlających go roślin zielnych, przystosowanych do skrajnie suchych warunków – tzw. **roślin kserotermicznych**, które można podzielić na **sklerofity** (rośliny o liściach drobnych, z głębokimi wcięciami w blaszkach liściowych, często pokryte gęstymi włoskami – kutnerem, o sztywnych i twardych łodygach, co pozwala im żyć w warunkach bardzo niskiej wilgotności i na suchym, piaszczystym podłożu, ponieważ w ten sposób ograniczają parowanie) i **sukulenty** (rośliny magazynujące wodę w tkankach, dlatego mają mięsiste łodygi i grube liście) – przekształcając się powoli w zbiorowisko roślinne bardziej urozmaicone gatunkowo. Schodząc po zboczach w kierunku jeziora, obserwujemy zmieniające się gatunki roślin i ich jeszcze większą różnorodność. Wiąże się to bezpośrednio ze zmianą warunków – wzrostem wilgotności gleby i większą zasobnością gleby w składniki odżywcze.

Pomimo istniejących tutaj trudnych warunków wegetacji liczba gatunków jest dość znaczna i zróżnicowana. W zależności od pory roku naszą uwagę zwracają tutaj m.in.: jastrzębiec kosmaczek (*Hieracium pilosella*), trawa – kostrzewa (*Festuca* sp.), wiesiołek dwuletni (*Oenothera biennis*), rozchodnik ostry (*Sedum acre*), kocanki piaszkowe (*Helihrysum arenarium*) – roślina objęta częściową ochroną, starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*), pięciornik (*Potentilla* sp.), macierzanka (*Thymus* sp.), rumian żółty (*Anthemis tinctoria*), kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*), bylica polna (*Artemisia campestris*), zmijowiec zwyczajny (*Echium vulgare*), bniec biały (*Melandrium album*), dziurawiec zwyczajny (*Hypericum perforatum*), mlecch zwyczajny (*Sonchus oleraceus*), szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa*), koniczyna polna (*Trifolium arvense*), tobołki polne (*Thlaspi arvense*), krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), powój polny (*Convolvulus arvensis*), przymiotno kanadyjskie (*Erigeron canadensis*), szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*) itp. – **rycina 2**.

Grube poduchy utworzone przez mech płonnik (*Polytrichum commune* – jeden z największych mchów, objęty ochroną częściową) nabierają w lipcu charakterystycznego rdzawego zabarwienia, które pochodzi od wykształconych dużych puzek zarodnikowych.

Procesy zachodzących zmian przebiegają wprawdzie powoli, ale w sposób ciągły. Stopniowo na ten teren zaczynają wkraczać pionierskie gatunki drzew: sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) – **rycina 3** – gatunek, który może rosnąć na skrajnych siedliskach – w tym przypadku bardzo suchych, ponieważ jej system korzeniowy łatwo przystosowuje się do lokalnych warunków glebowych – oraz sporadycznie brzoza brodawkowata (*Betula pendula*) – **rycina 4**. Możemy więc obserwować postępującą na tym terenie **sukcesję wtórną**, czyli stopniowy naturalny proces przeobrażania się istniejącej biocenozy i powrót zbiorowisk roślinnych wypartych ze środowiska wcześniej przez człowieka (patrz wstęp).

Każda sukcesja dąży do osiągnięcia stanu zwanego **klimaksem**, czyli wykształcenia biocenozy wieloelementowej, charakteryzującej się dużą różnorodnością gatunkową roślin i zwierząt, w której panuje stan równowagi.

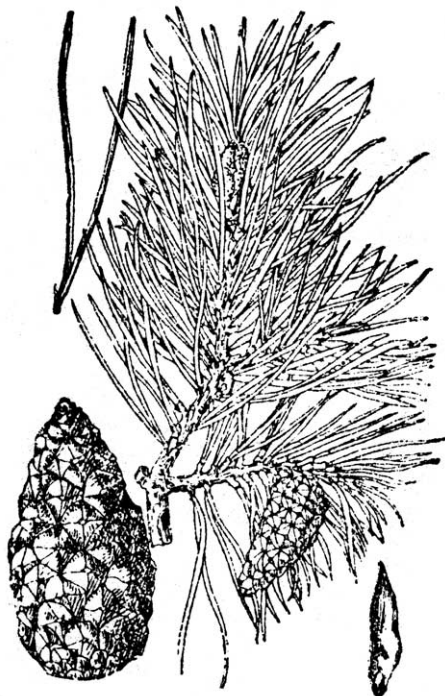
Stojąc na wzniesieniu, możemy również obserwować sukcesję wtórną biocenozy wodnej – jeziora Zielonka, położonego poniżej w dolinie. Widoczne lustro wody, niemal całkowicie pokryte liśćmi pływającymi grążela żółtego (*Nuphar luteum* – gatunek objęty ochroną ścisłą), otoczone jest szerokim pasem trzciny. Na granicy szuwaru trzcinowego (zbiorowisko roślinności bagiennej) występują zarośla wierzbowe z kępami olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) i pojedynczo brzozą (*Betula*



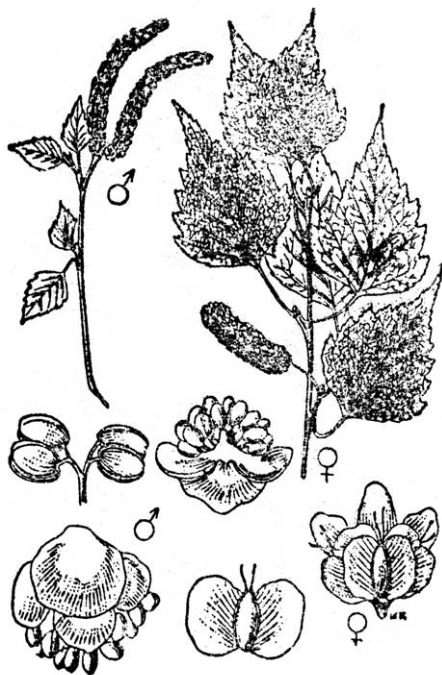
Ryc. 2. Niektóre rośliny zbocza morenowego: a – żmijowiec zwyczajny, b – dziurawiec zwyczajny, c – bniec biały, d – przymiotno kanadyjskie, e – starzec zwyczajny, f – tobołki polne, g – jastrzębiec kosmaczek, h – rozchodnik ostry, i – szczaw zwyczajny, j – szarłat szorstki, k – kozibród łąkowy, l – wiesiołek dwuletni, m – kocanki piaszkowe

sp.). Kępy wierzb rozrastające się w głąb jeziora świadczą o daleko posuniętym procesie **ładowienia** tego zbiornika, czyli spływania i zarastania, a co za tym idzie – zamiany biocenozy wodnej w łądową. Etapy sukcesji jeziora możemy prześledzić na przedstawionym schemacie (ryc. 5). Także w tym przypadku zmiany sukcesyjne doprowadzą do powstania na tym terenie lasu, a przebieg tej sukcesji odbędzie się wg kolejności: bagno – torfowisko – zarośla krzaczaste – las. Można więc wysunąć wniosek, że w naszych warunkach klimatycznych ostatnim ogniwem sukcesji jest zawsze las.

Wracamy na wytyczoną ścieżkę i idziemy do granicy zarośniętego brzegu jeziora, aby z bliska przyjrzeć się rosnącej tu roślinności. Wśród krzewów spotkać możemy: wierzby (*Salix* sp.), pośród których rośnie między innymi wierzba laurowa (wierzba pięciopręcikowa) (*Salix pentandra*) – jedna z najładniejszych polskich wierzb, mająca duże błyszczące liście i żółte „kotki” (kwitnie już w grudniu) oraz wierzba uszata (*Salix aurita*), a także bez czarna (*Sambucus nigra*) – rycina 6, czerechcha amerykańska (*Padus serotina*) – gatunek obcy naszej florze, pochodzący z Ameryki, bardzo ekspansywny, dostosowujący się do różnych warunków siedliskowych, porzeczka czarna (*Ribes nigrum*), rosnące krzewy oplata chmiel zwyczaj-



Ryc. 3. Sosna zwyczajna



Ryc. 4. Brzoza brodawkowata

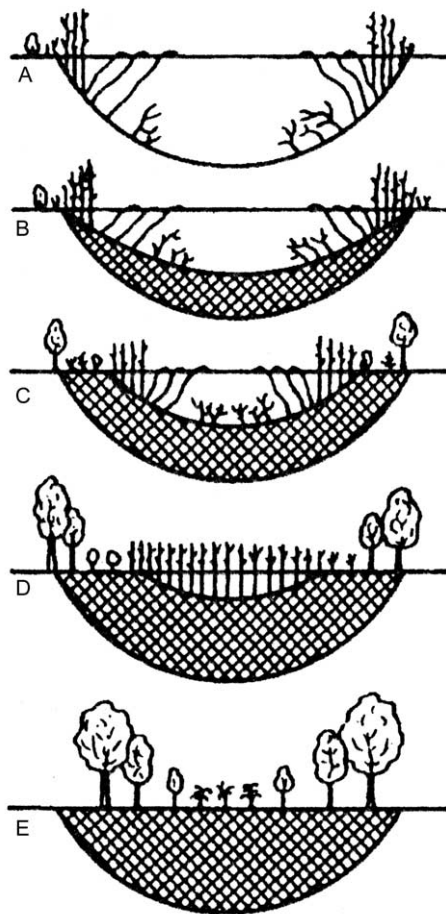
ny (*Humulus lupulus*), a poza tym: pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), skrzyp polny (*Equisetum arvense*), turzyce (*Carex* sp.), barszcz zwyczajny (*Heracleum sphondylium*) i inne – rycina 7.

⇒ Karta pracy nr 1

Idziemy wytyczoną ścieżką w kierunku południowym, wzdłuż brzegu jeziora Zielonka. Towarzyszą nam cały czas rośliny skrajnych środowisk: od bardzo wilgotnych i bagiennych do skrajnie suchych – kserotermicznych – pokrywających zbocza moreny dennej. Dochodzimy do miejsca, gdzie drzewa i krzewy odsuwają się od ścieżki, a po lewej stronie zaczyna się **bardzo wilgotna łąka**, porośnięta głównie turzycą (*Carex* sp.), w zależności od pory roku rosną tam między innymi: kuklik zwisty (*Geum rivale*), siedmiopalecznik błotny (*Comarum palustre*), firletka poszarpana (*Lychnis flos-cuculi*), rdest wężownik (*Polygonum bistorta*), tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris*), ostrożeń warzywny (*Cirsium oleraceum*) – znany powszechnie pod nazwą „czarcie żebro”, przetacznik (*Veronica* sp.), łubin trwały (*Lupinus polyphyllus*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), a w głębi – tam, gdzie teren jest bardzo podmokły – sitowie leśne (*Scirpus sylvaticus*), osoka aloesowata (*Stratiotes aloides*) i inne – rycina 8.

Wśród zarośli przy łące rośnie grusza pospolita (*Pyrus communis*) – gatunek ten dorasta do wysokości 15, rzadko 20 m, często ma ciernie na gałązkach. Liście ma sztywne i błyszczące, osadzone na długich ogonkach. Kwitnie wraz z rozwojem liści. Owoce gruszy powszechnie nazywane są ulegałkami, ponieważ tracą swój początkowo cierpki smak dopiero po odleżeniu.

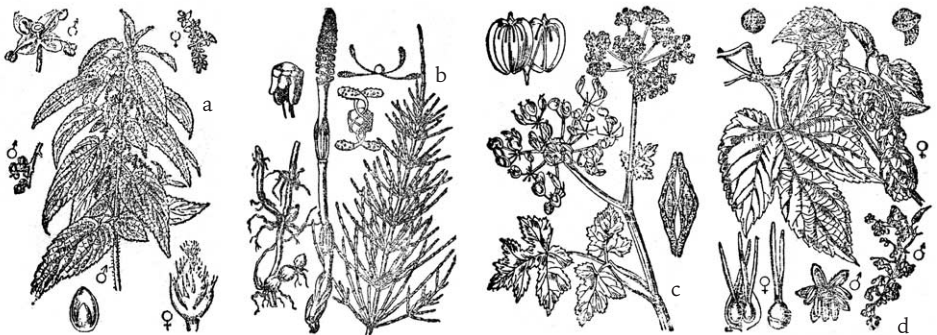
Idąc wzdłuż łąki turzycowej, dojdziemy po ok. 50 metrach do następnego przystanku, który zlokalizowany jest nieco wyżej – na skarpie.



Ryc. 5. Etapy sukcesji jeziora: a – jezioro przed sukcesją, b – odkładająca się na dnie jeziora materia tworzy grube pokłady mułu, c – jezioro staje się płytsze: wypływanie się brzegów prowadzi do przesuwania się granicy wody i łądu, d – jezioro stopniowo zarasta, e – dalsze zmiany sukcesywne: zarośla krzewiaste, las (wg Umińskiego, 1995)



Ryc. 6. a – wierzba uszata, b – dziki bez czarny



Ryc. 7. a – pokrzywa zwyczajna, b – skrzyp polny, c – barszcz zwyczajny, d – chmiel zwyczajny

PRZYSTANEK II – ŻWIROWISKO

A – Gleba

Gleba to zewnętrzna warstwa kuli ziemskiej składająca się z luźnych cząstek mineralnych i organicznych, a woda i powietrze wypełniają przestwory między tymi cząsteczkami.



Ryc. 8. a – firtleka poszarpana, b – kuklik zwisty, c – siedmiopalecznik błotny, d – rdest węzownik, e – ostrożeń warzywny, f – sitowie leśne, g – osoka aleosowata

Tworzenie się gleby następuje w wyniku wietrzenia skał macierzystych pod wpływem czynników klimatycznych i pracy organizmów żywych.

Gleby moreny dennej w tej okolicy należą do gleb słabych. W przewadze są to piaski słabo gliniaste zalegające płytko na piasku luźnym, które powstały z piasków zwałowych, leżących głęboko na piaskach wodnolodowcowych. Domieszka żwiru i kamieni różnej wielkości jest równomiernie rozłożona we wszystkich poziomach.

Stoimy przy niewielkich wyrobiskach żwiru, który pozyskiwany był przez okolicznych rolników na potrzeby własne. Patrząc w miejsca, gdzie skarpy są bardziej strome, możemy zapoznać się ze strukturą gleby i jej frakcjami oraz wyodrębnić poszczególne poziomy – warstwy różniące się między sobą kolorem i materiałem je tworzącym. Dla dokładniejszego ustalenia granicy pomiędzy poszczególnymi poziomami można łopatką wyrównać niewielki fragment, co ułatwi wskazanie poszczególnych poziomów. **Prosimy jednak o nieniszczenie roślin rosnących w dołach żwirowych, będą one następnym tematem omawianym na tym przystanku.**

Skład mechaniczny gleb – to procentowa zawartość różnej wielkości cząstek w glebie. Wyróżnia się następujące części składowe gleby:

- szkielet glebowy – cząstki grubsze, powyżej 1 mm średnicy; są to kamienie, żwir;
- części ziemiste – drobniejsze, od 1 mm do 0,02 mm średnicy; tworzą je piasek i pył;
- części sypialne – poniżej 0,02 mm średnicy; tworzą je ropy unoszone przez wodę.

Grupy mechaniczne gleby można oznaczyć organoleptycznie, metodą wałeczkowania, czyli rozcierania na dłoni na wilgotno i sucho wałeczków gleby o ok. 3 mm średnicy – tabela 1.

Różne gleby mają także różne właściwości fizyko-chemiczne, które zależą od jej pochodzenia (organiczne czy mineralne) oraz od wieku. Jedną z takich właściwości jest odczyn gleby, czyli kwasowość, oznaczana skrótem pH, co oznacza stosunek zawartych w roztworze glebowym wolnych jonów wodorowych (H) do wodorotlenowych (OH). Ze względu na kwasowość gleby można podzielić na trzy klasy:

- gleby kwaśne – pH poniżej 6,5,
- gleby obojętne – pH od 6,5 do 7,2,

Tabela 1. Cechy utworów glebowych oznaczone metodą organoleptyczną

Grupa mechaniczna	Rozcierane w palcach próbki gleby		wałeczkowanie
	na sucho	na mokro	
żwir	rozsypuje się łatwo bez rozcierania, dużo części o średnicy pow. 1 mm	rozsypuje się łatwo bez rozcierania, dużo części o średnicy pow. 1 mm	zupełnie nie daje wałeczków
piaski	rozsypuje się łatwo przy gniecieniu w palcach	rozsypuje się łatwo przy gniecieniu w palcach, lekko brudzi palce	nie daje wałeczków, piaski gliniaste dają grube, łamliwe wałki
gliny	trudno zgnieść, na przełomie widać piasek i żwir	plastyczna, rozmazuje się i silnie przylega do rąk, wyczuwalny piasek i żwir	daje cienkie wałeczki, łamiące się przy zginaniu
ropy	bardzo trudno zgnieść, na przełomie brak piasku i żwiru	bardzo plastyczne, rozmazują się, powoli chłoną wodę	daje cienkie wałeczki, łamiące się przy zginaniu
pyły	trudno zgnieść, gruzelki rozsypują się trudniej od piasku, a łatwiej od gliny	łatwo zgnieść, brudzi palce, po wyschnięciu palców pozostawia pylisty osad	daje grube wałeczki, przy dalszym wałeczkowaniu rozsypuje się

- gleby zasadowe – pH większe od 7,2.

Wymagania roślin w stosunku do gleb są również bardzo zróżnicowane, jedne preferują gleby kwaśne – **acidofile** i na nich rosną najlepiej, a inne rozwijają się dobrze na glebach zasadowych – **basidofile** lub glebach obojętnych – **mezofile**.

