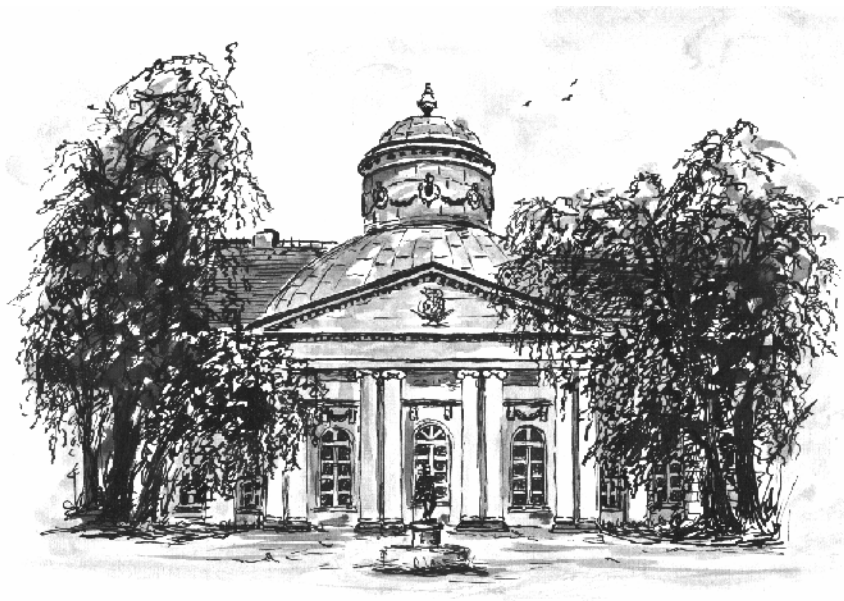


PRACA ZBIOROWA

pod redakcją
ZOFII PIETRYKI

**ŚCIEŻKA DYDAKTYCZNA
W ZESPOLE PAŁACOWO-PARKOWYM
W MILICZU**



Milicz, pałac z XVIII w.

Z. 1996

WSTĘP

Dolina Baryczy jest regionem turystycznym, charakteryzującym się szczególnymi walorami przyrodniczymi. Ścieżka w Zespole Parkowo- Pałacowym w Miliczu jest pierwszą z cyklu ścieżek dydaktycznych zaplanowanych w ramach projektu: „Dolina Baryczy miejscem edukacji ekologicznej”. Ścieżka została przygotowywana przez Stowarzyszenie na Rzecz Edukacji Ekologicznej „Dolina Baryczy” i Centrum Edukacyjno- Metodyczne „Dolina Baryczy” w Miliczu we współpracy z Nadleśnictwem Milicz.

Mamy nadzieję, że foldery, karty pracy oraz oznakowanie ścieżki za pomocą trwałych tablic zachęci mieszkańców Milicza, młodzież i turystów do poznawania historii i przyrody ziemi milickiej. Opracowane materiały ułatwią prowadzenie warsztatów w terenie.

Celem opracowania ścieżki było:

- tworzenie bazy edukacyjnej z wykorzystaniem zasobów przyrodniczych i historycznych
- przygotowanie materiałów dydaktycznych ułatwiających prowadzenie zajęć terenowych
- propagowanie edukacji ekologicznej i regionalnej na terenie Doliny Baryczy

Ścieżka dydaktyczna jest wynikiem pracy zespołu nauczycieli przyrodników i regionalistów (informacje o autorach na końcu publikacji). Przygotowane materiały dydaktyczne i metodyczne dostosowane są do różnych poziomów nauczania oraz możliwości i zainteresowań dzieci i młodzieży.

Na trasie ścieżki wyznaczono osiem przystanków, do których opracowano materiały edukacyjne z zakresu biologii, geografii, historii. Publikacja zawiera też propozycje kart pracy dla uczniów z informacją, na którym przystanku najkorzystniej wykonać dane ćwiczenie. Prowadzący zajęcia decyduje, jakie materiały wykorzysta oraz które zadania wykonają uczestnicy. Dodatkowo załączono propozycje gier i zabaw ekologicznych, które mogą być wykorzystane zarówno przez młodsze jak i starsze dzieci.

Wskazówki dla prowadzącego zajęcia

Przed wyjściem w teren proponujemy zaplanować ćwiczenia i zaopatrzyć się w odpowiednie przybory i pomoce. W zależności od celu zajęć uczniowie powinni być wyposażeni w lupy, lornetki, słoiczki lub pojemniki na wodę itp. Należy zabrać ze sobą klucze do oznaczania roślin i zwierząt, atlasy, przewodniki, skalę porostową itp. Zachęcamy do wykonania dokumentacji fotograficznej, gdyż trasa ścieżki jest malownicza, znajdują się tu zabytki i ciekawe okazy przyrodnicze. Można również zebrać rośliny do zielnika. Uwaga! Zbieramy tylko gatunki, które nie są objęte ochroną prawną. Zajęcia można prowadzić przez cały rok.