Znając wymagania roślin rosnących na danym terenie i ich preferencje odnośnie do warunków glebowych pod względem pH, możemy na ich podstawie określić przybliżoną kwasowość gleb tam występujących. Wskaźnikami gleb **kwaśnych** (od bardzo silnie do słabo kwaśnych) są: mchy torfowce (*Sphagnum*), borówka bagienna (*Vaccinium uliginosum*), bagno zwyczajne (*Ledum palustre*), wrzós zwyczajny (*Calluna vulgaris*), borówka brusznica (*Vaccinium vitis-idaea*), borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*), a także szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), konwalijka dwulistna (*Majanthemum bifolium*), fiołek trójbarwny (*Viola tricolor*), koniczyna polna (*Trifolium arvense*), przylaszczka pospolita (*Hepatica nobilis*), gajowiec żółty (*Galeobdolon luteum*), marzanka wonna (*Asperula odorata*) – **rycina 9**. Gleby o **odczynie obojętnym** są miejscem występowania zawilca gajowego (*Anemone nemorosa*), trawy – perlówki zwisłej (*Melica nutans*), niecierpka pospolitego (*Impatiens noli-tangere*), śledziennicy skrętolistnej (*Chrysosplenium alternifolium*) – **rycina 10**, a na glebach o **odczynie zasadowym** rosną: pokrzywa żegawka (*Urtica urens*), tobołki polne (*Thlaspi arvense*), babka zwyczajna (*Plantago maior*), jasnota biała (*Lamium album*), szczyr trwały (*Mercurialis perennis*) – **rycina 11**.

⇒ Karta pracy nr 2a

B – Sukcesja pierwotna

Na dnie dołów po świeżo wybranym żwirze znajduje się tylko piasek, możemy więc w tych miejscach obserwować początkowe etapy sukcesji pierwotnej.

Sukcesja pierwotna dotyczy terenów nie zmienionych przez działalność organizmów żywych, czyli terenów dotychczas niekorzystnych dla życia, np. pustynie, skały, wydmy, haldy itp., dlatego sukcesja pierwotna jest procesem bardzo powolnym, a zmiany zachodzą etapami.

Pierwotne podłoże jest jeszcze bardzo ubogie w substancje pokarmowe, dlatego zasiedlanie jest przez organizmy pionierskie, np. porosty, a w następnej kolejności mchy. Jest to pierwszy etap sukcesji, tzw. **stadium pionierskie**. Martwe szczątki tych organizmów rozłożone przez drobnoustroje glebowe wzbogacają podłoże, przyczyniając się do wytworzenia i zwiększania ilości próchnicy. Na teren wkraczają licznie nowe gatunki roślin, stopniowo zajmując obszar – tworzy się zbiorowisko roślinne cechujące się dużą różnorodnością – jest to **stadium migracyjne**. Natomiast w **stadium zasiedlającym** zachodzą zmiany polegają na wzroście liczebności w obrębie gatunku, czyli następuje tu rozprzestrzenienie się roślin; zajmują one wszystkie wolne przestrzenie w terenie. Następnym etapem zmian – to **stadium konkurencyjności**: na opanowanym terenie poszczególne gatunki roślin zaczynają konkurować pomiędzy sobą w zdobywaniu przestrzeni życiowej – gatunki ekspansywne wypierają te gorzej przystosowane do danego siedliska. Ostatnim etapem jest **stadium stabilizacji**, w którym zbiorowisko roślinne osiąga względną równowagę, czyli tworzy **stadium klimaksu**.



Ryc. 9. Rośliny gleb kwaśnych: borówka bagienna (*Vaccinium uliginosum*), b – konwalijka dwulistna (*Majanthemum bifolium*), c – poziomka pospolita (*Fragaria vesca*), d – szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), e – marzanka wonna (*Asperula odorata*), f – koniczyna polna (*Trifolium arvense*)



Ryc. 10. Rośliny gleb obojętnych: a – zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), b – niecierpek pospolity (*Impatiens noli-tangere*), c – perlówka zwisła (*Melica nutans*), d – śledziennica skręto-listna (*Chrysosplenium alterifolium*)



Ryc. 11. Rośliny gleb zasadowych: a – szczyr trwały (*Mercurialis perennis*), b – tobołki polne (*Thlaspi arvense*), c – babka zwyczajna (*Plantago maior*)

W naszym przypadku procesy zachodzących zmian przebiegają znacznie szybciej, ponieważ powierzchnia z piaskiem nie jest duża, a krawędzie skarp, osypując się, przemieszczają materię organiczną w dół, dlatego dwa pierwsze etapy sukcesji pierwotnej mogą zachodzić równocześnie. Na dnie dołów poźwirowych, wręcz na szczerym piasku, możemy spotkać między innymi: rozchodnik ostry (*Sedum acre*), rumian żółty (*Anthemis tinctoria*).

Wokół wyrobisk jeszcze do niedawna było pole uprawne, teraz jest ugor porolny. Wśród roślin rosnących tu możemy znaleźć m.in. dziewannę drobnokwiatową (*Verbascum thapsus*), kozibród łąkowy (*Tragopogon pratensis*), lucernę nerkowatą (*Medicago lupulina*), ciociarkę pstrą (*Coronilla varia*), stokłosę płonną (*Bromus sterilis*), perz właściwy (*Agropyron repens*), bliźniczkę psią trawkę (*Nardus stricta*) – **rycina 12** i inne – spotkane już wcześniej w trakcie wędrówki.

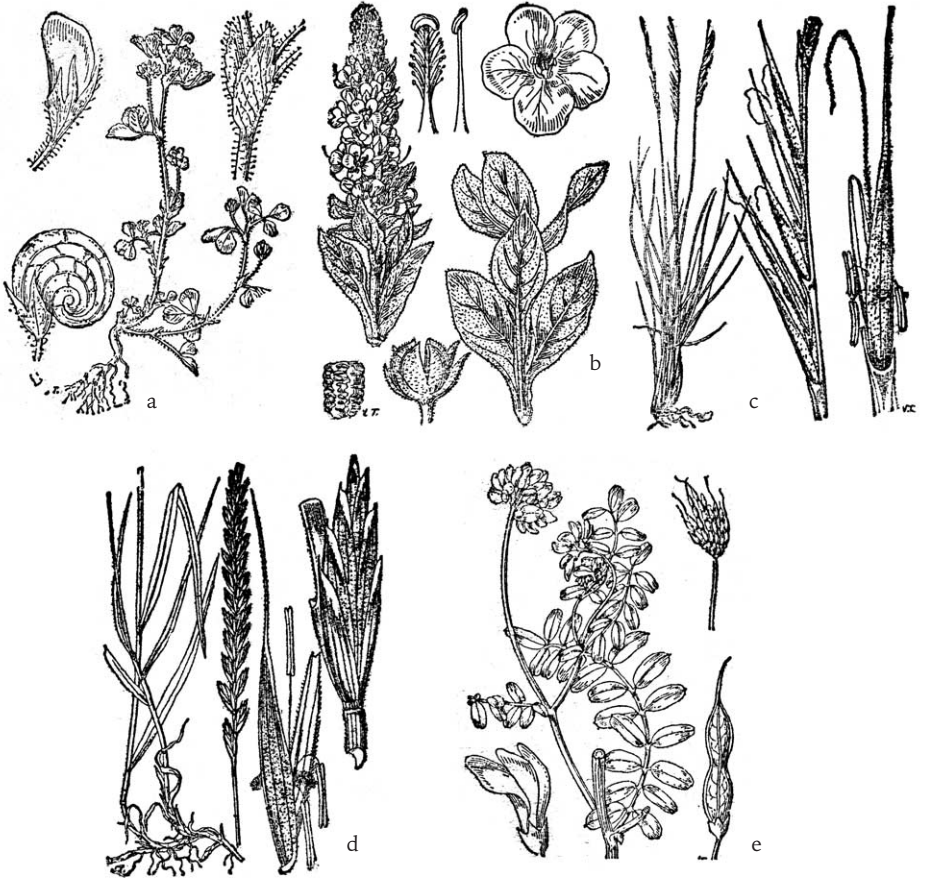
⇒ Karta pracy nr 2b

Stojąc na ugorze, przy najwyżej położonym dole, możemy zobaczyć duży fragment doliny Trojanki, gdzie jezioro Zielonka zwięża się, tworząc „lej”, do którego wpada rzeczka Trojan-ka. Cały ten teren porośnięty jest szuwarami trzcinowymi z pojedynczymi kępami wierzb krzaczastych. Sama rzeczka Trojan-ka jest niewidoczna, jej przebieg wyznaczają jedynie kępy olsz rosnące na brzegach. Wiosną cały ten teren jest podtopiony, w zagłębieniach tworzą się oczka wodne. Wtedy też najlepiej widać rozmieszczone w przybrzeżnych trzcinach po drugiej stronie jeziora „domki” lęgowe dla ptactwa wodnego.

Gęste szuwary (zbiorowisko roślinności bagiennej) porastające brzegi jeziora i całe dno doliny są miejscem bytowania dla wielu gatunków zwierząt – zwłaszcza ptaków wodno-błotnych. Spotkać tu można również: bobra (*Castor fiber*) – **rycina 13** i wydrę (*Lutra lutra*) – **rycina 14**, ssaki będące pod ochroną.

Schodzimy ponownie w dół na trasę ścieżki i kierujemy się na południe, cały czas towarzyszą nam zbiorowiska roślinne związane ze skrajnymi warunkami siedliskowymi. Większość roślin, jakie spotkamy po drodze, już poznaliśmy, ale gdy będziemy na ścieżce wczesną wiosną, kiedy przyroda dopiero budzi się do życia, to zobaczymy kwitnący na żółto podbiał (*Tussilago farfara*), którego kwiaty rozwijają się przed pojawieniem się filcowato omszałych liści.

Po przejściu ok. 150 m dojdziemy do kładki zbudowanej nad rowem melioracyjnym – miejsca kolejnego przystanku.



Ryc. 12. a – lucerna nerkowata, b – dziewanna drobnokwiatowa, c – bliźniczka psia trawka, d – perz właściwy, e – cieciora pstra



Ryc. 13. Bóbr



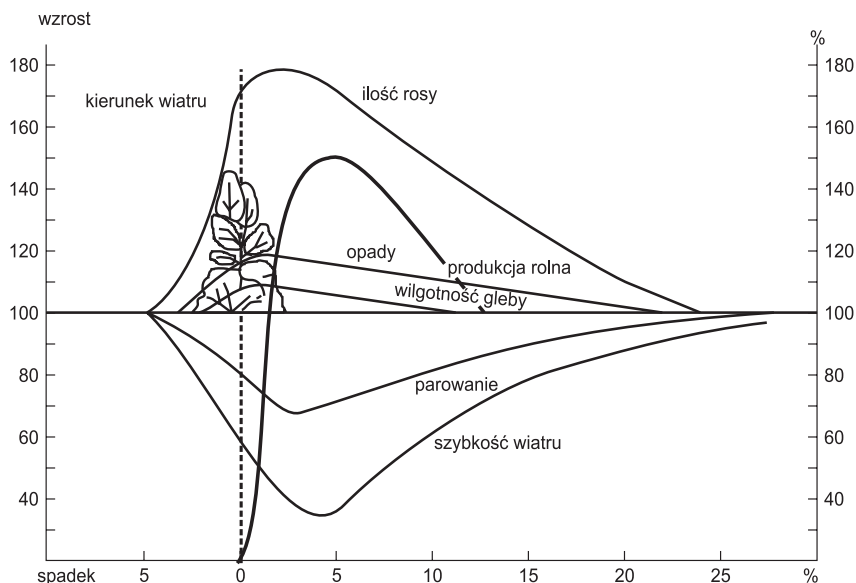
Ryc. 14. Wydra

PRZYSTANEK III – ZADRZEWIENIA

Zadrzewienia – to pojedyncze drzewa i krzewy lub ich skupiska nie stanowiące zbiorowisk leśnych wraz z zajmowanym terenem i pokrywającą go roślinnością niedrzewiastą.

Zadrzewienia, zarówno te naturalne, jak i celowo sadzone przez człowieka, mają duże znaczenie środowiskotwórcze. Swoim oddziaływaniem wpływają zarówno na biotyczne – ożywione (rośliny, zwierzęta), jak i abiotyczne – nieożywione (klimat, gleba, woda) elementy środowiska przyrodniczego. Ten wpływ jest odzwierciedleniem różnorodnych funkcji, jakie zadrzewienia spełniają. Pełnią przede wszystkim funkcję ochronną. Hamując prędkość wiatrów na otwartej przestrzeni np. pól uprawnych, zadrzewienia przeciwdziałają wywiewaniu warstwy próchnicznej z pól, zmniejszają parowanie z gleby i powierzchni roślin, co wpływa na zwiększenie wilgotności gleby i wzrost plonów (**ryc. 15**). Obniżenie prędkości wiatrów w okresie zimowym wpływa na korzystniejszy rozkład pokrywy śnieżnej na polach, co podczas wiosennych roztopów sprzyja równomiernemu wsiąkaniu wody do gleby, zwiększając jej wilgotność. Zadrzewienia stanowią także zielone bariery skutecznie zatrzymujące zanieczyszczenia pyłowe, gazowe (np. z ferm hodowlanych czy związane z ruchem drogowym) i hałas oraz oczyszczają wodę i powietrze z zanieczyszczeń.

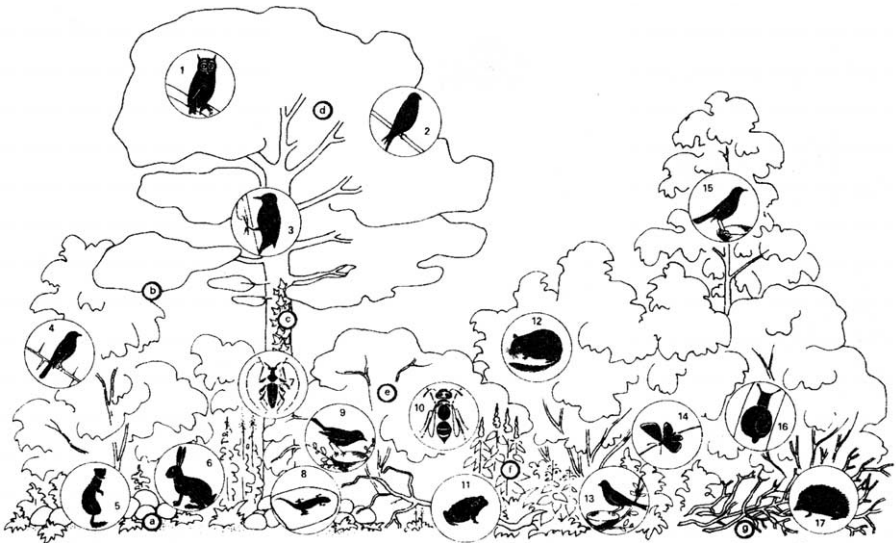
Zadrzewienia porastające brzozy rowów, pobocza dróg, miedze oddzielające pola, a także różnej wielkości kępy są nieodłącznym elementem krajobrazu otwar-



Ryc. 15. Wpływ zadrzewień na mikroklimat i produkcję rolną

tego, np. rolniczego. Odgrywają bardzo ważną rolę w środowisku, decydując w dużym stopniu o jego bioróżnorodności. W obrębie naturalnych zadrzewień roślinność rozwija się w sposób spontaniczny i cechuje ją duża zmienność gatunkowa w zależności od warunków siedliskowych. Drzewa i krzewy stanowią główny składnik zadrzewień, któremu zawsze towarzyszy mniej lub bardziej bogata pod względem gatunkowym roślinność zielna. Kontrastuje to z ubogim w gatunki życiem upraw rolnych. Można tu obserwować wzajemne przenikanie się organizmów żywych, tak jak na granicy pola i lasu. Można więc powiedzieć, że w krajobrazie otwartym zastępują one las.

Zadrzewienia są miejscem bytowania wielu gatunków zwierząt należących do różnych środowisk (ryc. 16). Są tu zarówno gatunki leśne, jak i polne, ale najczęściej jest tych, które związane są z pograniczem obu biocenoz. Mają tu swoje schronienie drapieżniki, będące sprzymierzeńcami człowieka w walce ze szkodnikami upraw, np. kuna (*Martes sp.*) czy lis (*Vulpes vulpes*). Nad otwartą przestrzenią często można zobaczyć myszołowa (*Buteo buteo*), który unosi się, wykorzystując ciepłe prądy powietrza, bądź obserwuje przestrzeń, siedząc na istniejących wyniesieniach, np. wysokich drzewach, słupach. Dlatego tak ważne jest, aby w krajobrazie otwartym (pola, ugory) istniały chociażby pojedyncze drzewa.



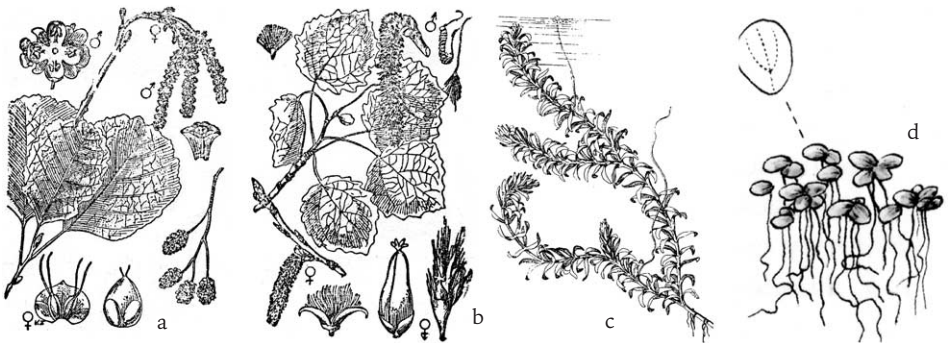
Ryc. 16. Zadrzewienia śródpolne – naturalne miejsce pobytu licznych zwierząt; a – stos kamieni, b – pnącza, c – pień drzewa, d – korona drzewa, e – krzewy, f – byliny i trawy, g – sterła gałęzi; 1 – sowa uszata, 2 – pustułka, 3 – dzięcioł zielony, 4 – dzierzba gąsiorek, 5 – łąsica, 6 – zając, 7 – chrząszcz z rodzaju kózkowatych, 8 – jaszczurka zwinka, 9 – zaganiacz, 10 – błonkówka, 11 – ropucha, 12 – koszatka, 13 – trznadel, 14 – motyl z rodzaju zwójkowatych, 15 – kwiczoł, 16 – winniczek, 17 – jeż

Zadrzewienie, które oglądamy, porasta skarpy i brzegi rowu melioracyjnego wpadającego do rzeczki Trojanka. Rosną tutaj głównie: olsza czarna (*Alnus glutinosa*), wierzby (*Salix* sp.), topola osika (*Populus tremula*), brzoza brodawkowata (*Betula verrucosa*), a w rowie można zobaczyć np. moczarkę kanadyjską (*Elodea canadensis*), rzęsę (*Lemna* sp.), rdest (*Polygonum* sp.) – **rycina 17**. Podobne zadrzewienie – dwurzędowe, mijaliśmy wcześniej, ale rośło ono wzdłuż drogi polnej, biegnącej po skarpie w dół.

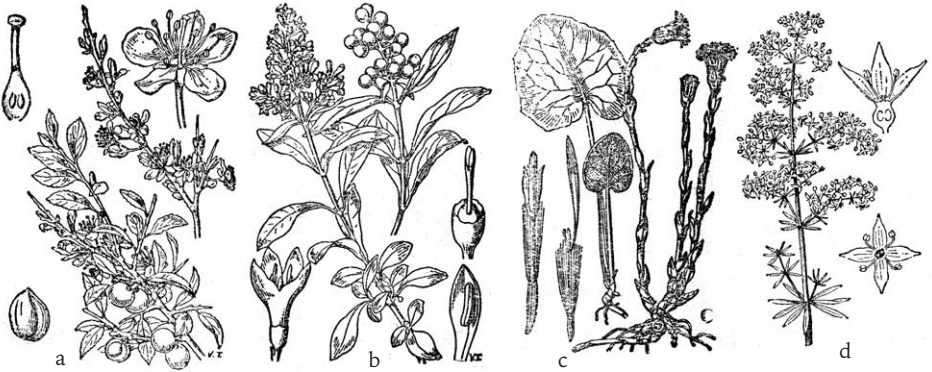
W pobliżu rowu, na skraju doliny, znajduje się zadrzewienie w formie kępy, gdzie oprócz topoli i olsz rośnie: pojedynczo samosiew sosny pospolitej (*Pinus sylvestris*) – sosny obsiały się samoistnie, o czym świadczy różny wiek drzewek i ich nierównomierne rozmieszczenie (proszę zwrócić uwagę na wygląd młodych drzewek), głóg jednoszyjkowy (*Crataegus monogyna*), bez czarny (*Sambucus nigra*), ligustr pospolity (*Ligustrum vulgare*), porzeczka (*Ribes* sp.), śliwa tarnina (*Prunus spinosa*), a wśród roślin zielnych spotkać możemy m.in.: podbiał pospolity (*Tussilago farfara*), ostróżkę polną (*Consolida regalis*), przytulię pospolitą (*Galium mollugo*), trybułę leśną (*Anthriscus sylvestris*), pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica*) i inne – **rycina 18**.

W koronach rosnących tu topoli widzimy jemiółę (*Viscum album*) – **rycina 19**, roślinę półpasożytniczą, która wnikając do ciała żywiciela za pomocą ssawek, pobiera z niego wodę i sole mineralne, pozostałe funkcje życiowe (produkcja chlorofilu i asymilacja dwutlenku węgla) odbywają się samodzielnie. Jemiółę jest rośliną leczniczą. Zbiera się pędy, które stanowią składnik mieszanek i preparatów używanych przeciw zwapnieniu żył oraz wysokiemu ciśnieniu krwi. Owoce jemiółę – białe, okrągłe, mięsiste – są chętnie zjadane przez ptaki, które następnie roznoszą nie strawione nasiona jemiółę na inne drzewa, powodując jej rozprzestrzenianie.

Przyglądając się pniom rosnących tu drzew, dostrzegamy, że niektóre z nich pokryte są porostami, ale tylko z jednej strony – od strony północnej, dlatego dzięki porostom możemy określić kierunki świata. Porosty są również dobrym wskaźnikiem zanieczyszczenia powietrza. Stopień zanieczyszczenia powietrza jest głównym czynnikiem ograniczającym rozwój porostów.



Ryc. 17. a – olsza czarna, b – topola osika, c – moczarka kanadyjska, d – rzęsa



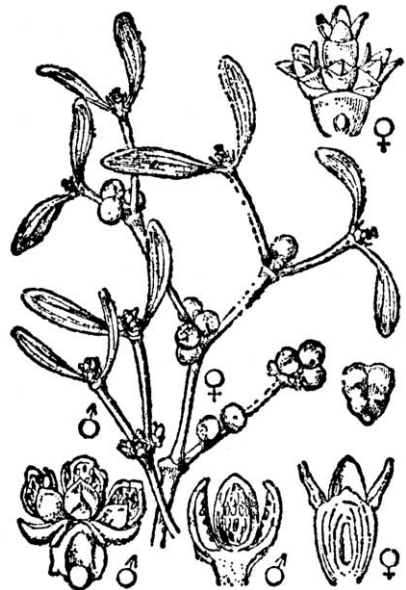
Ryc. 18. a – śliwa tarnina, b – ligustr pospolity, c – podbiał pospolity, d – przytulia pospolita

⇒ Karta pracy nr 3

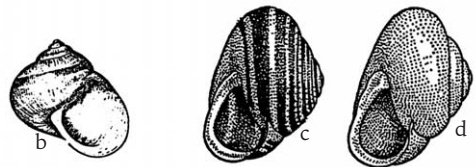
Po znajdującej się obok przystanku kładce przechodzimy przez rów i krawężnię doliny idziemy dalej w kierunku południowym. Po drodze mijamy zarośla wierzbowe, samotną brzozę i kępę topoli, w której większość drzew jest sucha. Korony żywych jeszcze drzew opanowane są także przez jemiolę.

Wśród roślin, na poboczu ścieżki, spotkać można wędrujące powoli ślimaki, np. ślimaka ogrodowego (*Cepaea hortensis*) i ślimaka winniczka (*Helix pomatia*), a przy odrobinie szczęścia zobaczyć przemykającą ryjówkę (*Sorex* sp.) – owadożernego ssaka – rycina 20.

Po przejściu ok. 150 m dojdziemy do przystanku IV.



Ryc. 19. Jemiola



Ryc. 20. a – ryjówka, b – ślimak winniczek, c, d – ślimak ogrodowy

PRYZYSTANEK IV – DOLINA TROJANKI

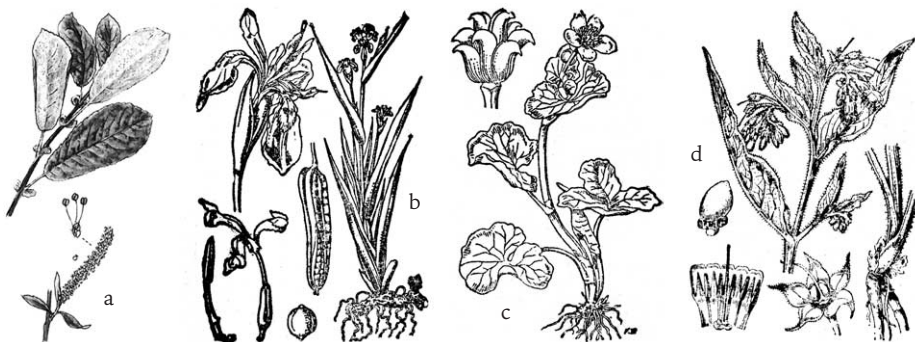
Żeby zobaczyć panoramę doliny, należy wejść nieco wyżej, na zbocze morenowe.

Dawniej były tu łąki kośne, położone na kwaśnym podłożu torfowym, z dużym udziałem turzyc. Ze względu na ich niską wartość paszową dawno zaprzestano ich użytkowania. Nie koszone łąki przekształciły się w typowe szuwały, z turzycą (*Carex* sp.) jako gatunkiem dominującym. Spotkamy tu rośliny, które towarzyszą szuwarom turzycowym i kwaśnym łąkom (zobacz opis bardzo wilgotnej łąki). Tereny te wiosną i jesienią są podtapiane przez przepływającą środkiem doliny rzeczkę Trojanekę (tylko wczesną wiosną można ją zobaczyć, kiedy poziom wody jest wysoki, później jej bieg wyznaczają jedynie rosnące na brzegach olsze), a w zagłębieniach tworzą się oczka wodne. Rozrzucone dotychczas po dolinie pojedyncze kępy wierzb krzaczastych zaczynają w sposób naturalny zarastać szuwały turzycowe, tworząc coraz bardziej zwarte zarośla, tzw. **zarośla łozowe**. Nazwa pochodzi od wierzby szarej (*Salix cinerea*) zwanej potocznie **łozą** – najpospolitszego gatunku wierzb. W zaroślach wierzbowych zobaczyć możemy m.in.: kosaćce żółte (*Iris pseudacorus*), knieć błotną (*Caltha palustris*), jaskry (*Ranunculus* sp.), żywokost lekarski (*Symphytum officinale*) – rycina 21.

Zbiorowisko roślinne porastające dno doliny, zasilane wodami płynącej Trojaneki, jest charakterystyczne dla torfowisk niskich zwanych też „łąkami kwaśnymi”.

Torfowisko niskie powstaje w miejscach, gdzie istnieje przepływ wód. Jest ono bogate w mineralne składniki odżywcze i tlen, a odczyn jego waha się od słabo kwaśnego do lekko zasadowego.

Torf powstaje z niepełnego rozkładu masy roślinnej pod wpływem bakterii i grzybów, które szczególnie licznie występują w górnych poziomach torfowiska, gdzie dochodzi powietrze. W miarę jak torfowisko rośnie na grubość, podnosi się w nim zwierciadło wody i gromadzące się szczątki roślinne nie ulegają całkowitemu rozkładowi, ponieważ woda nie dopuszcza powietrza w głębiej położone warstwy.



Ryc. 21. a – wierzba szara – łoża, b – kosaćce żółte, c – knieć błotna, d – żywokost lekarski

Torfowiska niskie porośnięte są głównie przez różne gatunki turzyc, traw i roślinności błotnej. W warstwie przyziemnej rozwinięta jest zwykle bujna darnń mchów właściwych, a powierzchnia torfowiska jest często zakrzaczona przez łożę, brzozę lub olszę.

Świat zwierząt na torfowiskach niskich reprezentują wrotki, pijawki, mięczaki, a w zaroślach żyją ptaki wodno-błotne.

Torfowiska niskie wypełnione są pokładami torfu różnej grubości, nierzadko sięgającej kilku metrów. Rolnicy często kopali torf na swoich łąkach, wykorzystując go, po wcześniejszym wysuszeniu, jako opał. Po takiej eksploatacji torfu na łąkach pozostawały liczne, różnej wielkości doły wypełnione wodą, tzw. „torfianki”. Powodowało to zachwianie stosunków wodnych na torfowisku i jego degradację.

Z miejsca, na którym stoimy, widoczne są dwa doły potorfowe, wypełnione wodą. Od naturalnych oczek wodnych odróżnia je regularny kształt – najczęściej prostokątny – oraz pionowe skarpy. W jednym z tych „oczek wodnych” rosną **grzybienie białe** (*Nymphaea alba*) – zwane potocznie liliami wodnymi, uwaga – jest to roślina chroniona (bardzo prawdopodobne, że została wprowadzona sztucznie przez człowieka), rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*) i inne.

Zbiorowiska roślinne torfowiska niskiego w dolinie zarastającego jeziora Zielonka podlegają naturalnym zmianom sukcesyjnym zmierzającym do osiągnięcia klimaksu, czyli stadium końcowego, którym będzie zawsze las. Wraz z zanikiem otwartych terenów torfowiska i wody jeziora zniknie również bogata fauna charakterystyczna dla tych zbiorowisk, zwłaszcza ptactwo wodno-błotne, a dla wielu gatunków zwierząt żyjących w okolicznych lasach znacznie ograniczy się różnorodność bazy pokarmowej i miejsc przebywania. Warto więc zastanowić się nad ochroną tych terenów, której głównym celem będzie zachowanie wykształconej tu biocenozy w istniejącym stadium rozwoju, a tym samym zachowanie różnorodności gatunkowej żyjącej tu fauny.

⇒ Karta pracy nr 4

Z przystanku czwartego idziemy w kierunku południowo-zachodnim. Po drodze mijamy młodnik sosnowy – posadzony przez człowieka na gruncie porolnym. O tym, że jest to nasadzenie sztuczne, świadczą m.in. regularne odstępy między drzewkami. Skrajem młodnika dochodzimy do drogi gruntowej, prowadzącej z Pławna do Zielonki.

W tym miejscu możemy zakończyć naszą wędrówkę po ścieżce (I etap) i skręcając na drodze w prawo – w kierunku Zielonki, wrócić do przystanku początkowego.

Skrecając na drodze gruntowej w lewo, w kierunku Pławna, będziemy kontynuować wędrówkę po ścieżce edukacyjnej.

Po przejściu ok. 100 m wchodzimy na skrzyżowanie dróg, tutaj skręcamy w lewo na bruk (droga wyłożona kamieniami polnymi). Droga wijąc się schodzi w dół i prowadzić teraz będzie przez tereny leśne.

Las jest zbiorowiskiem roślin i zwierząt powiązanych wzajemnymi zależnościami, a wraz z glebą i klimatem tworzy tzw. **ekosystem leśny**. Ekosystem jest to jednostka ekolo-

giczna (np. las), w której zachodzi wymiana między biocenozą (częścią żywą) a biotopem (częścią nieożywioną).

Mając będziemy zbiorowiska leśne nie wykształcone naturalnie w procesie sukcesji, ale zbiorowiska sztucznie stworzone przez leśników, w ramach prowadzonej gospodarki leśnej.

Przy drodze (po lewej stronie), na skraju drzewostanu, rosną m.in.: jarząb mączny (*Sorbus aria*) o liściach pokrytych białym nalotem, lipa drobnolistna (*Tilia cordata*), głóg (*Crataegus* sp.), brzoza (*Betula* sp.), buk (*Fagus sylvatica*), a wśród krzewów zauważyć można trzmielinę (*Euonymus europaeus*), szczególnie efektowną jesienią, dzięki koralowym, kanciastym owocom. Na poboczu wśród roślin zielnych szeroko rozrasta się traganek szerokolistny (*Astragalus glycyphyllos*) i wyka (*Vicia* sp.) – rycina 22.

Po ok. 150 m docieramy do przystanku V.



Ryc. 22. a – buk zwyczajny, b – lipa drobnolistna, c – trzmielina pospolita, d – głóg jednoszyjkowy, e – traganek szerokolistny

PRYZYSTANEK V – OLS

Przystanek ten znajduje się w miejscu, gdzie rzeczka Trojanka leniwie przepływa przepustem pod drogą. Patrząc na wodę, widzimy kępy moczarki kanadyjskiej (*Elodea canadensis*). Po prawej stronie ciągnie się pas dawnych łąk kośnych, które teraz porasta samosiew olszy czarnej i szuwały trzcinowo-turzycowe. Widoczne z drogi rzędy i kępy starszych olsz są wyznacznikiem nieczynnych już rowów melioracyjnych, których sieć w dawnych latach była w dolinie Trojanki bogato rozwinięta. Nieco dalej napotkać można ślady działalności bobrów – ich żeremia i nory.

Charakterystycznym drzewem doliny Trojanki jest olsza czarna (*Alnus glutinosa*) – **rycina 23**, tworząca po lewej stronie drogi swoisty zespół roślinny – **ols**.

Ols typowy jest zbiorowiskiem leśnym. Ma charakter lasu wysokopiennego, w którym drzewa osiągają duże zwanie koron, co powoduje, że do niższych warstw dociera mało światła. Dno olsu jest ukształtowane niejednolicie, tworzy tzw. „strukturę dolinkowo-kępową”, charakterystyczną dla terenów zabagnionych, okresowo zalewanych wodą. W związku z występującymi wahaniami poziomu wód gruntowych drzewa tworzą korzenie przybyszowe na różnej wysokości. Wśród tych korzeni, u nasady pni, gromadzi się humus i namuły, z których tworzą się kępy. Rozrastające się sukcesywnie kępy osiągają nieraz znaczne rozmiary – do 2 m średnicy i 60 cm wysokości. Wytworzone w ten sposób zagłębienia są stale wilgotne, grząskie i przez znaczną część roku zalane wodą. Wszystko to wpływa na tworzenie się wilgotnego mikroklimatu wewnątrz olsu i stwarza swoiste warunki dla przebiegu procesów glebowych i rozwoju roślinności.