Lokalizacja

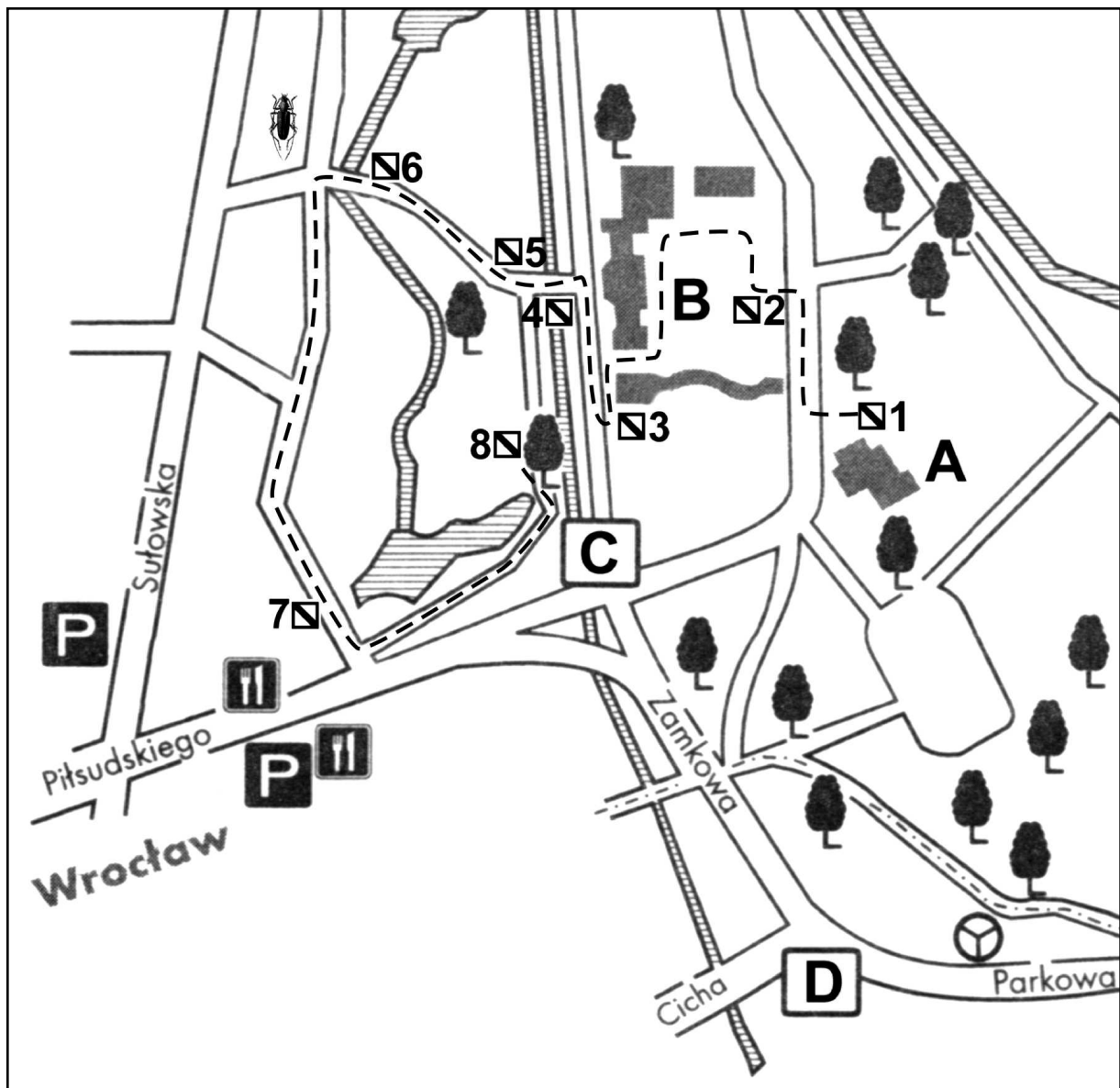
Trasa ścieżki dydaktycznej rozpoczyna się przy ruinach zamku (można dojść od przystanku PKS w Miliczu ulicą J. Piłsudskiego a następnie ul. Kasztelańską). Następny przystanek znajduje się na dziedzińcu Pałacu Klasycystycznego (obecnie siedziba Zespołu Szkół Przyrodniczych). Trzeci przystanek zachęca do zwiedzenia Izby Regionalnej. Potem kierujemy się w stronę mostka na Młynówce (jest to czwarty przystanek)- proponujemy wstępne zapoznanie się z występującymi w parku gatunkami drzew liściastych. W pobliżu mostka można przeprowadzić fizykochemiczne badania wody (piąty przystanek). Za mostkiem jest miejsce, w którym w okresie zimowym są ustawione urządzenia łowieckie.

Szósty przystanek znajduje się w głębi parku i sprzyja prowadzeniu obserwacji ptaków, rozpoznawania gatunków roślin charakterystycznych dla poszczególnych warstw lasu. Znajduje się tutaj skupisko ciekawych gatunków drzew iglastych. Pomiędzy przystankami 6 i 7 proponujemy prowadzenie badań przyrodniczych np. określanie poziomu stężenia dwutlenku siarki metoda skali porostowej, obliczanie wysokości Górki Parkowej i wiele innych (patrz w karty pracy). Końcowy przystanek to miejsce o dużej wartości przyrodniczej. Znajduje się tutaj pomnikowy okaz dębu, gęsto porośnięty bluszczem, niedaleko ścieżki rośnie cypryśnik błotny i skrzydłorzech kaukaski.

Cała trasa ma długość ok.1500 m. Jest to teren przystosowany do spacerowania, więc jest łatwy do przejścia, zarówno dla małych dzieci jak i osób starszych. Czas potrzebny do zrealizowania zadań na ścieżce zależy od wykonywanych ćwiczeń. Optymalnie należy zaplanować ok. 3 godz.

Zofia Pietryka

PLAN ŚCIEZKI DYDAKTYCZNEJ W ZESPOLE PAŁACOWO- PARKOWYM W MILICZU



- A** - Ruiny Zamku
- B** - Pałac - Zespół Szkół Przyrodniczych
- C** - Brama Pokoju
- D** - Brama Dworska



- najstarsze dęby w parku



- dąb z koziorogiem dęboszem



- przystanki ścieżki dydaktycznej

Ścieżka dydaktyczna w Zespole Pałacowo- Parkowym w Miliczu

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

Przystanek 1

Ruiny zamku piastowskiego z XIV wieku Grobowiec z rudy darniowej

Opis: Dojście od ulicy Kasztelańskiej.

Trasa ścieżki dydaktycznej rozpoczyna się w miejscu, które ma szczególne znaczenia dla historii naszego regionu. Po prawej stronie widoczne są ruiny, w dawnych czasach był to okazały zamek o bogatej i różnorodnej architekturze.

Uwaga! Ze względu na bezpieczeństwo nie wolno zbliżać się do ruin.

Po lewej stronie ścieżki - można zbliżyć się do pozostałości po grobowcu z rudy darniowej

Trochę historii

Gród milicki wymieniany jest po raz pierwszy w bulli Innocentego II z 1136 roku jako Miliche. Już w 1155 roku stwierdzono tu istnienie kasztelani. Dekret biskupi z 1223 roku określa gród jako siedzibę parafii. Resztki pierwotnego grodu istnieją do dziś po północnej stronie Baryczy. Strategiczne położenie Milicza w pełni docenił król Czech, Jan Luksemburczyk, który zagarnął gród w 1339r. W roku 1358 biskupstwo sprzedało miasto wraz z kasztelaniami księciu Konradowi I Oleśnickiemu. Za panowania tej dynastii wybudowany został zamek otoczony później fosą. W roku 1492, po śmierci ostatniego z Piastów oleśnickich, miasto przeszło w ręce króla Czech, Władysława Jagiellończyka, który przekazał je Zygmuntowi Kurzbachowi. Ród Kurzbachów rządził do 1590 r., kiedy to ostatnia z rodu Ewa Popelia, wyszła za barona Joachima III Maltzana. Maltzanowie wzniesli pałac klasycystyczny (1790-99), założyli pierwszy na Śląsku park w stylu angielskim (50 ha), zbudowali dwa kościoły- Łaski (1709) i św. Anny (1807). W ich pałacu mieściły się niezwykle cenne kolekcje: instrumentów lutniczych (pochodzące z pracowni słynnych włoskich lutników: Amatiego i Stradivariusa), zbiór malarstwa francuskiego, flamandzkiego, niemieckiego, wielka kolekcja zegarów (wiszących, stojących, kominkowych), olbrzymi księgozbiór, jeden z największych w Europie zbiorów miedziorytów. Część eksponatów została wywieziona przez rodzinę latem 1944r. Działem tej rodziny były próby uprzemysłowienia miasta i regionu. Wybudowali kolonię Karlstadt- dzisiejszy Karłów. W połowie XIX wieku miasto posiadało już nowy ratusz, sieć wodociagową i rozpoczętą budowę kanalizacji. Rok 1875 przyniósł uzyskanie połączenia kolejowego z Oleśnicą, Wrocławiem i Krotoszyń. Niespełna 20 lat później kolej wąskotorowa połączyła Milicz ze Żmigrodem, Prusicami, Słowem, Trzebnicą i Wrocławiem

Źródło:

www.dolnyslask.pl/zabytki.html

Zamek w Miliczu

Przenieśmy się w naszej wyobraźni w czasie- jest druga połowa XIV w. Jednym z ważniejszych księstw śląskich- księstwem oleśnickim rządzi książę Konrad I. Do posiadanego wcześniej Sułowa i Żmigrodu książę dokupuje od biskupa wrocławskiego Przedslawa z Pogorzeli (następcy słynnego biskupa Nankera) Milicz i w ten sposób staje się najpotężniejszym panem ziem w dolinie Baryczy. W Miliczu jako w centralny ośrodku kasztelani książę rozpoczyna budowę murowanego zamku.

Była to budowla w stylu gotyckim, na planie nieregularnego wieloboku. Ściany nośne i zewnętrzne liczyły sobie ponad 150 cm grubości. Usytuowana na lewym brzegu Baryczy, pomiędzy rzeką a kanałem Młynówka. Zamek otaczały mury kształtu zbliżonego do owalu o średnicy od 40 do 55 m. z wjazdem od strony wschodniej oraz fosa. Po południowej stronie

dziedzińca znajdowała się wykonana z cegły trójkondygnacyjna wieża mieszkalna. Zamek strzegł ważnej strategicznie przeprawy przez rzekę Barycz oraz był rezydencją księcia, gdy przebywał on w Miliczu a także siedzibą książęcego starosty. Później stał się siedziba właścicieli tzw. wolnego państwa stanowego, w latach 1494 – 1590 Kurzbachów a w latach 1592 – 1797 Maltzanów.

Zamek był niszczone przez najeżdżających Milicz husytów w 1432r. oraz przez pożary w 1536 – 1797. Po pierwszym pożarze ówczesny właściciel zamku Zygmunt Kurzbach przebudowuje go w stylu renesansowym i te renesansowe elementy zamku, jak nadproża okienne, blendy, czyli ślepe okna będące tylko motywem zdobniczym czy wreszcie kolebkowe sklepienia są jeszcze widoczne do dziś.

Po pożarze w 1797 ówcześni właściciele zamku Maltzanowie przenieśli się do nowo wybudowanego pałacu, a zamek przeznaczili na przędzalnię bawełny oraz farbiarnię sukna. W części budynku funkcjonował też teatr. Od połowy XIX w zamek popadał w coraz większą ruinę.

Wiersz J. Dominas

Milicki zamek

Wśród sędziwych drzew na wzgórzu
Ukrywa szkielet swój obdarty,
Jeden z piastowskich starych zamków,
Który do dziś pełni tu warty.

Choć czas wiekowe przebył drogi,
Wiele pokoleń uśpił w grobie,
Szatę świetności zdarł z zamczyska,
To jednak śpiewa pieśń o sobie.

Odsłania dziejów dawnych kartę,
Świadectwo głosi o przeszłości,
I hula wiatrem po kurhanach,
Odsłania z dawnych bojów kości.

Mówi o sercach, krwi i bliznach,
Mówi o wojnach, klęskach, sławie,
I tak jak rycerz nieugięty,
Do dziś pozostał wierny sprawie.

Opowieść historyczna pt. „Jak biskup Nanker gród w Miliczu utracił”

W 1339r.król Czech Jan Luksemburczyk wybrał się na wyprawę wojenną przeciwko Prusom i Litwinom. Ale ci dobrze umieli bronić swego kraju przed czeskim najeźdźcą. Oddziały Jana poniosły ciężkie straty. Biskup wrocławski Nanker spodziewając się, że znany z chciwości król zechce sobie powetować straty rozkazał swojemu kasztelanowi w Miliczu, który leżał na trasie powrotnej nieudanej wyprawy bronić kasztelu ze wszystkich sił. Sprawdziły się przewidywania biskupa. Jan wracając z wyprawy postanowił, choć w części wynagrodzić sobie gorycz porażki i zapragnął opanować Milicz. Ale już kilka pierwszych szturmów pokazało, że obrona była dzielna i o opanowaniu zamku można tylko pomarzyć. Wówczas Luksemburczyk postanowił dokonać podstępem tego, czego nie mógł dokonać przemocą. Dowiedział się o słabości kasztelana, który lubił spędzać czas wesoło przy

biesiadach, a nade wszystko kochał się w dobrym winie. Słabość tę postanowił król wykorzystać. Z obozu Jana wyruszyło na zamek uroczyste poselstwo, które zawiozło Henrykowi w darze beczkę wspaniałego, słodkiego wina flamandzkiego.