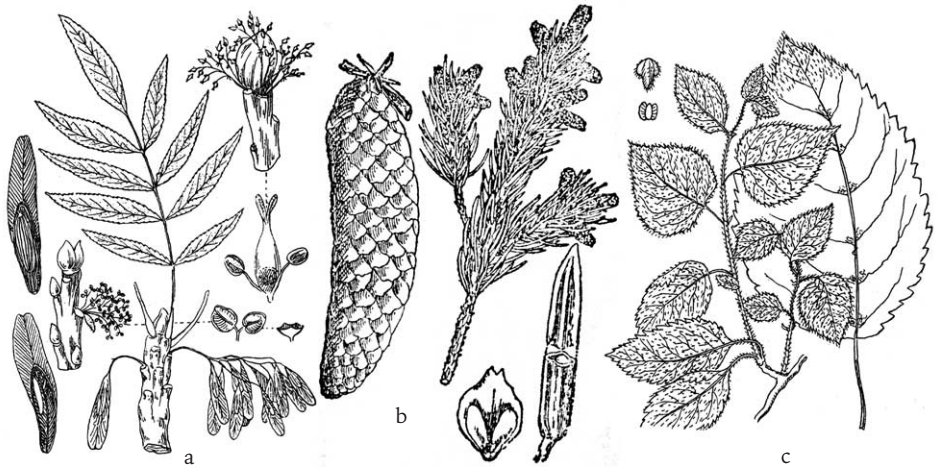
W zespole olsu warstwę drzew tworzy głównie olsza czarna, niekiedy jako domieszka towarzyszą jej: jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*), brzoza omszona (*Betula pubescens*) i świerk pospolity (*Picea abies*) – **rycina 24**.

W warstwie krzewów najczęściej występują wierzby: wierzba szara (*Salix cinerea*) – łoża, wierzba uszata (*Salix aurita*) – łożina i inne. Można tu również spotkać kruszynę pospolitą (*Frangula alnus*), jarzabk pospolity (*Sorbus aucuparia*) – tzw. jarzębinę, kalinę koralową (*Viburnum opulus*), a z pnączy – chmiel (*Humulus lupulus*) – **rycina 25**.

Runo rozwija się bujnie, pokrywając często do 90% powierzchni olsu. W związku z kępiastą budową dna lasu mogą rosnąć tu rośliny o zróżnicowanych wymaganiach wilgotnościowych. W dolinkach grupują się gatunki bagienne, np. kosaciec żółty (*Iris pseudoacorus*), kniec błotna (*Caltha palustris*),



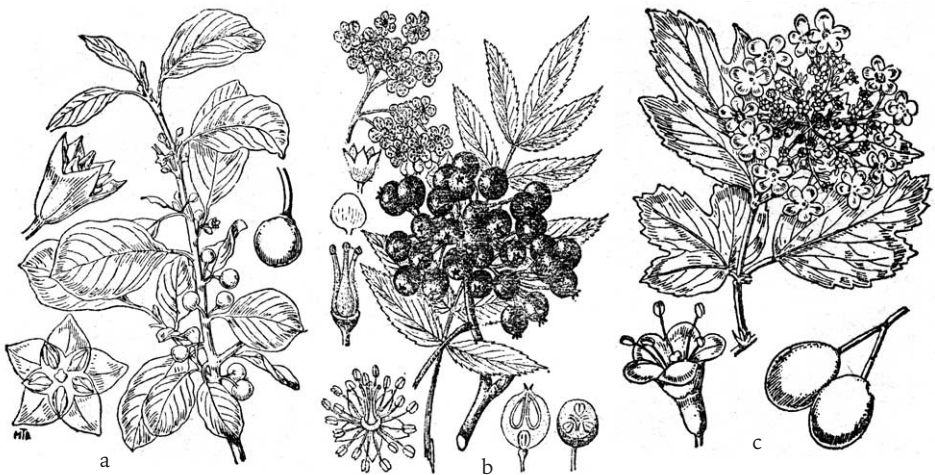
Ryc. 23. Olsza czarna



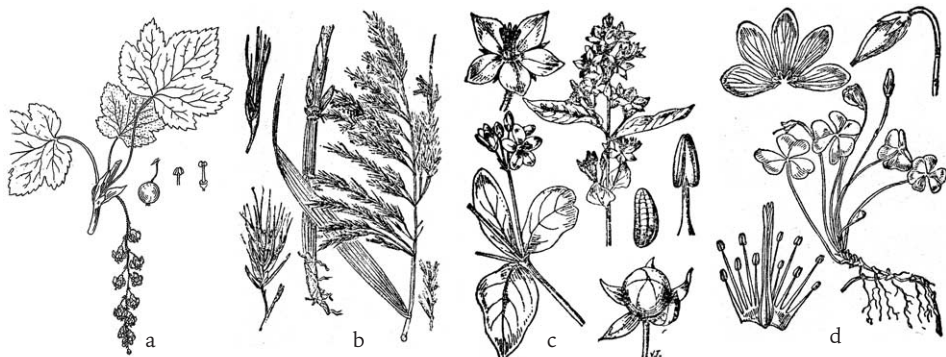
Ryc. 24. a – jesion wyniosły, b – świerk pospolity, c – brzoza omszona

trzcina pospolita (*Phragmites australis*), różne gatunki wysokich turzyc (*Carex* sp.). Na łąkach, gdzie jest bardziej sucho, rosną m.in.: porzeczka czarna (*Ribes nigrum*), tojeść pospolita (*Lysimachia vulgaris*), szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), paprocie i różne gatunki mchów torfowców (*Sphagnum* sp.) – rycina 26.

Ols występuje na glebach wytworzonych z torfów niskich, zawierających w części próchnicznej znaczną domieszkę części mineralnych pochodzących z namulów. Gleba w warstwach powierzchniowych ma odczyn kwaśny lub słabo kwaśny (pH 5–6) i jest bogata w związki



Ryc. 25. a – kruszyna pospolita, b – jarzab pospolity, c – kalina koralowa

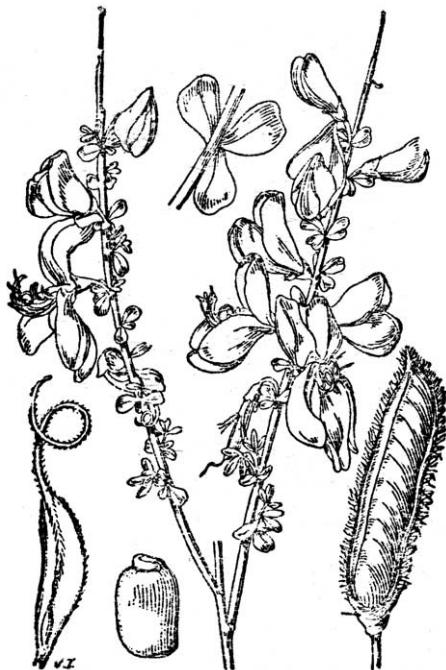


Ryc. 26. a – porzeczka czarna, b – trzcina pospolita, c – tojeść pospolita, d – szczawik zajęczy pokarmowe. W naturze olsy sąsiadują zwykle z jednej strony z bagiennymi zaroślami, z drugiej zaś z nieco suchszymi zbiorowiskami leśnymi.

⇒ Karta pracy nr 5

Idziemy dalej tą samą drogą, która teraz będzie płytkim wąwozem. Po obu stronach towarzyszą nam starsze drzewostany boru mieszanego świeżego (BMśw). Po przejściu ok. 250 m dochodzimy do miejsca po lewej stronie, gdzie na skarpie znajdują się pnie po ściętych sosnach z częściowo odkrytym systemem korzeniowym. Doskonale widoczny jest charakterystyczny dla sosny typ palowy, który umożliwia jej pobieranie wody z głębszych warstw gleby. Na skarpie rośnie m.in. żarnowiec miotłasty (*Sarothamnus scoparius*) – roślina światłolubna o żółtych kwiatach (ryc. 27).

Po przejściu dalszych 100 m dochodzimy do kolejnego przystanku, który znajduje się w miejscu, gdzie drogi rozchodzą się gwieździście.



Ryc. 27. Żarnowiec miotłasty

PRYZYSTANEK VI – FAZY WZROSTU DRZEWOSTANU

W miejscu, w którym stoimy jeszcze kilka lat temu rósł dojrzały drzewostan. Świadczą o tym rosnące pojedynczo, pozostawione sosny w wieku około 160 lat, tzw. **przestoje** (*stare drzewa pozostawione na powierzchni po wyrębie drzewostanu*), które są namiastką starego lasu. Z ich systemami korzeniowymi związanych jest wiele różnych mikroorganizmów, w tym także grzybów mikoryzowych, które pomagają w prawidłowym wzroście i rozwoju młodym sadzonkom posadzonym w miejsce wyciętego drzewostanu. Dzięki przestojom organizmy te szybciej przenoszą się na małe drzewka, które świeżo przywiezione ze szkółki są ich pozbawione.

Na tej powierzchni możemy także zobaczyć pozostawione dęby w wieku około 40 lat, które stanowiły drugie piętro w wyciętym wcześniej drzewostanie. W przyszłości staną się one gatunkiem piętra górnego, a tym samym skróci się w ten sposób okres produktywności. Pozostawione na uprawie drzewa pełnią również funkcje ochronne, tzn. ocieniają i osłaniają od wiatru, a tym samym wpływają na kształtowanie się mikroklimatu leśnego stwarzającego korzystne warunki dla rozwoju młodych drzewek. W tym celu pozostawiono także pojedyncze skrajne drzewa od strony południowej.

Pod tymi drzewami widzimy posadzony przez leśników młody las. Jest to **pierwsza faza wzrostu nosząca nazwę uprawy**, która trwa do czasu, aż korony drzewek zaczynają się mocno stykać bocznymi gałęziami, czyli następuje zwarcie koron – **rycina 28**. W zależności od siedliska, ilości i gatunków drzew posadzonych oraz tempa wzrostu poszczególnych osobników do zwania może dojść już po kilku latach. Uprawy sosnowe zwierają się około 7 roku życia. Patrząc z drogi na uprawę (**uwaga – jest zakaz wchodzenia na uprawy leśne i młodniki do 4 metrów wysokości**), widzimy posadzone sosny, modrzewie (odnowienie sztuczne – z sadzenia) oraz pojedyncze brzozy z samosiewu i odrośla czeremchy. Młode drzewka na uprawie narażone są nie tylko na uszkodzenia powodowane przez zwierzęta leśne (sarny, daniela, jelenie), ale przede wszystkim zagrażają im silnie rozrastające się rośliny, takie jak np. malina, jeżyna, żarnowiec, trawy tworzące gęstą darni i inne. Dlatego też pierwsze prace pielęgnacyjne przeprowadzane przez leśników, po posadzeniu uprawy, polegają głównie na spulchnianiu gleby oraz niszczeniu ww. roślin, bez czego młode sadzonki w wielu przypadkach nie wygrałyby tej silnej konkurencji. Pozostałe zabiegi pielęgnacyjne wykonywane w uprawach wchodzi już w zakres cięć pielęgnacyjnych i noszą nazwę **czyszczeń wczesnych (CW)**. Zadaniem tych cięć jest zapewnienie prawidłowego rozwoju i wzrostu młodych drzewek. W ramach czyszczeń wczesnych usuwa się lub hamuje wzrost zbędnych domieszek, drzew o nieprawidłowej budowie, silnie rozrośniętych, o uszkodzonych wierzchołkach oraz usuwa drzewka chore, obumierające i obumarłe. Od samego początku leśnicy dbają o stan sanitarny posadzonych upraw, wyprzedzając niejako proces naturalnego wydzielenia się drzew. Celem czyszczeń wczesnych jest osiągnięcie zwania uprawy.



Ryc. 28. Uprawa sosnowa

Po osiągnięciu zwarcia koron zaczyna się **faza młodnika**, trwająca około 20–25 lat (ryc. 29). W zbiorowisku leśnym rozpoczyna się życie zespołowe, które trwać będzie przez wszystkie fazy rozwojowe drzewostanu. Młode drzewa oddziałują wzajemnie na siebie, na roślinność runa oraz na glebę. Zaczyna się tworzyć mikroklimat wnętrza lasu. Na przykładzie młodników rosnących w pobliżu uprawy widzimy, że na powierzchni rośnie bardzo dużo drzew, do dna młodnika dociera niewiele światła i drzewa mogą korzystać tylko ze światła górnego, co powoduje ich wzmożony wzrost i różnicowanie się wysokości. Zaczyna się tworzenie struktury wielowarstwowej. Drzewom niższym zaczyna brakować światła, ich korony powoli usychają, co prowadzi do obumierania pojedynczych drzew – zaczyna się proces



Ryc. 29. Młodnik sosnowy

samoistnego wydzielenia się drzew. Boczne ocienienie koron drzew w młodniku powoduje z kolei obumieranie dolnych gałęzi, czyli zaczyna się proces naturalnego oczyszczania się pni drzew z gałęzi. Zabiegi pielęgnacyjne wykonywane w fazie młodnika obejmują formowanie strzał i koron poszczególnych drzew oraz przeprowadzenie **czyszczeń późnych (CP)**. Zasady wykonywania w młodniku cięć pielęgnacyjnych w ramach czyszczeń późnych są podobne jak w uprawach, ale przeprowadza się je głównie w górnej warstwie drzew. Czyszczenia późne mają duże znaczenie dla jakości przyszłych drzewostanów, zwiększenia ich odporności i zdrowotności. Celem tych czyszczeń jest doprowadzenie młodnika do fazy tyczkowiny.

Tyczkowina to okres obejmujący przedział wiekowy od 20–25 do 40 lat – **rycina 30**. Drzewa w tym okresie są cienkie i w ciągłej pogoni za światłem szybciej przyrastają na wysokość niż na grubość. W tej fazie wzrostu nasilają się jeszcze procesy naturalnego oczyszczania się pni drzew z dolnych gałęzi i samoistnego wydzielenia się drzew. Przeważnie występuje tu tylko warstwa drzew i runo leśne.

Tyczkowina przechodzi w **dragowinę** – wiek 41–60 lat (**ryc. 31**), czyli okres szybszego przyrostu drzew na grubość, zastępując ich dotychczasowy szybki wzrost na wysokość. Nastąpiło już rozluźnienie zwarcia koron, światło dociera w głąb drzewostanu i poprawiają się w ten sposób warunki rozwoju. Procesy oczysz-



Ryc. 30. Tyczkowina



Ryc. 31. Dragowina

czania i wydzielania się drzew stopniowo słabną. W tym okresie zaczynają również pojawiać się nowe warstwy zbiorowiska leśnego.

Kolejną fazą wzrostu jest **drzewostan dojrzewający** (wiek 61–80 lat) – **rycina 32**, w której drzewa zaczynają kwitnąć i owocować. W tym okresie drzewa tylko nieznacznie przyrastają na wysokość, natomiast intensywnie przyrastają na grubość. Trwa nadal kształtowanie się struktury wielowarstwowej zbiorowiska leśnego.

Drzewostan dojrzały to faza (wiek 81–100 lat) – **rycina 33**, w której drzewa osiągnęły dojrzałość fizjologiczną i duże wymiary. Pod względem gospodarczym drzewostany takie mogą być przeznaczone do wycięcia.

Ostatnią fazą jest **starodrzew**, czyli drzewostan powyżej 100 lat – **rycina 34**. W tym okresie drzewa praktycznie nie przyrastają na wysokość, a przyrost na grubość jest bardzo ograniczony. U sosny korony stają się parasolowate. Zaczynają powoli obumierać, szybciej atakują je szkodliwe owady i grzyby.

Podane powyżej przedziały wiekowe dla poszczególnych faz rozwojowych drzewostanu są orientacyjne. Wiek, w którym następuje przejście z jednej fazy wzrostu do drugiej, zależy bowiem od warunków siedliskowych, składu gatunkowego i struktury drzewostanu, jego pochodzenia, a także od sposobu pielęgnowania. Cięcia pielęgnacyjne połączone z usuwaniem drzew są prowadzone przez cały



Ryc. 32. Drzewostan dojrzewający



Ryc. 33. Drzewostan dojrzały

okres wzrostu drzewostanu, wpływając na poprawę jakości i wartości drzew. W drzewostanach starszych wykonywane są cięcia pielęgnacyjne zwane **trzebieżami**, które polegają na sukcesywnym usuwaniu z drzewostanu drzew gospodarczo niepożądanych, tzn. wadliwych, oraz jednocześnie zabezpieczeniu najwartościowszych składników drzewostanu, tzw. drzew dorodnych. Wykonywane cięcia pielęgnacyjne w ramach trzebieży regulują



Ryc. 34. Starodrzew

dostęp światła i ciepła do gleby, co przyspiesza rozkład substancji organicznych i poprawia warunki wzrostu i rozwoju drzewostanu. Trzebieże wpływają na zwiększenie naturalnej odporności drzewostanu i poprawienie stanu sanitarnego lasu poprzez stałe usuwanie drzew chorych, obumierających i suchych. Intensywność cięć pielęgnacyjnych wykonywanych w ramach trzebieży zależy od składu gatunkowego drzewostanów, zasobności siedliska i ilości drzew rosnących w drzewostanie.

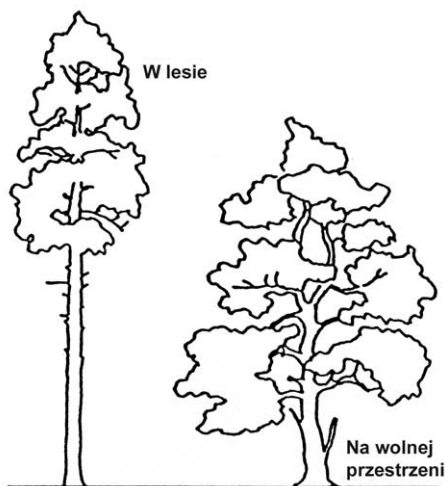
Rozróżniamy **trzebieże wczesne (TW)** wykonywane w drzewostanach będących w okresie dojrzewania, który obejmuje również fazy wzrostu zwane tyczkownią i drągownią, oraz **trzebieże późne (TP)** przeprowadzane w drzewostanach dojrzałych.