- Pan mój, król Jan z Luksemburga – rzekł poseł – składa kasztelanowi Henrykowi z Wierzbna to szlachetne wino i obiecuje wypełnić jego piwnice tym szlachetnym trunkiem, jeśli mój pan i władca będzie mógł wejść za mury milickiej warowni.

Posłów przyjęto na zamku uroczyście, a w czasie uczty kasztelan dobrze posmakował przysłanego mu wina. Gdy zaś mocny trunek zasumiał kasztelanowi w głowie, zapomniał on o swoim obowiązku i polecił otworzyć szeroko bramy zamku orszakowi królewskiemu a przede wszystkim wozom wiozącym pękate beczki z winem. Tak przez niedbalstwo i łakomstwo swego kasztelana biskup Nanker utracił gród w Miliczu.

Karty pracy- Ćwiczenie nr 1

Opracował: Dariusz Kaliszczak

Źródło:

Kogut M; „Kasztelania milicka” Kluczbork 1996

Kowalski I; „Dolina Baryczy – legendy, zabytki, kultura” Wrocław 1999

„Milicz, Żmigród, Twardogóra i okolice” praca zbiorowa z serii „Katalog zabytków sztuki w Polsce” Warszawa 1997

Grobowiec i legenda

Ok. 100 m od pałacu, w pobliżu ogrodzenia znajdują się ruiny grobowca w stylu rzymskim, z rudy darniowej, wys. Ok. 1,8 m, na rzucie kwadratu 2x2 m, zwieńczonego częściowo zniszczoną kopułą. Według źródeł niemieckich jest to grobowiec pani von Kurzbach, według legendy – zabójców Jadwigi Zarębianki, córki kasztelana milickiego.

Kasztelania milicka należała w XIII w zarówno do książąt Henryka III i Bolesława Rogatki jak i do biskupa wrocławskiego. Toteż na zamku w Miliczu rządziło dwóch kasztelanów: z ramienia książąt dzielny rycerz Jan zwany Korzbokiem, a z ramienia biskupa rycerz z Sośnic. Z początku stosunki między nimi układały się dobrze, ale po pewnym czasie powstały właśnie i spory. Sośnicki, zniecierpliwiony przeniósł się do małego zameczku, który stał nieopodal wielkiego zamku milickiego, nad brzegami Baryczy. Oba zamki połączone były nawet podziemnym przejściem dla ułatwienia wspólnej obrony. Do kasztelana Korzboka przyjechała jego siostrzenica Jadwiga Zarębianka, sierota, którą umierający rodzice polecieli opiece wuja. Gdy była jeszcze dzieckiem przyrzeczono ją za żonę możnemu panu Domaratowi Urbańskiemu. Ale ponury i okrutny rycerz nie zdołał zaskarbić serca Jadwigi, która dorósłszy odmówiła poślubienia go. Urbański poprzysiągł zemstę, dodając, że Jadwiga nie poślubi nikogo innego. Następnie zaś wyruszył na wyprawę do Palestyny i wszelki śluch po nim zaginął. Tymczasem na dwór kasztelana Sośnickiego przybył jego krewniak młody i piękny rycerz Borzywój Prorzecki. Zaczął się spotykać z Jadwigą i wkrótce zapalili do siebie głębokim uczuciem. Poważnieni kasztelanowie poniechali dawnych uraz. Tylko nowy kapelan kasztelana Korzboka, ojciec Hilary, sprzeciwiał się ostro temu małżeństwu, a jako spowiednik Jadwigi straszył ją karami, gdyby złamała przyrzeczenie dane przez jej rodziców Urbańskiemu. Pewnego dnia na zamku w Miliczu zjawił się jakiś waloński kupiec, który przywiózł wiadomość, że Urbański zginął w dalekim kraju, a przed śmiercią nakazał zanieść dawnej narzeczonej polecenie, aby pod groźbą strasznej klątwy nie wychodziła za mąż. Mimo to ślub został postanowiony. Zbliżał się dzień wesela. W przeddzień Prorzecki zapragnął ujrzeć swoją narzeczoną. Jako, że zbliżała się burza, chętnie przystał na propozycję ojca Hilarego, który podjął się przeprowadzić go podziemnym przejściem. Zaledwie jednak

znaleźli się w podziemiach, z ukrycia wyskoczył waloński kupiec. Razem z mnichem pochwycili młodego rycerza, związali, zakneblowali mu usta i włożyli do przygotowanej trumny. Hilary poszedł sam na zamek, gdzie wszyscy spali po wypiciu nasennego napoju podanego im wcześniej przez ojca Hilarego. Nie spała tylko Jadwiga. Zmusił, więc ją aby poszła z nim do podziemi. Tam ojciec Hilary zerwał sztuczną brodę i oto przed Jadwigą stanął sam Domarat Urbański. Z piekielną radością pokazał Jadwidze jak jej ukochany zostaje żywcem zamurowany. Tymczasem pan z Sośnic, niepokojąc się o krewniaka, wysłał za nim pachółka. Pacholek wrócił z wiadomością, że bramy zamku są otwarte, wszyscy śpią głębokim snem, a Jadwigi nie ma. Nie namyślając się długo, z mieczem w ręku ruszył kasztelan na czele swoich ludzi podziemnym przejściem. Przybyli na czas, aby schwytać Walona i uwolnić Borzywoja. Ale gdy biegli dalej w pogoni za drugim złoczyńcą, doszedł ich żalostny krzyk dziewczyny. Kilkadziesiąt kroków dalej leżała Jadwiga ze śmiertelną raną w sercu, nad nią stał Urbański trzymając w ręku krwawy sztylet. Wszyscy rzucili się pomścić morderstwo. Ale Urbański spokojnie ukazał im pergamin nadający mu godność kościelną i rozgrzeszający go z góry za zabicie Zarębianki, ponieważ złamała uroczyste przyrzeczenie. Pergamin nosił pieczęć i podpis papieża Innocentego IV. Urbański odszedł i nikt o nim nie słyszał. Walońskiego kupca zamurowano żywcem. Borzywoj Prorzecki wstąpił do klasztoru benedyktynów i powrócił potem do zamku jako kapelan, tam też życia dokonał.