Celem trzebieży wczesnych jest doprowadzenie drzewostanu dojrzewającego do następnego etapu rozwoju, czyli początku fazy drzewostanu dojrzałego. Natomiast celem wykonywanych cięć w ramach trzebieży późnych jest doprowadzenie drzewostanu do wieku rębności.

*Istnieje wiele sposobów określania **wieku drzew**. Najprościej można określić, z dużym prawdopodobieństwem, wiek drzew iglastych – np. sosny, świerka, których gałęzie wyrastają z pnia, tworząc każdego roku wyraźne okółki – jak gdyby „piętra”. Na pniach starszych drzew, gdy korona osadzona jest już wysoko, widoczne są w tych miejscach wyraźne zgrubienia. Metody tej nie da się zastosować do drzew liściastych. Inną metodą, równie prostą, jest policzenie rocznych przyrostów – tzw. słoje, na napotkanych w lesie pniakach po ściętych drzewach. Precyzyjne określenie wieku wymaga jednak użycia specjalistycznego sprzętu i wykonania precyzyjnych obserwacji pod mikroskopem.*

Patrząc na stare sosny pozostawione na zrębie, możemy się przyjrzeć pokrojowi drzew, które rosły w zwarciu, tzn. wewnątrz drzewostanu. Są one wysokie i smukłe, a gałęzie tworzące koronę zaczynają się kilkanaście metrów nad ziemią – **rycina 35**.

Niektóre z pozostawionych sosen noszą ślady żywicowania. Na 5 lat przed planowanym wyrębem drzew zakładane były spały żywiczarskie, tzn. zdzierano się korę specjalnym nożem i robiło nacięcia ukośne, które łączyły się z pionowym rowkiem, gdzie mocowany był blaszany kubek, do którego spływała żywica. *Żywica jest cennym surowcem dla przemysłu farmaceutycznego i chemicznego. Należało pamiętać jednak, aby pozostawić 1/3 obwodu pnia nie naruszoną, żeby drzewo mogło żyć. Na jednym drzewie najczęściej zakładane były dwie spały żywiczarskie. Widoczne na tutejszych sosnach spały są stare. Świadczą o tym zabliźnione brzegi ran, zasklepionych **kallusem** – czyli tkanką przyraną.*



Ryc. 35. Różnice w pokroju drzew: wyrosłych w lesie i na otwartej przestrzeni



Ryc. 36. Dąb bezszypułkowy

⇒ Karta pracy nr 6

Opuszczamy przystanek, skręcając w lewo na rozwidleniu – jak prowadzą znaki ścieżki.

*Dochodzimy znowu do rozwidlenia dróg i idziemy drogą w lewo prowadzącą przez dojrzały drzewostan, na którego skraju rosną dwa okazałe dęby bezszypułkowe (*Quercus sessilis*) – rycina 36.*

⇒ Karta pracy nr 6a

Jesteśmy na skraju lasu. Po lewej stronie zaczynają się nie użytkowane rolniczo grunty prywatne. Z prawej strony towarzyszy nam drzewostan dojrzały, w wieku około 100 lat. Proszę zwrócić uwagę na jego wygląd. Po przejściu około 100 m dochodzimy do kolejnego przystanku – VII.

PRYZSTANEK VII – WARSTWOWA BUDOWA LASU

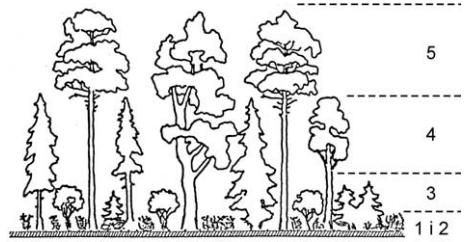
Las – to wysoko zorganizowany zespół wymagający dla swego rozwoju dużych powierzchni i wytwarzający wewnątrz drzewostanów swoisty mikroklimat wpływający na różnorodność gatunkową roślin i zwierząt. Wszystkie wzajemne

powiązania i zależności najłatwiej można znaleźć w starym lesie. Najbardziej rzucającą się w oczy cechą jest jego wielowarstwowość.

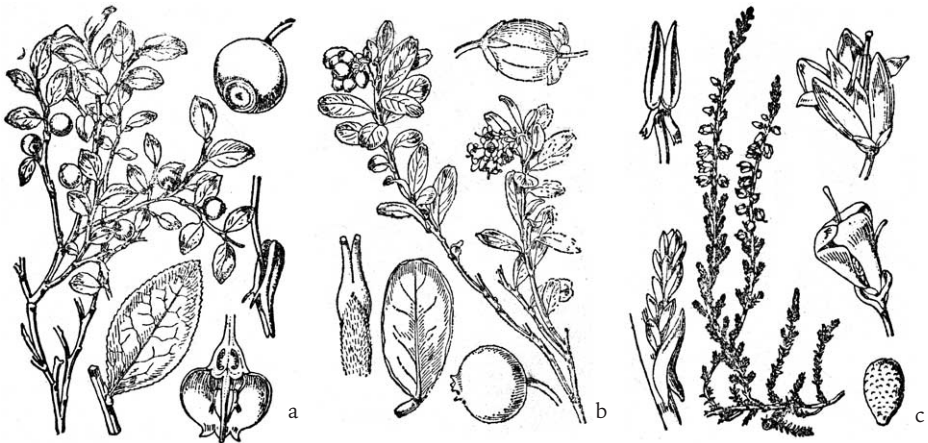
Obserwując drzewostan rosnący obok, widzimy, że poszczególne gatunki roślin osiągają różne wysokości, zajmują tym samym różne poziomy przestrzeni życiowej wewnątrz lasu. Tworzą zróżnicowane w poziomie warstwy, gdzie rośliny wzajemnie na siebie oddziałują, konkurując o związki pokarmowe zawarte w glebie i o dostęp do światła. Liczebność gatunkowa uzależniona jest od umiejętności przystosowania się roślin do wytworzonych warunków, panujących w poszczególnych warstwach, każda warstwa bowiem kształtuje warunki środowiska dla warstwy wykształconej poniżej (ryc. 37).

Najniższą warstwą w lesie jest **ściółka**, czyli warstwa martwej materii organicznej. Składa się ona z obumarłych i opadłych liści, gałązek, starych powalonych drzew, szyszek, odchodów zwierząt i martwych zwierząt. W zależności od typu lasu ma ona grubość od kilku milimetrów do kilkunastu centymetrów. W ściółce żyją setki różnych małych organizmów, które żywią się rozkładaną materią. Nazywamy je **reducentami** lub **destruentami**. Należą do nich bakterie, roztocza, pieńcienice, owady, grzyby i wiele innych.

Następną warstwą jest **runo leśne**, składające się z porostów, mchów, ziół, traw, bylin, pnączy i krzewinek osiągających wysokość do 1 metra. Możemy tutaj



Ryc. 37. Warstwowa budowa leśnego zespołu roślinnego: ściółka (1), runo (2), podszyt (3), piętro dolne drzewostanu (4), piętro górne drzewostanu (5)



Ryc. 38. Rośliny runa borów: a – borówka czernica, b – borówka brusznica, c – wrzos

znaleźć np. takie gatunki, jak borówki, maliny, jeżyny, wrzosa, mchy i paprocie, które występują tu bardzo pospolicie (**ryc. 38**). Skład gatunkowy runa leśnego może nam dużo powiedzieć o właściwościach gleby, np. jej zasobności w składniki pokarmowe, wilgotności czy kwasowości. Runo jest podstawą wyżywienia większości zwierząt mieszkających w lesie. Na tym terenie zioła i trawy są zjadane przez jelenie, daniela i sarny, a kłącza, bulwy i nasiona głównie przez dziki. Owocami i nasionami roślin runa żywią się ptaki i owady.

Kolejna warstwa to **podszyt** tworzony głównie przez krzewy oraz te gatunki drzew, które nie mogą wejść w warstwę drzew, ponieważ panujące warunki siedliskowe hamują ich wzrost. Drzewa rosnące w podszybie nie osiągają dojrzałości generatywnej – nie wytwarzają nasion, a tym samym nie odnawiają się naturalnie przez samosiew. Najpospolitszymi gatunkami krzewów podszytowych w naszych lasach są: czeremcha, jarząb, tarnina, bzy, głogi, trzmielina, leszczyna, dereń i inne, a z drzew w podszybie mogą występować w zależności od siedliska m.in.: dęby – szypułkowy i bezszypułkowy, grab, lipa drobnolistna, klon zwyczajny, klon jawor, buk zwyczajny, świerk pospolity. Krzewy mogą trwale występować w drzewostanie, ponieważ w takich warunkach osiągają dojrzałość generatywną, tzn. kwitną i owocują. Ich kwiaty są zapylane przez owady, a dojrzałe owoce stanowią przysmak dla ssaków i ptaków. Sami bardzo często zbieramy owoce leśnych krzewów. Najcenniejsze dla lasu są podszyty wielogatunkowe. Ich rola w lesie jest bardzo duża. Chronią gleby przed erozją wodną. Dając cień i hamując wnikanie wiatru do wnętrza lasu, obniżają parowanie z powierzchni gleby i poprawiają warunki klimatyczne tam panujące. Duży opad liści i ich rozkład wzbogacają glebę w składniki odżywcze i poprawiają jej strukturę.

Najwyższą warstwę w lesie tworzą drzewa. W tutejszym lesie warstwę drzew tworzy głównie sosna (*Pinus sylvestris*), a miejscami w domieszce występują dąb bezszypułkowy i modrzew (*Larix* sp.). Rosną one do wysokości kilkudziesięciu metrów, a ich korony stykają się ze sobą, tworząc jakby dach lasu. Mają one wpływ na cały ekosystem leśny. Od stopnia ażurowatości koron zależy ilość światła i ciepła, jaka dociera do podszytu i runa. W prześwietlonych lasach, tam, gdzie korony drzew nie stykają się ze sobą, tworząc mniejsze lub większe luki, runo i podszyt są bogatsze, bardziej zróżnicowane gatunkowo, bogatsza jest również fauna tych lasów. W zależności od składu gatunkowego drzewostanu warstwa drzew może mieć jedno lub dwa piętra. Bardzo rzadko spotyka się drzewostany wielopiętrowe.

Na granicy pola z lasem lub inną otwartą przestrzenią drzewa oraz krzewy wytwarzają ścianę lasu, tzw. **okrajek**. Na tym przystanku jest on dobrze widoczny na granicy lasu z młodą plantacją jodły kalifornijskiej. Drzewa okrajkowe wykształcają dużą i asymetryczną koronę, silnie ugałęzioną od samego dołu pnia, ponieważ od strony pola mają one nieograniczony dostęp do pełnego światła. Pnie tych drzew pochylone są także w kierunku światła (**ryc. 39**). *Inaczej wyglądają drze-*

wa rosnące wewnątrz lasu. W pogoni za górnym światłem ich korony są wysoko osadzone na pniu, a pnie – wysokie, dobrze oczyszczone z dolnych gałęzi. Brak konkurencji od strony pola i duża konkurencja o wodę oraz pokarm od strony wnętrza lasu powoduje silny rozwój korzeni od strony wolnej przestrzeni. Wszystko to stymuluje większy obieg wody i soli mineralnych, a tym samym większy przyrost na grubość tej części pnia, co doskonale widać np. na pniaku po ściętym drzewie. Układ słoje jest eliptyczny, tzn. są one szersze od strony pola, a wąskie od strony lasu. Zarówno pokrój, jak i budowa wewnętrzna drzew okrajowych sprawiają, że okrajek leśny spełnia bardzo ważną funkcję ochrony przeciwwietrznej lasu, co ma wpływ na kształtowanie się klimatu wnętrza lasu.

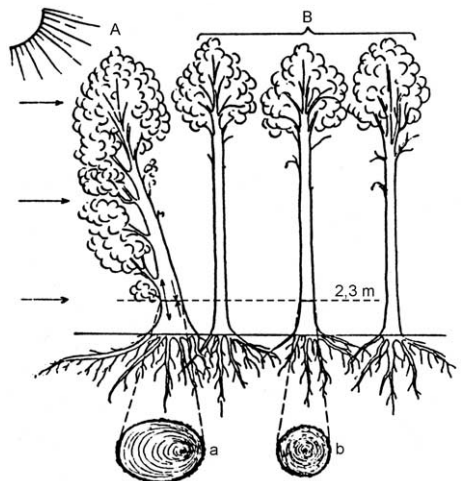
W lesie, tak jak w każdym innym ekosystemie, występują sieci troficzne, czyli wzajemne powiązania pokarmowe pomiędzy roślinami i zwierzętami. Rośliny dostarczają pokarmu, kryjówek, miejsc do zakładania legowisk i gniazd. Zwierzęta zaś wywierają wpływ na rośliny żerując na nich, niszcząc ich szkodniki, rozsiewając nasiona, zapylając kwiaty, a także przekształcając środowisko glebowe.

Rośliny są podstawą bytu zwierząt roślinożernych, do których w biocenozie leśnej należą m.in.: sarny, jelenie, daniela, zające oraz liczne gatunki owadów – np. szkodniki drzew. Z kolei zwierzęta roślinożerne warunkują rozwój i życie zwierząt drapieżnych. Owady mają swoich wrogów wśród ptaków, którymi są np. sikory, mysikróliki, kukułki, kraski, wilgi, drozdy, muchołówki – żerujące w koronach drzew, czy dzięcioły i kowaliki – żerujące na pniach lub pokrzewki i kosy – żerujące w zaroślach krzewów podszytu oraz głuszce – na ziemi, w ściółce i runie leśnym. Grupę drapieżników reprezentują: z ssaków – lis, kuna leśna, wilk, ryś, a z ptaków – kanie, jastrzębie, sokoły, puchacze, orły, a ponadto niektóre płazy i gady u nas występujące oraz wiele owadów (np. mrówki, chrząszcze, motyle) i liczne pajęczaki (ryc. 40).

Można więc powiedzieć, że różnorodność i obfitość fauny leśnej (zwierząt) w pełni zależy od bazy pokarmowej, jaką znajdują na danym terenie, czyli od różnorodności i obfitości flory (roślin).

⇒ Karta pracy nr 7

Opuszczamy przystanek i idziemy dalej drogą w kierunku Zielonki. Po drodze mija-



Ryc. 39. Okrajek: A – drzewo okrajkowe, B – drzewo wnętrza lasu, a – przekrój pnia drzewa okrajkowego, b – przekrój pnia drzewa wewnętrznego (wg Szymański, 1971 r.)



Ryc. 40. Zwierzęta jakie możemy spotkać w lesie: 1 – dzięcioł, 2 – pleszka, 3 – jemioluska, 4 – drozd, 5 – rudzik, 6 – głuszc, 7 – mysikrólik, 8 – kos, 9 – jastrząb, 10 – puchacz, 11 – żmija, 12 – jaszczurka, 13 – wiewiórka, 14 – kuna lesna, 15 – mysz leśna, 16 – brudnica mniszka, 17 – kozioróg dębosz, 18 – słonik orzechowiec, 19 – kornik drukarz, 20 – żuk wiosenny

my z prawej strony tereny prywatne ogrodzone i zaraz za nimi możemy obserwować drzewostany w fazie wzrostu zwanej **dragowiną**.

Po przejściu ok. 250 m droga lekko skręca w lewo. W tym miejscu dochodzi do niej z prawej strony droga z Czernic, gdzie znajduje się rezerwat przyrody **Jeziro Czarne**. Po dalszych 550 m zaczynają się pierwsze zabudowania wsi Zielonka. Tutaj też dochodzi z prawej strony droga prowadząca z Bednar – tzw. **trakt bednarski** – dawny, historyczny szlak handlowy. Obecnie stracił on swoje znaczenie komunikacyjne, ale pozostał popularnym szlakiem turystycznym, przy którym położone są dwa rezerwaty przyrody – „Las mieszany w Nadleśnictwie Łopuchówko” i „Klasztorne Modrzewie”. Rosnące wzdłuż traktu bednarskiego

kasztanowce białe (*Aesculus hippocastanum*) (ryc. 41) uznane zostały przez radę miejską gminy Murowana Goślina za pomnik przyrody – jako aleja.

Zielonka – to niewielka, śródlęśna wieś, dawniej była ruchliwą miejscowością położoną przy trasie Poznań–Kcynia. Najstarsze ślady tutejszego osadnictwa pochodzą z epoki kamienia. W dokumentach wieś notowana była już w 1397 r. (wówczas jej właścicielem był Petrco de Zeoina dambrowa). Nazwa „Dąbrowa Zielona” była używana do roku 1426; jednak już w 1417 pojawiło się brzmienie „Zelonka”. Obecnie Zielonka nabiera charakteru wsi-letniska.

W 2 połowie XIX wieku utworzono tutaj siedzibę nadleśnictwa państwowego. Obecnie budynek dawnego nadleśnictwa stanowi najstarszą część Bursy Studenckiej, a okoliczne lasy bazę dydaktyczną i doświadczalną Akademii Rolniczej w Poznaniu.

Przy głównym skrzyżowaniu dróg w Zielonce stoi **głaz narzutowy** o wysokości 160 cm i obwodzie 510 cm. Poświęcono go pamięci prof. Kazimierza Suheckiego (1880–1965), organizatora Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka. Tutaj też znajduje się węzeł szlaków turystycznych przebiegających przez tereny Puszczy Zielonka i Parku Krajobrazowego Puszcza Zielonka.