Karty pracy- Ćwiczenie nr 1.

Opracowała: Hanna Jankowska

Źródło:

- 1) E. Ranoszek, W. Ranoszek, J. Załęski „ Miasto i gmina Milicz” Oficyna Wydawnicza Sudety, Wrocław 1994
- 2) Krzysztof Kwaśniewski Legenda o Jadwidze Zarębiance- - „Podania Dolnośląskie”

Grobowiec z rudy darniowej

Na terenach Doliny Baryczy już od wczesnej epoki żelaza wydobywano rudę darniową, z której wytapiano żelazo. Wykopaliska potwierdzają występowanie w średniowieczu dymarek, czyli pieców do wytopu żelaza. Bloki rudy darniowej używane były również przez mieszkańców do budowy domostw, grobowców.

Co to jest ruda darniowa?

Ruda darniowa zaliczana jest w geologii do **żelaziaków**, które tworzą się w warunkach kontynentalnych, niekiedy w morskich. Związane są ze strefą wietrzenia. Ługowanie żelaza z górnych partii profilu glebowego doprowadza do powstania warstwy wzbogaconej w wodorotlenki żelaza czyli **orsztynu**. Uruchomienie żelaza w warunkach powierzchniowych prowadzi do pojawienia się skupień gruzłowatych, konkrecyjnych, gromadzonych na powierzchni lub tuż pod powierzchnią, złożonych z wielu minerałów: kwarcu, getytu, syderytu, lepidokrokitu i skaleni oraz związków żelaza, manganu, wapnia, aluminium, talu i siarki. Utwory takie, zależnie od środowiska powstania, określane są mianem **rud darniowych, rud bagiennych lub rud jeziornych**. Kontynentalne osady żelaziste powstają w strefach klimatu umiarkowanego i także w wilgotnych strefach o podwyższonych temperaturach klimatu tropikalnego. Nie tworzą się one przy bardzo niskich temperaturach w warunkach polarnych i w gorącym suchym klimacie. W Polsce powstały niedawno- w okresach ocieplenia między kolejnymi zlodowaceniami. Było wtedy wilgotno, a woda jest niezbędna do utworzenia rudy. Przepływając przez osady zawierające związki żelaza, rozpuszcza je. Żelazo przechodzi do roztworu i jest unoszone dalej, aż zmieniające się warunki zewnętrzne spowodują jego wytrącenie w postaci bardzo drobnej zawiesiny tlenków i wodorotlenków. Woda transportuje zawiesinę, dopóki nie natrafi w spokojne miejsce, gdzie

może ona opaść. Może to być podmokła łąka, bagno, staw. W miarę upływu czasu żelazisty osad ulega przeobrażeniom- traci wodę i staje się coraz bardziej zbity i twardy- mówiąc potocznie, kamienieje. Ruda darniowa jest rudą o niewielkiej zawartości żelaza, która występuje na terenie naszego kraju właściwie wszędzie. Dobrą wskazówką obecności rudy darniowej jest czerwono-brunatne zabarwienie gleby, kretowisk oraz wody w zastoiskach. Polskie zasoby ocenia się na 535 tys. ton, mimo wielowiekowej eksploatacji, ponieważ złoża rudy darniowej odnawiają się bardzo szybko (kilka lat) Uzyskiwano ją w powierzchniowych odkrywkach. Wytapiano w piecach zwanych **dymarkami**. Piec taki to wydrążona w ziemi jama o wielkości do kilku metrów, wyłożona wewnątrz gliną, nad którą budowano stożkowy komin z gliny zmieszanej z igliwem lub sieczką. W dolnej części komina wydłubywano otwory, a jamę uzupełniano o ziemny kanał, służący do dostarczania powietrza i usuwania żużla. Konstrukcja miała wysokość ok. 1-1,5 m i średnicę 40-60 cm. Wsypany do niego warstwami wysuszoną rudę, na przemian z węglem drzewnym. Piec osiągał temperaturę ok. 1200 °C (temperatura topnienia żelaza wynosi 1530 °C) i otrzymywano żelazo gąbczaste, które wygrzewano w specjalnych piecach kopułowych, wielokrotnie przekuwano w celu usunięcia resztek nie wypalanej rudy oraz żużla i w końcu otrzymywano sztaby niskowęglowego żelaza kowalnego. Przy każdej takiej operacji otrzymywano od 4 do 5 kg żelaza. Dawne hutnictwo dokumentują nazwy miejscowości: Ruda Sułowska, Ruda Milicka, Ruda Żmigrodzka, Żeleźniki, Stara Huta, Kuźnica Czeszycka.

Opracowała: Barbara Podedworna

Karty pracy - ćwiczenie nr 1

Źródło:

Petrografia skał osadowych.- K. Łydka

Wiedza i życie nr 5/2001- M. Rutkowski

Przystanek 2

Pałac klasycystyczny z XVIII wieku (obecnie siedziba Zespołu Szkół Przyrodniczych)

Opis: *Wchodzimy na dziedziniec i zatrzymujemy się w pobliżu bramy. Jest to dogodne miejsce do omówienia historii, architektury pałacu i jego otoczenia. Zwracamy uwagę na pseudoklasycystyczne posagi nimf ozdabiające bramę oraz fontannę w stylu secesyjnym. Następnie przechodzimy bliżej pałacu obserwując jego bogatą architekturę. Zwracamy uwagę na posagi koni oraz rzeźbę pięściarza. Na dziedzińcu jest dużo zadbanej zieleni w tym ciekawie przyszyżone żywopłoty, różne gatunki drzew i krzewów, w tym kilka okazów jarzębu szwedzkiego .*

Historia i architektura pałacu

Pałac klasycystyczny, wybudowany w latach 1790-99 według projektu K.G. Geisslera dla Joachima Karola von Maltzana stał się kolejną siedzibą tego rodu.

Poprzednią stanowił zamek przejęty przez Maltzanów po rodzinie Kurzbachów. Maltzanowie byli właścicielami Milicza od 1590 do 1808 roku. Ostatnią osobą rezydującą w pałacu do 1945 r. była Elżbieta, wdowa po właścicielu posiadłości- Karolu Joachimie Maltzanie.

Pałac należy do nielicznych tego rodzaju budowli na Dolnym Śląsku, swoim wyglądem nawiązuje do Pałacu Sanssouci i Nenes Palais w Poczdamie.

Obecnie w pałacu mieści się Zespół Szkół Przyrodniczych.

Dziedziniec rezydencji otwiera brama ozdobiona pseudoklasycystycznymi posągami nimf w kąpeli. Na środku znajduje się fontanna w stylu secesyjnym z 1910 roku, wykonana przez C. Paczka- Wagner oraz 2 posągi koni wykonane z brązu. Po prawej stronie tuż przy budynku znajduje się posąg „odpoczywającego pięściarza”- będący kopią rzeźby hellenistycznej.

Budowlę zaprojektowano na planie wydłużonego prostokąta, dzięki czemu sale od strony południowej (stanowiące większość) zostały dobrze oświetlone.

W zewnętrznej części pałacu widzimy szereg elementów klasycystycznych:

- Budynek pokrywa dwuspadowy dach z niewielkimi oknami mansardowymi.
- Dodatkowo dach zwieńczają kopuły.
- W budynku można zauważyć podział na pionowe segmenty, które wyznaczają **kolumny, pilastry** (płaskie filary z bazą i głowicą umieszczoną na ścianach) oraz **ryzality** (część budynku wysunięta z płaszczyzny elewacji równa jej wysokością i tworząca z nią całość).
- W części Centralnej znajduje się: klasycystyczny **portyk** (zewnętrzna część budynku, najczęściej poprzedzająca wejście główne, ozdobiona kolumnadą), którego kolumny podtrzymują trójkątny **fronton** (górna, trójkątna część fasady budynku).
- Wzdłuż budynku i częściowo między kondygnacjami biegnie **gzyms** (poziomy element muru akcentujący podział elewacji).
- Okna pałacu ozdabiają obramowania, a w części parterowej dodatkowo tzw. **zworniki** pionowe zwieńczenia górnej części okna.
- Kopułę i fragmenty ścian nad oknami ozdabiają **girlandy** (ozdoba w formie wieńca, splotu lub wiązanki)

W salach pałacu przebywali zaproszeni przez Joachima Karola hrabiego Maltzana w 1913r. król Prus Fryderyk Wilhelm III i car rosyjski Aleksander I- obaj organizowali koalicję antynapoleońską.

Na cześć cara nazwano jego imieniem jedną z pałacowych sal. Na uwagę zasługuje szczególnie owalna sala zwana rycerską lub balową- obecnie jest to aula szkoły. Według wspomnień Marii von Maltzan siostry ostatniego właściciela pałacu Karola było to miejsce koncertów, świąt rodzinnych, bali karnawałowych. Pomieszczenie w odcieniu błękitnym ogrzewały dwa kominki i zdobiły stare malowidła na sklepieniu. Obok znajdował się mały salon, ozdobiony licznymi portretami dzieci. W innym pomieszczeniu- zwanym salą renesansową można było podziwiać stare i cenne gobeliny. Natomiast w sali zwanej „muzeum” znajdowały się cenne kolekcje instrumentów muzycznych oraz resztki sztandarów z czasów wojny północnej. Ponadto w pałacu były kolekcje malarskie, zbiory zegarów i cennych miedziorytów.

Wewnątrz pałacu znajduje się także dziedziniec zwany herbowym, gdyż w jego ścianach umieszczono przeniesione z zamku kamienne herby właścicieli Milicza. Na środku dziedzińca stoi posąg młodego myśliwego.

Do zespołu pałacowego należały także: dom mieszkalny z kotłownią, oficyna pałacowa, stajnie, stróżówka i druga brama, oddzielająca park od głównej ulicy.

Zespół pałacowy otacza park o powierzchni ok.50 ha, założony na przełomie XVIII i XIX w. w stylu angielskim- jest to jeden z pierwszych na Dolnym Śląsku park tego rodzaju. Oprócz bogatej kolekcji roślin znajdowały się w nim: grobowce, kamienne latarnie, budowle przypominające starożytne ruiny, drewniane mosty.

Opracowała Anna Kowalska

Karty pracy- Ćwiczenie nr 2

Źródło:

- 1) Włodzimierz Ranošzek - „Przewodnik po Dolinie Baryczy”, wyd. Gottwald Milicz
- 2) Roman Jaśniewski – „Milicz, Cieszków Krośnice i okolice”, wyd. Sudety, Wrocław 1998r.
- 3) Ireneusz Kowalski – „Dolina Baryczy – legendy, zabytki, kultura”, wyd. Gottwald
- 4) Maria Maltzan – „Schlage die Trommel und furchte dich nicht“, Berlin 1986r.
- 5) Edward Kański – „Pałac Maltzanów“ Głos Milicz 2(211) z 11.01.2001r.
- 6) Zygmunt Drużyłowski – „Poznajemy dzieje ziemi śląskiej”, (konspekt wycieczki historycznej po Miliczu) Wrocław 1990r., wyd. ODN Wrocław
- 7) E. Ranošzek, W. Ranošzek, J. Załęski – „Miasto i Gmina Milicz”, Wrocław 1994r.
- 8) Krzysztof Dawidziuk – „Dzieje Milicza”, wyd. Stowarzyszenie na Rzecz Rozwoju Doliny Baryczy w Miliczu, Milicz 1997r.
- 9) Ks. Mieczysław Kogut – „Kasztelania milicka jako własność Kościoła wrocławskiego do roku 1358”, Kluczbork 1996r.