Z tego miejsca schodzimy w dół do malowniczego mostka, z którego roztacza się widok na wody: z lewej strony – jeziora Zielonka, a z prawej – stawu na terenie Arboretum. **Arboretum** założone zostało w 1978 r. Składa się z dwóch części: parku krajobrazowo-dendrologicznego o powierzchni 21,69 ha – położonego na pagórkowatym terenie – i arboretum drzewostanowego na powierzchni 66,19 ha. W części parkowo-widokowej gromadzi się głównie drzewa i krzewy ozdobne, grupując je w układzie wymagań siedliskowych. Rośliny zielne stanowią jedynie wypełnienie przestrzeni i jej urozmaicenie. Oglądać możemy już około 800 zgromadzonych gatunków i odmian drzew i krzewów rodzimych i egzotycznych. Docelowo na tym terenie ma rosnąć blisko 2000 różnych roślin. W sąsiedztwie wejścia do arboretum rosną dwa **kasztanowce białe** uznane za **pomniki przyrody**. Po drugiej stronie drogi znajduje się ostatni już przystanek ścieżki.



Ryc. 41. Kasztanowiec biały

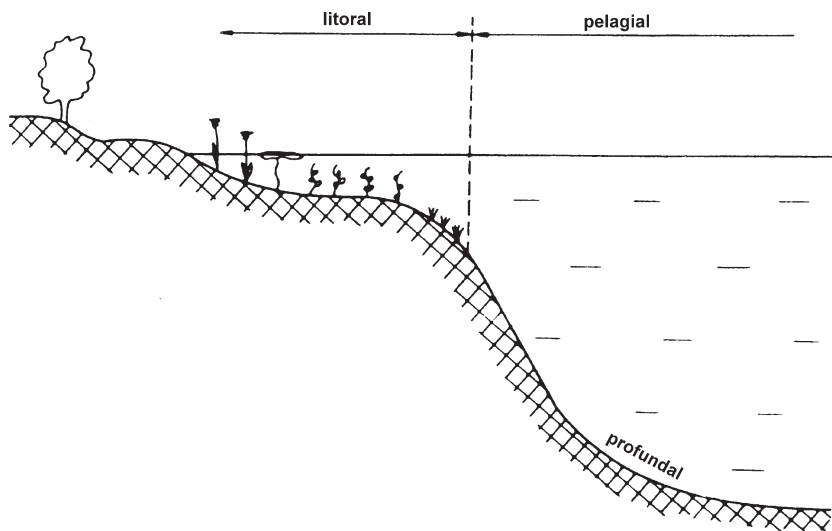
PRZYSTANEK VIII – EKOSYSTEM JEZIORA

Jezioro Zielonka – zajmuje powierzchnię 6,20 ha, ale powierzchnia lustra wody jest znacznie mniejsza, ponieważ otacza je szeroki pas roślinności szuwarowej. Należy ono do jezior płytkich, eutroficznych – czyli zasobnych w substancje pokarmowe. Jego średnia głębokość wynosi ok. 2 m.

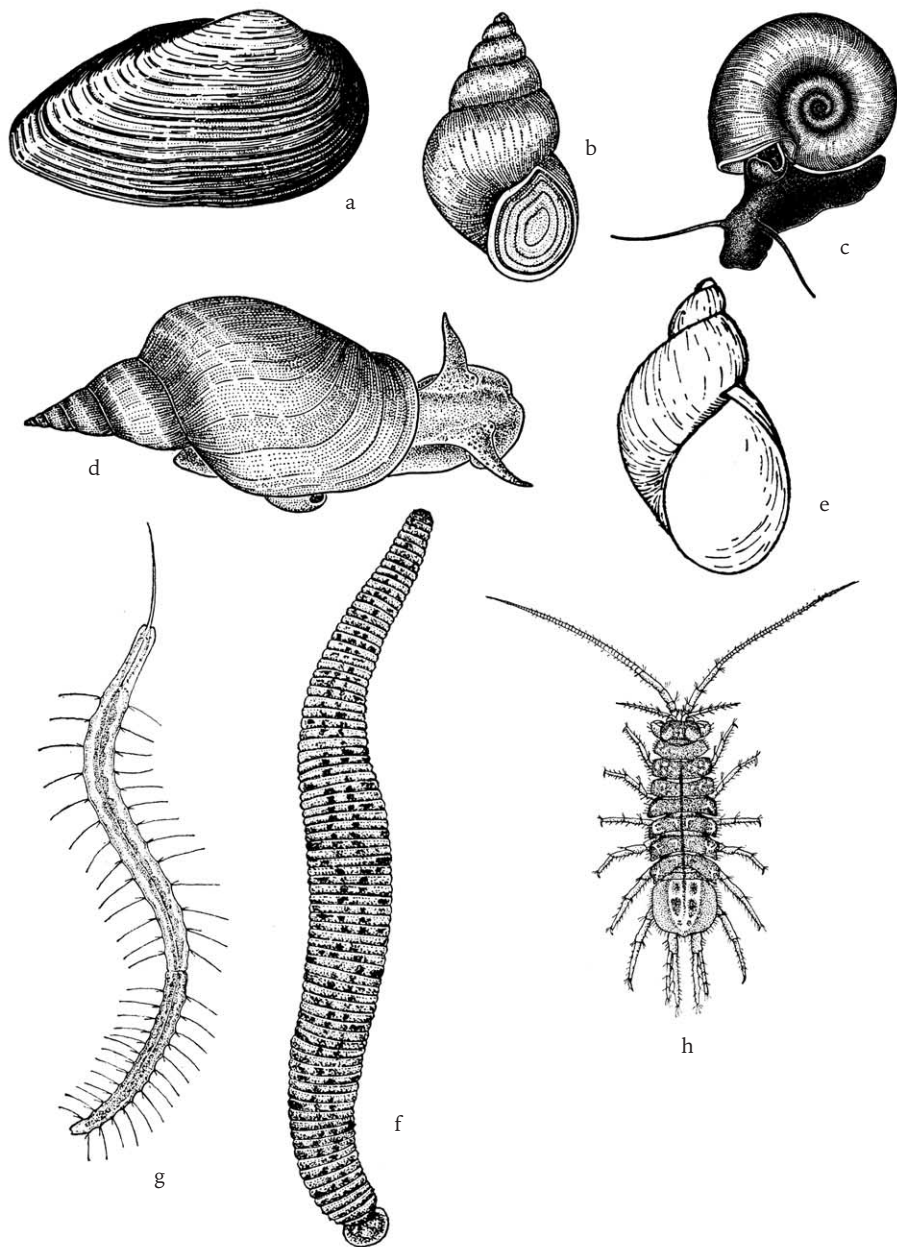
Dobrze rozwinięty pas roślinności szuwarowej ma duże znaczenie dla czystości zbiorników wodnych. Szczególną rolę w oczyszczaniu biologicznym pełni trzcina i sit, które asymilują znaczną część substancji spływających do wody, np. z sąsiadujących pól uprawnych. Przyczyniają się także do większego natlenienia podłoża, co zapobiega rozwojowi procesów gnilnych.

Ze względu na „żywność” jeziora dzielą się na dwa typy: eutroficzne i oligotroficzne. **Jeziora eutroficzne** są niezbyt głębokie, o zielonkawym zabarwieniu wody. Roślinność litoralu jest bogata i występuje większa liczebność planktonu. Dużo materii organicznej opada na dno. Część tej materii, nie rozłożona przez bakterie tlenowe, gromadzi się i pozostaje w mule na dnie. **Jeziora oligotroficzne** – są głębokie, woda błękitna i przezroczysta. Roślinność litoralu jest uboższa, mała jest również liczebność planktonu. Jeziora te są dobrze natlenione, ale ubogie w sole mineralne. W odróżnieniu od jezior eutroficznych zakwity planktonu zdarzają się tu bardzo rzadko, ponieważ składniki pokarmowe rzadko gromadzą się w takiej ilości, żeby spowodować gwałtowny rozwój fitoplanktonu.

Przystanek zlokalizowany jest zaraz za mostkiem, w miejscu, gdzie brzeg jeziora dochodzi prawie do drogi, i można z bliska obserwować bujnie rozwijającą się roślinność przybrzeżną i wodną oraz jej strefowy układ.



Ryc. 42. Strefy toni wodnej jeziora (wg Przyroda..., t. I, 1996)

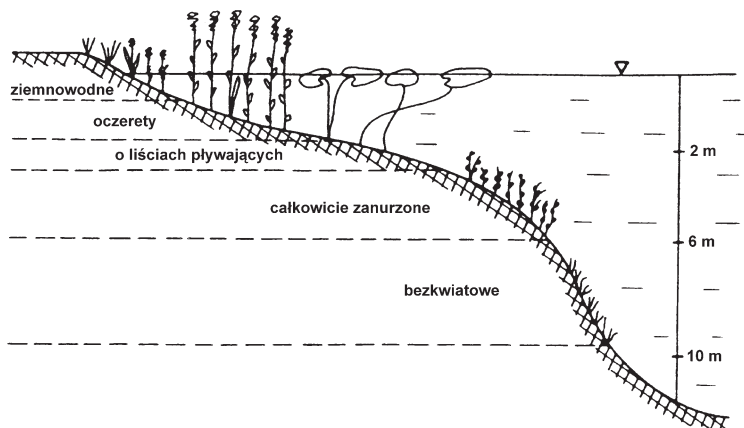


Ryc. 43. Organizmy żyjące w osadach dennych jeziora: a – skójka, b – zagrzebka, c – zatozeczek rogowy, d – błotniarka stawowa, e – bursztynka, f – skąposzczet, g – pijawka, h – ośliczka

Na brzegu jeziora rośnie olsza czarna (*Alnus glutinosa*), wierzba (*Salix* sp.), klon jesionolistny (*Acer negundo*), a na wąskim pasie trawnika, który stanowi namiastkę przybrzeżnej łąki, możemy znaleźć m.in.: rdest ptasi (*Polygonum aviculare*), koniżynę łąkową (*Trifolium pratense*) i psiankę słodkogórz (*Solanum dulcamara*), które mają kwiaty różowe lub fioletowe, jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*) i pięciornik gęsi (*Potentilla anserina*) – o kwiatach żółtych, bluszczyk kurdybanek (*Glechoma hederacea*) – o kwiatach niebiesko-fioletowych, oraz pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica*) – o kwiatach niepozornych – **rycina 42**.

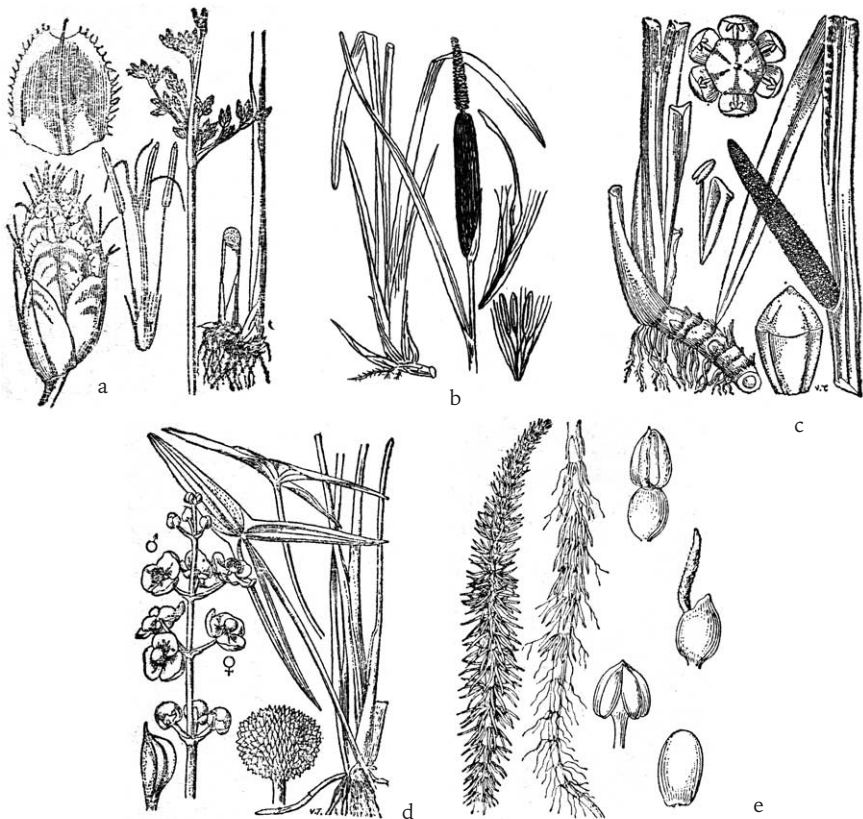
W jeziorach i stawach można wyróżnić zwykle trzy **strefy toni wodnej** (ryc. 43). Każda z tych stref charakteryzuje się odmiennymi warunkami świetlnymi, termicznymi i chemicznymi, stąd też wynika odmienność świata roślinnego i zwierzęcego zasiedlającego poszczególne strefy. Są to:

- **strefa litoralna** – strefa płytkiej wody prześwietlona do dna. W naturalnych zbiornikach wodnych (ale nie zawsze w zagospodarowanych) jest porośnięta roślinami wodnymi, dostrzegalnymi gołym okiem – tzw. **makrofitami**;
- **strefa limnetyczna (pelagial)** – strefa toni wodnej, sięgająca do głębokości efektywnego przenikania światła – jest to głębokość, na której fotosynteza ściśle równoważy oddychanie. Występujący tu **plankton** – czyli zespół drobnych organizmów (zwierzęce, np. pierwotniaki, wrotki, skorupiaki: dafnie i oczliki oraz roślinne np. bakterie, sinice, zielenice), jest biernie unoszony przez wodę;
- **strefa profundalna** – obszar dna i głębokiej wody, poniżej poziomu efektywnego przenikania światła. Występują tu organizmy żyjące na dnie zbiorników wodnych, penetrujące osady denne lub żyjące na ich powierzchni – tzw. **bentos** (np. bakterie, glony, pierwotniaki, nicienie, wrotki, skorupiaki, larwy owadów, pijawki, małże, ślimaki) – **rycina 44**. Płytkie zbiorniki (stawy) często nie mają tej strefy.



Ryc. 44. Strefy roślinności litoralnej (wg Przyroda..., t. I, 1996)

W obrębie **litoralu** rośliny (makrofity) tworzą najczęściej koncentryczne strefy. Wraz ze wzrostem głębokości jedna grupa roślin zastępuje drugą. Typowy układ roślinności tej strefy przedstawia **rycina 45**. Najbliższa brzegu i najlepiej widoczna **jest strefa roślinności wynurzonej**. W obrębie tej strefy można wyróżnić pas roślinności błotnej i pas szuwarów. Patrząc na brzeg jeziora Zielonka, widzimy rosnące w tej strefie m.in.: kosańce żółte (*Iris pseudacorus*), oczeret jeziorny (*Scheuchzeria palustris*), turzyce (*Carex* sp.), pałkę wodną (*Typha* sp.), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*), strzałkę wodną (*Sagittaria sagittifolia*), przęstkę pospolitą (*Hippuris vulgaris*) – **rycina 46**. Po nich następuje **strefa roślinności o liściach pływających**, którą tworzy tutaj głównie grążel żółty (*Nuphar lutea* – roślina chroniona), silnie rozrośnięty, którego pływające liście bardzo zmniejszają przenikanie światła do wody; widoczny jest też żabiściek



Ryc. 45. Rośliny strefy wynurzonej: a – oczeret jeziorny, b – pałka wodna, c – tatarak zwyczajny, d – strzałka wodna, e – przęstka pospolita



Ryc. 46. Rośliny o liściach pływających: a – grzybień biały, b – grążel żółty, c – żabiściek pływający, d – rdest ziemnowodny



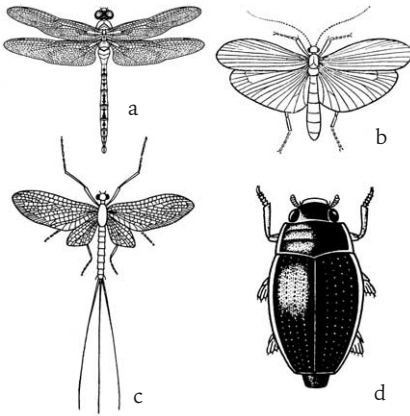
Ryc. 47. Rośliny zanurzone: a – rogatek, b – wywłócznik, c – moczarka kanadyjska, d – jezierz, e – rdestnica

plywający (*Hydrocharis morsus-ranae*). Na stawie w Arboretum, po drugiej stronie mostka, rosną dobrze widoczne grzybienie białe (*Nymphaea alba*) – roślina chroniona. A poza tym w tej strefie mogą występować również: jaskier (*Ranunculus* sp.), rdest ziemnowodny (*Polygonum amphibium*) – rycina 47. Nieco dalej i głębiej pojawia się strefa roślinności zanurzonej, budowana przez rośliny zakorzenione lub przytwierdzone do podłoża, zanurzone całkowicie lub w większej części pod wodą. Liście tych roślin są cienkie i drobno rozczłonkowane. Mogą tu występować: rogatki sztywny (*Ceratophyllum demersum*), a poza tym wywłócznik (*Myriophyllum* sp.), moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*), jeziora (*Najas* sp.) oraz rdestnice (*Potamogeton* sp.) i ramienice (*Chara* sp.) – rycina 48.