Przystanek 3 Izba Regionalna

Opis: *Po zwiedzeniu pałacu i dziedzińca zachęcamy do odwiedzenia do Izby Regionalnej. Izba czynna jest od wtorku do niedzieli ale należy wcześniej umówić się telefonicznie (601 182 913)*

Ekspozycje stałe dotyczą: *historii Milicza, etnografii, znajdują się sprzęty domowe, stroje ludowe i wystawa fotografii*

Izba Regionalna w Miliczu istnieje od 22.02.2002r. i działa pod patronatem

Stowarzyszenia Na Rzecz Rozwoju Doliny Baryczy.

Zlokalizowana jest w XIX wiecznej oficynie pałacu Maltzanów (obecnie Zespół Szkół Przyrodniczych).

Zwiedzając sale znajdujące się na parterze można zobaczyć dawne narzędzia pracy tj: cepy, żarna służące do rozcierania ziaren na mąkę, stępa z tłuczkiem ubijakiem.

Znajduje się sprzęt związany z przetwórstwem mleka: masielnica, drewniana prasa do wyciskania serwatki z białego sera, maszynka do lodów.

Wśród przedmiotów, którymi posługiwały się dawniej kobiety przy pracach domowych można wyróżnić żelazka (na duszę i na żar), tarki do prania (metalowe i łączone z drewnem), pralkę z 1905r., kołowrotek, krosno.

Odrębny dział zbiorów to stare fotografie, dzięki którym możemy odtworzyć różne przejawy dawnego życia, poznać historię Milicza.

Znajdują się również eksponaty związane z II wojną światową (m.in. hełmy, manierkę wojskowa, maszynopis wspomnień pierwszych mieszkańców Milicza opisujący życie na naszym terenie w czasach wojennych).

W salach znajdujących się na piętrze możemy poznać historię rybactwa oraz podziwiać różnorodne prace plastyczne wykonane przez dzieci, młodzież oraz osoby dorosłe – witraże malowane na szkle, gobeliny, hafty, koronki, liściaki itp.

Na szczególną uwagę zasługują eksponujące kolekcje zdjęć przyrodniczych z największego w Polsce Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy” ze słynnymi w Europie stawami zbudowanymi przez cystersów. „Zatrzymana” w kadrze malownicza fauna i flora zachwyca wszystkich - nie tylko miłośników przyrody i fotografii

Zbiory izby są sukcesywnie uzupełniane, a te zebrane wcześniej stanowią świetny materiał edukacyjny (zwłaszcza w zakresie historii i edukacji regionalnej).

Dzięki Izbie Regionalnej udaje się nam ocalić ślady życia naszych przodków.

Ocalić i... zachować dla następnych pokoleń.

Opracowały: Anna Stasiuk i Alina Hippner

Karty pracy- Ćwiczenie nr 3

Przystanek 4 **Charakterystyka i położenie parku milickiego** **Drzewa liściaste**

Opis: *Idziemy w kierunku mostka nad Młynówką, która jest dopływem Baryczy. Przed nami park w stylu angielskim. Proponujemy obserwacje i rozpoznawanie gatunków drzew liściastych.*

Park - teren rekreacyjny, przeważnie z dużą ilością flory, w tym często zadrzewiony.

W miastach ma charakter dużego, swobodnie ukształtowanego ogrodu z alejami spacerowymi.

W XV - XVI wieku w Anglii, Francji i Włoszech oznaczał zwierzyniec - ogrodzone tereny leśne przeznaczone do polowań. W epoce baroku określenie park zaczęło odnosić się do ogrodów ozdobnych.

Kategorie parków to m. in.: krajobrazowe, narodowe, miejskie, zdrojowe, botaniczne, ludowe, sportowe, pałacowe, park safari, park etnograficzny itd.

Park w stylu angielskim charakteryzuje się swobodną kompozycją drzew i krzewów, naśladującą naturalny krajobraz.

Park w Miliczu założony został na przełomie XVIII i XIX wieku z inicjatywy hr. Joachima Karola Maltzana jako pierwszy park w stylu angielskim na Śląsku.

W obrębie zespołu znajdują się ruiny zamku piastowskiego z XIV wieku i pałac klasycystyczny z XVIII wieku (obecnie siedziba Zespołu Szkół Przyrodniczych) Park zajmuje wraz z przyległym lasem obszar 80 ha. W drzewostanie dominują: dęby szypułkowe, klony pospolite, jawory, lipy drobnolistne, wiązy szypułkowe, świerki pospolite. Występują również: buki pospolite, jesiony wyniosłe, lipy szerokolistne, olsze czarne, topole białe a z iglastych: daglezie zielone, sosny pospolite, sosny czarne i wejmutki. Z drzew obcego pochodzenia warto zwrócić uwagę na cypryśnik błotny, skupienia choiny kanadyjskiej, żywotniki olbrzymie, skrzydłorzech kaukaski oraz buk pospolity odmiany purpurowej. Wiosną naszą uwagę zwrócą kwitnące krzewy różaneczników i azalii pontyjskiej. Na pniach drzew widoczne są kwitnące okazy naszego polskiego pnącza – bluszczu pospolitego. Ogółem w parku stwierdzono występowanie około 80 gatunków i odmian drzew i krzewów. Rosną też liczne rośliny zielne tj: zawilec gajowy, złoć żółta, niecierpek drobnokwiatowy, glistnik jakólcze ziele i wiele innych.

Na starych dębach można spotkać ślady żerowania larw chrząszcza kozoroga dębosza. Park jest miejscem gniazdowania i żerowania wielu gatunków ptaków tj. szpak, zięba, bogatka, pierwiosnek, słowik rdzawy, kos i wiele innych.

Ruiny zamku, stare drzewa są dobrym miejscem schronienia dla nietoperzy, które tu licznie występują a rozległe powierzchnie wodne i bliskość lasu dają im możliwość zdobywania pożywienia.

Opracowała Zofia Pietryka

Źródło: Ewald Ranoszek, Włodzimierz Ranoszek, Park Krajobrazowy Dolina Baryczy, Wydawnictwo Gottwald, Milicz 2004

Park w Miliczu

Położony jest na zachodnim skraju miasta, na wysokości 105 m n.p.m., a jego współrzędne geograficzne wynoszą 51°32' N, 17°16' E. Park od północy graniczy z rzeką Baryczą i polami uprawnymi, od wschodu – z zabudową miejską, od zachodu łączy się z lasem Nadleśnictwa Milicz, a od południa – poprzez szosę przylega do ogródków działkowych. Gleby są żyzne, pochodzenia aluwialnego (mady), na podłożu piaszczysto-żwirowym.