Rośliny wynurzone oraz rosnące na brzegu są ważnym ogniwem łączącym środowisko wodne i lądowe. Służą one zwierzętom za pokarm, schronienie i miejsca lęgowe. Bujna roślinność sprzyja gatunkom roślinożernym. Bliskość wody stwarza także korzystne warunki dla zwierząt, których rozwój przebiega w środowisku wod-

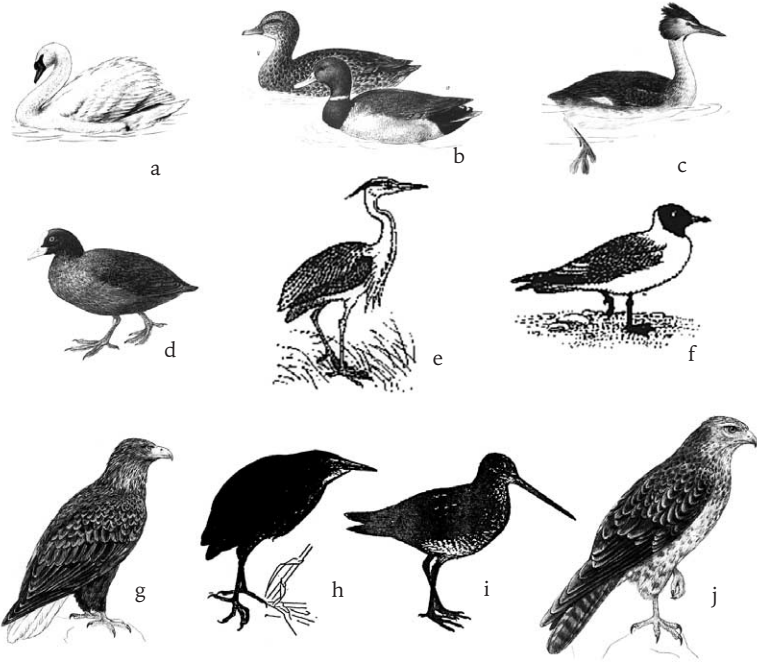


Ryc. 48. Rośliny przybrzeżnej łąki: a – rdest ptasi, b – bluszcz kurdybanek, c – pięciornik gęsi, d – koniczyna łąkowa, e – psianka słodkogórz



Ryc. 49. Owady związane z wodą: a – ważka, b – chrzączka, c – jętko, d – krętałak

nym. Wiele zwierząt bierze udział w tworzeniu humusu, żerując na obumarłych szczątkach roślinnych i zwierzęcych. Te wyjątkowo bogate zasoby pożywienia powodują, że w wodzie i nad wodami żyje bardzo zróżnicowana gatunkowo fauna. Stojąc nad brzegiem jeziora Zielonka, możemy zobaczyć m.in.: należące do bezkręgowców – małże (np. szczeżuja wielka – *Anodonta cygnea*), ślimaki (np. błotniarka stawowa – *Lymnaea stagnalis*, bursztynki – *Succinea*), owady – licznie reprezentowane przez gatunki, których stadia larwalne żyją w wodzie (np. ważki – *Odonata*, wi-



Ryc. 50. Niektóre spośród ptaków nad jez. Zielonka: a – łabędź niemy, b – kaczkę krzyżówką, c – perkoz dwuczuby, d – łyska, e – czapla siwa, f – mewa śmieszka, g – bielik, h – bąk, i – bekas kszczyk, j – myszołów

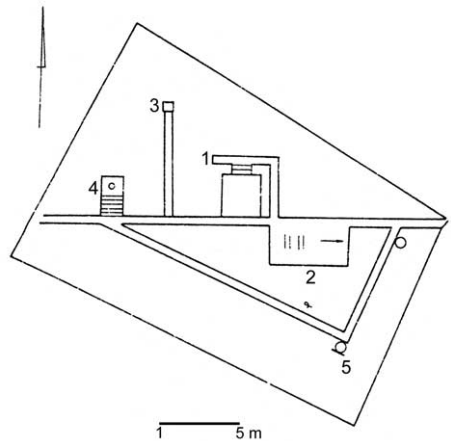
delnice – *Plecoptera*, jętki – *Ephemeroptera*, chruściki – *Trichoptera*), na powierzchni wody żyją niektóre chrząszcze (np. krętaki – *Gyrinus*) – **rycina 49**. Kręgowce reprezentowane są tutaj przez: płazy (np. żaba wodna – *Rana esculenta*, żaba zielona – *Rana viridis*), ryby (np. karpie, karasie, płocie, liny, wzdręgi i amury – ryby wprowadzone sztucznie przez człowieka, a z drapieżnych – okoń i szczupak). Niezwykle urozmaicony świat ptaków reprezentują tu m.in. łabędź niemy (*Cygnus olor*), kaczka krzyżówka (*Anas platyrhynchos*), perkoz dwuczuby (*Podiceps cristatus*), łyska (*Fulica atra*), odzywający się głuchym, bucującym głosem bąk (*Botaurus stellaris*), wodnik (*Rallus aquaticus*), bekas kszyk (*Galinago galinago*), trzciniak (*Acrocephalus arundinaceus*) i drapieżny błotniak stawowy (*Circus aeruginosus*). Czasami zobaczyć można gatunki będące tu w przelocie lub zalatujące nad jezioro: bielika (*Haliaeetus albicilla*), rybołowa (*Pandion haliaetus*), mewę śmieszkę (*Larus ridibundus*) – **rycina 50**.

⇒ Karta pracy nr 8

Był to już ostatni przystanek na ścieżce edukacyjnej w Zielonce. Idąc szosą w kierunku przystanku początkowego, będziemy jeszcze mijali rosnący po prawej stronie drogi okazały **dąb szypułkowy, uznany za pomnik przyrody**. W głębi za nim zobaczymy ogrodzony teren stacji meteorologicznej Arboretum. Stacja prowadzi obserwacje od 1986 roku. Na wyposażeniu stacji meteorologicznej są:

1. przyrządy w klatce meteorologicznej – dwa termometry psychrometryczne, termometr maksimum, termometr minimum, termohigrograf, ewaporometr Picha,
2. termometr minimum do pomiaru temperatur w przyziemnej warstwie powietrza (na wysokości 5 cm nad powierzchnią gleby),
3. cztery termometry kolankowe do pomiaru temperatur gruntu na głębokościach: 5, 10, 20 i 50 cm,
4. wiatromierz Wilda na słupie betonowym ($H = 10,7\text{ m}$),
5. deszczomierz Hellmana,
6. telepluwioGRAF TGO-200,
7. śniegowskaz przenośny,
8. heliograf.

Rozmieszczenie przyrządów w ogródku meteorologicznym przedstawia **rycina 51** (wg Grodzki, Ziętarski 1988).



Ryc. 51. Rozmieszczenie przyrządów w ogródku meteorologicznym

Literatura

- Anders P. 1996: Folder Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Anders P. 1997: Puszcza Zielonka. Wyd. WBK, Poznań.
- Bryła H. Leksykon ekologii i ochrony środowiska. Oficyna Wydawnicza TEMPUS, Gdańsk.
- Hoppe L., Sternicka A. Ekosystemy wodne. Oficyna Wydawnicza TEMPUS, Gdańsk.
- Jakubowski B. (tłum.)1994: Zadrzewienia śródpolne. Fundacja Green Park, Warszawa.
- Janysek S. i in. 1997: Ścieżka dydaktyczna „Jary koło Chalina”. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Murat E. 1999: Poradnik hodowcy lasu. Oficyna Edytorska „Wydawnictwo Świat”, Warszawa.
- Pyłka-Gutowska E. 1997: Ekologia z ochroną środowiska. Wyd. Oświata, Warszawa.
- Raszka B. 1998: Ścieżki dydaktyczne w parku dworskim w Chalinie i nad Jeziorem Śremskim. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Raszka B., Chojnacka M. 1998: Ścieżki przyrodnicze w Lednickim Parku Krajobrazowym. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1967: Rośliny Polskie. Cz. I i II. PWN, Warszawa.
- Tomanek J. 1994: Botanika Leśna. PWRiL, Warszawa.
- Włoczewski T. 1968: Ogólna hodowla lasu. PWRiL, Warszawa.

Źródła rycin:

- Gulewicz B. 1996: Człowiek i środowisko. Wyd. ABC, Poznań–Inowrocław.
- Pyłka-Gutowska E. 1997: Ekologia z ochroną środowiska. Wyd. Oświata, Warszawa.
- Rostafiński J., Seidl O. 1972: Przewodnik do oznaczania roślin. PWRiL, Warszawa.
- Spalik K. (red.) 2002: Podręcznik dla liceów ogólnokształcących. Cz. 1, t. I. WSiP, Warszawa.

Karty pracy

1. Na podstawie obserwacji roślin i wiadomości zawartych w przewodniku (przy-
stanek I) podaj cechy roślin zaliczanych do sklerofitów i sukulentów.
2. Podaj nazwy gatunkowe tych roślin rozpoznanych w terenie.

ROŚLINY KSEROTERMICZNE – KSEROFITY
SKLEROFITY SUKULENTY

Cechy..... Cechy

.....
.....

Przykłady gatunków: Przykłady gatunków:

.....
.....
.....

- 3. Odszukaj roślinę zielną – **krwawnik pospolity**, obejrzyj dokładnie kwiatostan tej rośliny, porównaj z typami kwiatostanów i dokończ zdanie.
Krwawnik pospolity ma kwiatostan zaliczany do typu



Główka



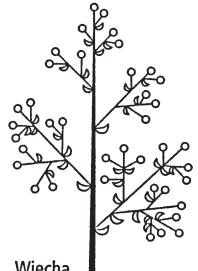
Koszyczek



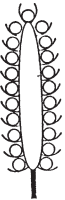
Grono



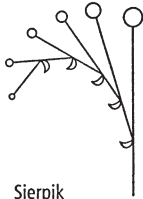
Kłos



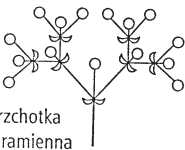
Wiecha



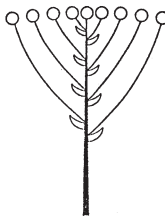
Kolba



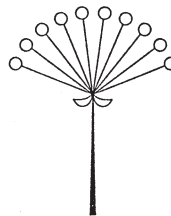
Sierpik



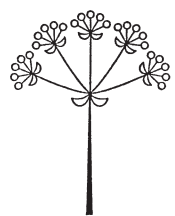
Wierzchotka
dwuramienna



Baldachogrono



Baldach prosty

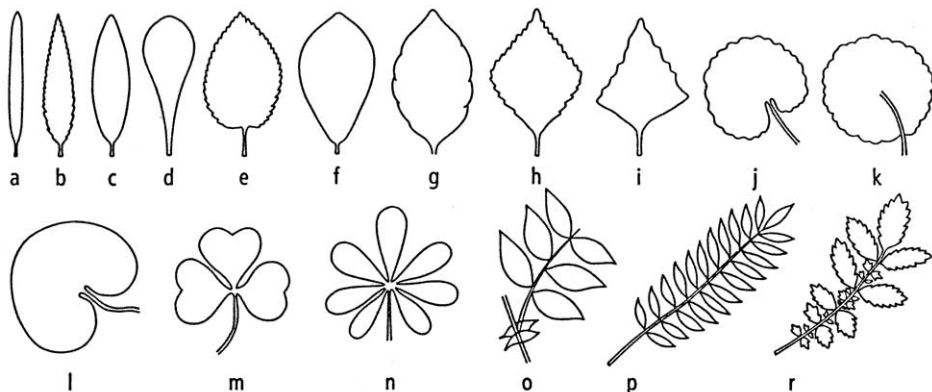


Baldach złożony

- 4. Schodząc po zboczu do granicy zarośniętego jeziora, przyjrzyj się rosnącej tu roślinności.

Korzystając z tabeli LIŚCIE – KSZTAŁT BLASZKI LIŚCIOWEJ, nazwij kształty blaszek liściowych rozpoznanych roślin w terenie.

KSZTAŁT BLASZKI LIŚCIOWEJ



- a) równowąski, b) lancetowaty, c) podługowaty, d) łopatkowaty, e) jajowaty, f) odwrotnie jajowaty, g) eliptyczny, h) rombowy, i) deltoidalny, j) okrągły z nasadą sercowatą, k) okrągły tarczowaty, l) nerkowaty, m) trójlistkowy o listkach sercowatych, n) dłoniasto złożony, o) parzystopierzasto złożony, p) nieparzystopierzasto złożony, r) przerywanopierzasto złożony

LIŚCIE			
POJEDYNCZE		ZŁOŻONE	
Nazwa gatunkowa rośliny	Kształt blaszki liściowej	Nazwa gatunkowa rośliny	Kształt blaszki liściowej

5. Na granicy zarośniętego jeziora rosną wierzby: **wierzba uszata** – liście odwrotnie jajowate, **wierzba pięciopęcikowa** o liściach lancetowato- lub jajowato-eliptycznych do 15 cm długości, z ostrym wierzchołkiem.

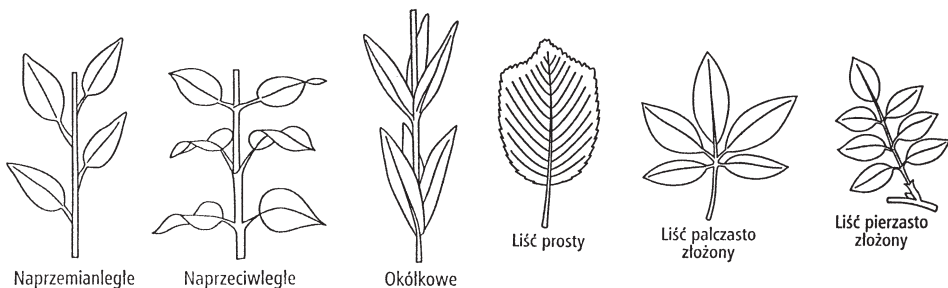
Odszukaj za pomocą atlasu jeden z wyżej wymienionych gatunków.

Rozpoznany gatunek wierzby to

6. Za pomocą dołączonych rysunków „Ułożenie liści na łodydze” i „Ogólna budowa” wykonaj następujące polecenie:

Ułożenie liści na łodydze

Ogólna budowa



a) narysuj i podpisz, jaki rodzaj ulistnienia ma rozpoznany przez siebie gatunek wierzby

b) narysuj ogólną budowę liścia i nazwij kształt blaszki liściowej

7. Na podstawie obserwacji, porównań z atlasem i wiadomości z przewodnika wypisz rośliny rosnące w pasie szuwarów jeziora:

.....
.....

1. Stoisz przy niewielkim wyrobisku żwiru. Przyjrzyj się odsłoniętym warstwom gleby. Spróbuj znaleźć poziom próchniczny (pamiętaj, że tworzy się on z rozkładających się roślin i zwierząt) i dalsze poziomy mineralne.

a) opisz kolor i pozostałe cechy poziomu próchnicznego

.....
.....
.....

b) określ skład mechaniczny (pomoc: przewodnik, przystanek II) głębszych poziomów gleby

.....
.....
.....

■ 2. Rosnące rośliny na danym terenie doskonale określają gleby, są to **rośliny wskaźnikowe**, gdyż wskazują wilgotność, zawartość próchnicy, czy też kwasowość gleby.

Na podstawie roślin spotkanych w tym miejscu i rysunków z przewodnika określ odczyn pH gleby – kwasowość gleby.

Występujące tu gleby mają odczyn

1. Porosty i mchy to organizmy **pionierskie**, czyli takie, które jako pierwsze przygotowują skały macierzyste dla następnych organizmów o większych wymaganiach.

Na podstawie obserwacji i tekstu w przewodniku napisz, jak organizmy pionierskie tworzą glebę:

.....
.....
.....
.....
.....

2. Obserwując teren, łatwo zauważyć, gdzie rośliny są większe, bujniejsze i rosną w większych skupiskach. Mają na to wpływ pewne warunki.

Wymień podstawowe warunki potrzebne do życia roślin:

a)....., b)....., c).....

3. W oparciu o informacje z przewodnika i własną wiedzę postaraj się odpowiedzieć na pytanie: co stanie się za kilkadziesiąt lat z nie uprawianymi polami i zarastającym jeziorem?

.....
.....
.....
.....

I będzie to ostatnie stadium sukcesji nazywane

■ 4. Ponumeruj, wpisując w kółka cyfry 1–5, kolejne stadia sukcesji (zmian), od stadium początkowego do stadium końcowego.

STADIUM ZASIEDLAJĄCE

STADIUM STABILIZACJI

STADIUM MIGRACYJNE

STADIUM POCZĄTKOWE

STADIUM KONKURENCYJNE

1. Znajdujesz się w pasie zadrzewień. Czy wyczuwasz różnicę mikroklimatu, którą stwarzają zadrzewienia? Omów znaczenie zadrzewień w środowisku.

.....

.....

.....

.....

.....

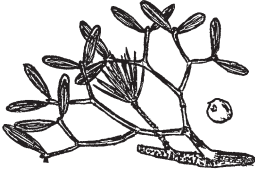
2. W oparciu o mapę zamieszczoną w przewodniku wykonaj szkic terenu. Wyznacz kierunek północny za pomocą znanych Ci metod wyznaczania kierunku północnego w terenie.

3. Wymień 3 gatunki z rosnących w pasie zadrzewień drzew i krzewów. Rozpoznane gatunki porównaj z rysunkami w zadaniu i wpisz ich nazwy pod rysunkami.



4. Spójrz na korony topoli i na rosnące tam rośliny – półpasożyty. Nazwij zaobserwowaną roślinę, podpisując jej rysunek.

a)



.....

■ b) przyjrzyj się dobrze tym zielonym cały rok roślinom i odpowiedz, dlaczego roślina ta określana jest jako półpasożyt

.....

5. Przechodząc przez kładkę na rowie zwróć uwagę na rośliny żyjące w wodzie. Rozpoznaj je i podpisz odpowiednio rysunki przedstawiające te rośliny.



■ 6. Porosty to rodzaj symbiozy grzybów i glonów. Jakie jest zadanie grzybów, a jakie glonów w tym związku? Przypomnij sobie, który z tych organizmów jest samożywny (autotrof), a który cudzożywny (heterotrof).

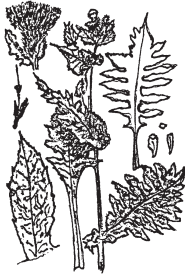
Zadanie grzybów

.....

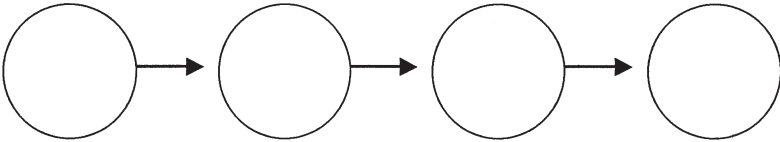
Zadania glonów

.....

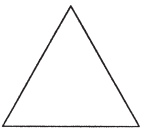
1. Za pomocą atlasu oraz opisu w przewodniku (bardzo wilgotne łąki – przystanek I) rozpoznaj i podpisz rysunki roślin charakterystycznych dla wilgotnych siedlisk.



2. Na podstawie wiadomości własnych i tekstu w informatorze ułóż łańcuch pokarmowy charakterystyczny dla łąki.



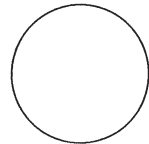
3. Jeśli stoisz nad dołami wypełnionymi wodą, to pod Twoimi nogami znajdują się pokłady torfu, a te doły powstały w wyniku wykopywania torfu i nazywamy je
4. Torfowiska niskie porastają głównie turzyce, trawy i inne rośliny błotne. Narysowane przekroje łądyg to bardzo prosty sposób odróżniania traw od turzyc czy sitowia, ale nie doskonały.



Turzyce



Sitowie

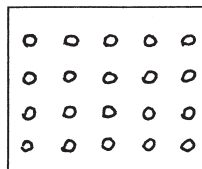
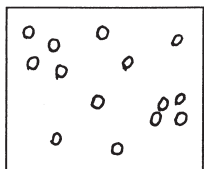


Trawy

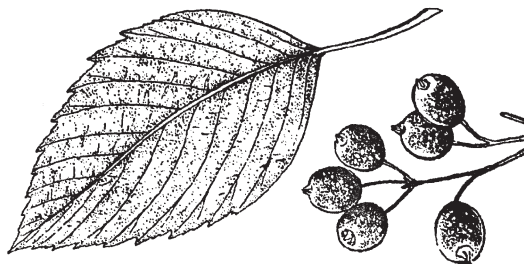
Obejrzyj dokładnie roślinność, która tutaj rośnie, i dokończ zdanie.
 W pobliżu „torfianek” – doły po wykopanym torfie – rozciąga się teren, na którym przeważają:

.....

5. Idąc dalej, dochodzisz do drzewostanu posadzonego przez człowieka na gruncie, gdzie kiedyś były pola. O tym, że posadził ten las człowiek, świadczy pewna cecha. Podpisz, który z poniższych schematów należy od lasu naturalnego, a który do sztucznie posadzonego.



6. Dochodzisz do drogi brukowanej, idąc dalej, wchodzisz w zbiorowisko leśne, gdzie spotkasz drzewa i krzewy przedstawione na rysunkach. Podpisz je nazwami gatunkowymi.



1. Charakterystycznym drzewem doliny Trojanki jest olsza czarna. Drzewo to jest charakterystyczne dla lasu nazywanego olsem. Obejrzyj jeden liść olszy i narysuj go.

2. Na terenach bardziej suchych spotkasz drzewa innych gatunków. Obejrzyj je dobrze i wypisz gatunki drzew liściastych i iglastych, które tu występują.

DRZEWA LIŚCIASTE

- a).....
- b).....
- c).....

DRZEWA IGLASTE

- a).....
- b).....
- c).....

3. Oglądasz dolinę Trojanki, potrafisz rozpoznać drzewo terenów podmokłych – olszę czarną. Jak w każdym lesie występuje tu runo leśne, a składa się głównie z gatunków bagiennych.

Na podstawie obserwacji i atlasu roślin podpisz rysunki, które przedstawiają wybrane rośliny runa olsu.



4. Idąc drogą, która biegnie płytkim wąwozem na skarpie, znajdziesz pnie po ściętych drzewach. Gdy dobrze poszukasz, odnajdziesz również mrowisko. Spróbuj wyznaczyć kierunek północny, zwracając uwagę na:



5. Na dobrze oświetlonej skarpie rosną kępy żarnowca miotlastego o kwiatach podobnych do łubinu. Pokoloruj kwiaty na rysunku.



1. W miejscu, gdzie stoisz, rósł kiedyś stary las, teraz zostały po nim tylko pojedyncze drzewa, tzw. przestoje. Wyjaśnij cel ich pozostawienia.

.....
.....
.....
.....

2. Przyjrzyj się gałązkom sosny i modrzewia. Napisz, jakie są różnice w ich wyglądzie.

.....
.....
.....
.....

3. Patrząc na częściowo odkryte korzenie sosny na skarpie, napisz, do jakiego typu należy system korzeniowy sosny.

.....

4. Napisz, jakie fazy rozwojowe drzewostanów widzisz wokół siebie – wymień chociaż 2.

.....
.....
.....
.....

5. Po prawej i lewej stronie leśnej drogi, którą idziesz, rosną drzewostany w różnym wieku.

Wiek drzew można obliczać wieloma sposobami. Najprościej, i to z dużym prawdopodobieństwem, obliczysz wiek drzew iglastych, np. sosny, licząc piętra okółków gałęzi, lub na starszych drzewach zgrubienia po odłamanych gałęziach w okółkach. Oblicz wiek wybranego drzewostanu



Wiedząc ile lat ma drzewostan, nazwij go, korzystając z wiadomości zawartych w przewodniku

.....

1. Dochodząc do skraju lasu spotkasz dęby. Zmierz ich obwody na wysokości 130 cm.

Obwód drzew mierzony na wysokości 130 cm nazywamy **obwodem pierśnicy**.

Obwody pierśnicy dębów wynoszą:

1..... 2.....

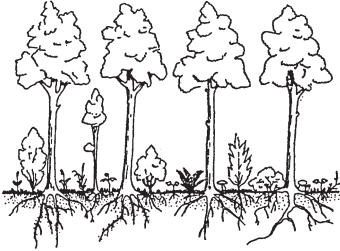
2. Sprawdź, czy pomierzone dęby mogą zostać pomnikami przyrody (tabela).

Szacunkowe, minimalne wymiary drzew dla uznania ich pomnikami przyrody

Lp.	Gatunki	Wymiary w cm	
		obwód	pierśnica
1	bez czarny, bez koralowy, cis pospolity, wszystkie gatunki: jałowca, żywotnika, jarząba, cypryśnika, czeremchy	100	50
2	leszczyna turecka, tulipanowiec, magnolia, miłorząb, sosna limba	150	50
3	grab zwyczajny, grusza polna, jabłoń płonka, jawor, wszystkie gatunki: brzozy, wiązu	200	70
4	olsza czarna	220	70
5	daglezja, iglicznia, perełkowiec, pozostałe gatunki sosny, wszystkie gatunki: modrzewia, jodły, choiny, jesionu, świerka	250	100
6	buk zwyczajny, kasztanowiec zwyczajny, robinia, pseudoakacja, klon, platan, wszystkie gatunki: dębu, lipy, wierzby	300	120
7	topola osika	200	70
8	pozostałe gatunki topoli	400	120

1. Schematyczny rysunek przedstawia warstwy lasu:

- a) podpisz poszczególne warstwy lasu,
- b) do poszczególnych warstw lasu dopisz po 2-3 przykłady roślin i po 2-3 przykłady zwierząt żyjących w poszczególnych warstwach



.....

.....

.....

2. Obejrzyj grzyby rosnące na gałęziach i pniach. W łańcuchu pokarmowym nazywamy je reducentami lub destruentami.

Wyjaśnij, jaką rolę pełnią w środowisku leśnym.

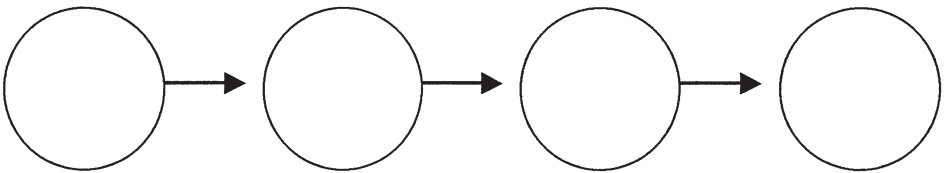
.....

.....

.....

.....

3. Ułóż łańcuch pokarmowy charakterystyczny dla lasu. Jeśli masz większą wiedzę, narysuj sieć pokarmową dla ekosystemu leśnego.



■ 4. Na granicy pola z lasem dobrze widać drzewa tzw. **okrajkowe**, czyli takie, których korony od strony pola lub innej otwartej powierzchni są silniej i niżej ugałęzione.

a) wyjaśnij przyczynę takiego ukształtowania się koron drzew i krzewów

.....

.....

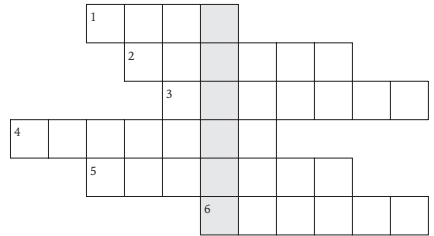
.....
.....
b) narysuj drzewo okrajkowe i takie, które rośnie w zwartym lesie

5. Idąc wyznaczonym szlakiem, każdy miał okazję odczuć charakterystyczny makroklimat dla powierzchni otwartych i mikroklimat panujący w lesie. Podaj, jak las zmienia warunki klimatyczne:

.....
.....
.....
.....

6. Krzyżówka

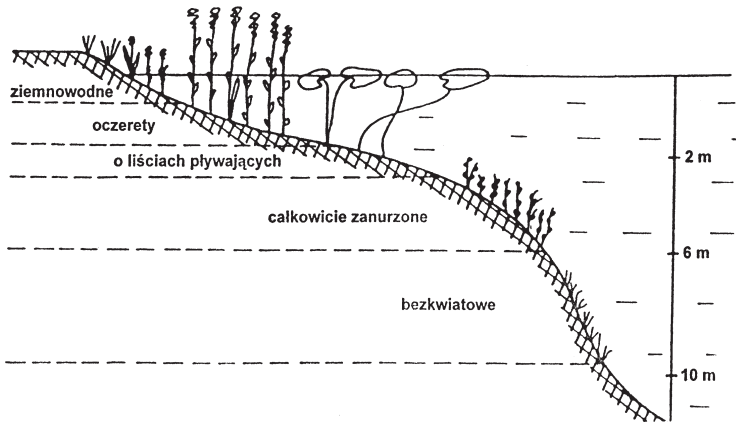
1. Jest nim mucha, pszczoła, motyl
2. Pierwsza faza wzrostu drzewostanu
3. W niej nasiona sosny
4. Drzewo iglaste zrzucające igły na zimę
5. „Sok” z sosny
6. Z niego wyrastają pędy u sosny



1. Na podstawie posiadanych wiadomości i wskazówek zawartych w przewodniku „Ścieżka przyrodnicza” wpisz nazwy gatunkowe roślin pod rysunkami.



2. Rysunek przedstawia przekrój zbiornika wodnego. Wykonaj kolejno polecenia:



- podzieli pionowymi liniami poszczególne strefy roślinności w jeziorze,
- wpisz w tabelę nazwy roślin żyjących w jeziorze dokonując podziału na rośliny przybrzeżne, pływające i zanurzone w wodzie.

STREFA PRZYBRZEŻNA	STREFA ROŚLIN PŁYWAJĄCYCH	STREFA ROŚLIN PODWODNYCH

3. Zwierzęta żyjące w wodzie można podzielić na
- żyjące w wodzie stale,
 - żyjące w środowisku wodno-lądowym.
- Na podstawie obserwacji i wiadomości własnych wypisz przykłady.

ZWIERZĘTA WODNE

Stale żyjące w wodzie

.....

Wodno-lądowe

.....

4. Opisz na przykładzie ryby przystosowania zwierząt do życia w wodzie.

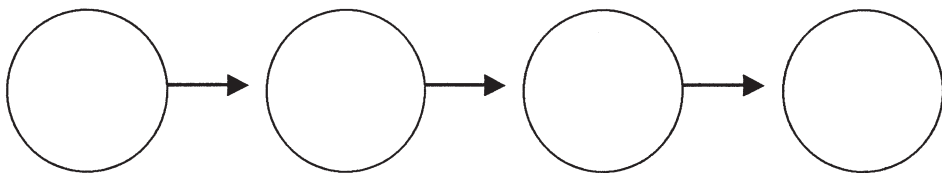
a).....

b).....

c).....

d).....

5. Ułóż łańcuch pokarmowy właściwy dla organizmów żyjących w jeziorze (stawie).



6. Przy jeziorze znajduje się wilgotna łąka. Na podstawie dostępnych Tobie informacji rozpoznaj i wypisz kilka gatunków roślin tu występujących.

a).....

b).....

c).....

d).....

e).....

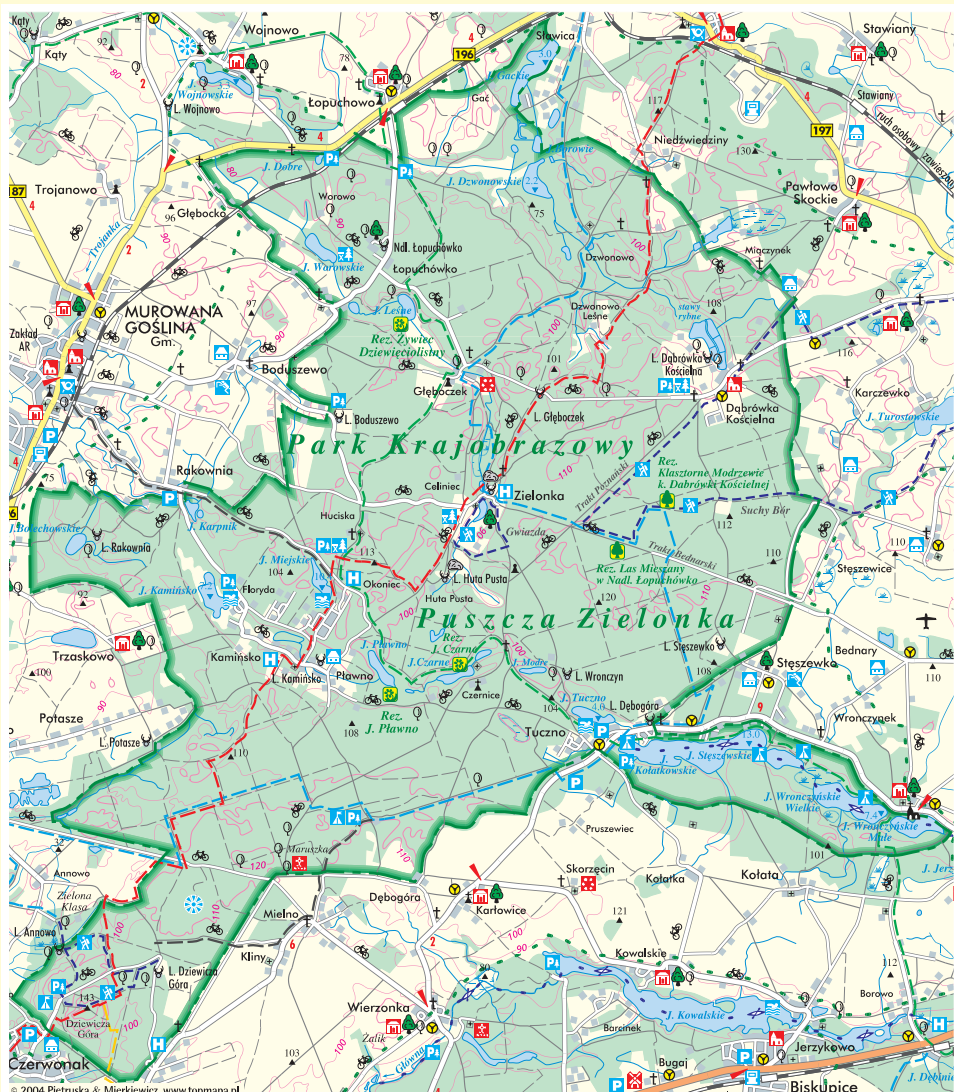
f).....

g).....

h).....

PARKI KRAJOBRAZOWE WOJEWÓDZTWA WIELKOPOLSKIEGO





Legenda



8 Droga krajowa

196 Droga wojewódzka

----- Drogi lokalne

----- Droga gruntowa, ścieżki

0 8 Odległość w kilometrach

3.3 Maksymalna głębokość jeziora

62 Punkt wysokościowy

80-70 Poziomice

----- Śdaki pieszce

----- Śdaki kajakowy

----- Znakowana trasa rowerowa

☩ ☩ Kościół, kaplica

⚡ ⚡ Pomnik, krzyż

☪ Leśniczówka

☪ Przystanek autobusowy

☪ Rzerwaty przyrody

☪ Pomniki przyrody, park zabytkowy

----- Granica parku krajobrazowego

----- Granica otuliny parku

P Parking, parking leśny

☪ Poczta, stacja benzynowa

H Hotel, pole namiotowe

☪ Punkt widokowy, osrodek jędztecki

☪ Kapiełisko, ścieżka dydaktyczna

☪ Agroturystyka, miejsce odpoczynku

☪ Kościół zabytkowy, pałac i dwór

☪ Mogiła, grodzisko

☪ Wiatrak