Źródło: Ewald Ranoszek, Marek Grobelny, Awifauna lęgowa parków i środowisk polnych okolic Milicz (Dolny Śląsk), Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych Polskiej Akademii Nauk, R.46, 1988

Karty pracy- Ćwiczenie nr 4

Drzewa liściaste

Kasztanowiec zwyczajny

Aesculus hippocastanum

Występowanie: Bałkany, Azja Mniejsza, środkowa Europa (jako drzewa dekoracyjne).

Jest to drzewo liściaste o wysokości do 30 metrów i grubości 2 metrów z szeroką jajowatą koroną. Liście dłoniaste, złożone z pięciu - siedmiu listków. Owocem są kuliste torebki o wielkości do 6 centymetrów, z grubą, zieloną, kolczastą łupiną. Pod zieloną okrywą znajdują się 1-3 nasiona błyszczące, brązowe kasztany. Kora początkowo gładka, szarobrązowa. Później staje się szaroczarna i łuszczy się. Kasztanowiec w leśnictwie nie ma gospodarczego znaczenia, natomiast owoce stanowią doskonałą karmę dla zwierzyny.

Jego kora i nasiona mają szerokie zastosowanie w lecznictwie.

Topola czarna

Populus nigra

Występowanie: środkowa, południowa, zachodnia Europa.

Jest to szybko rosnące drzewo liściaste o wysokości 35 m. Żyją od 100 do 150 lat. Kora początkowo gładka, jasnoszara, później staje się czarna (stąd bierze się jej nazwa) i głęboko spękana. Liście o zarysie trójkątnym, zaostrome, na brzegach piłkowane, od góry ciemno- a od spodu jasnozielone. Topola czarna była dawniej często sadzona jako drzewo alejowe, została jednak w uprawach prawie całkowicie zastąpiona przez jej mieszańce, znacznie szybciej rosnące, a zwłaszcza przez topolę późną, występującą w parku

Robinia akacjowa, grochodrzew

Robinia pseudoacacia

Występowanie: pierwotnie Ameryka Północna, do Europy sprowadzona w XVII wieku.

Drzewo to dorasta do 25 m. wysokości. Kora młodych drzew jest gładka, szybko jednak staje się wyraźnie spękana i pokryta głębokimi bruzdami. Liście mają długość 15-20 cm i składają się z 11-15 listków długości do 3 cm. U nasady liścia wyrastają 2 ciernie. Kwiaty białe, zwisające w gronach o długości do 15 cm o przyjemnym zapachu, bardzo bogate w nektar. Owocem są płaskie strąki, z brązowymi nasionami. Drewno akacji jest bardzo twarde, nadaje się więc do sporządzania trzonek narzędzi. Kora, nasiona i liście zawierają alkaloidy, są lekko trujące, szczególnie dla koni.

Wierzba biała, odmiana płacząca

Salix alba 'vitallina'

Występowanie: Europa zachodnia Syberia, północna Afryka

Drzewo to osiąga wysokość do 28 m. Korona drzew jest luźna i nieregularna. Charakterystyczną cechą wierzby płaczącej są długie zwisające pędy o zabarwieniu żółtisto-żółtym. Kora początkowo gładka, biała szara, w późniejszym wieku jest podłużnie, głęboko spękana. Liście o długości 5-10 cm, delikatne piłkowane, od spodu srebrzyście owłosione. Kora wierzby jest wykorzystywana do garbowania skór. W medycynie ludowej zaleca się odwar z liści i kawałków kory przeciw gorączce.

Bożodrzew gruczołkowaty

Ailanthus altissima

Występowanie: pierwotnie w Azji wschodniej, obecnie sadzony w parkach i ogrodach Europy jako drzewo ozdobne.

Bożodrzew osiąga wysokość 20-25 m. Korona jest niezbyt rozłożysta, osadzona na mocnym i prostym pniu. Kora nawet u starszych drzew jest gładka z charakterystycznymi jasnymi prążkami. Liście są długości 40-60cm. Każdy liść składa się z 11-18 listków. Nasiona znajdują się w środku skrzydełka o wymiarach 4 na 1 cm, który w stanie dojrzałym jest zabarwiony na czerwono. Owoce są zebrane w kiście. Bożodrzew rośnie dobrze w miastach, gdyż znosi zanieczyszczenie powietrza spalinami

Buk zwyczajny

Fagus sylvatica

Występowanie: Europa Środkowa liczny na pogórzu i w górach do wysokości 1000-1200 m. n. p.m.

Drzewo o wysokości 30 - 40 m. o korze gładkiej, szaropopielatej. Liście o kształcie jajowatym, młode mają brzegi owłosione. Pączki długie, ostre, lancetowate, czerwono-brunatne. Kwiaty męskie w zwisających, długich kotkach, żeńskie w postaci główki z czerwonymi znamionami. Owocem jest trójkanciasty orzeszek zwany bukwą. Ważne drzewo leśne, przeważnie nie jest atakowane przez szkodniki. Gatunek ceniony z powodu twardego drewna. Buki kwitną dopiero po 25 latach. Orzeszki buka są jadalne i stanowią ważną pozycję w jadłospisie leśnych zwierząt.

Brzoza brodawkowata

Betula pendula

Występowanie: Europa, Syberia, Azja Mniejsza, Kaukaz.

Jest to szybko rosnące drzewo liściaste o wysokości do 30 m. Kora początkowo błyszcząca, biała, łuszczy się cienkimi pasmami. U drzew starszych w dolnej części pnia grubieje, staje się ciemna. Liście trójkątne zaokrąglone na końcu. Brzoza jest gatunkiem światłolubnym, występującym przeważnie na glebach ubogich kwaśnych i suchych, najczęściej na piaskach. Gatunek ten jako pierwszy pojawia się na odkrytych przestrzeniach szybko je opanowuje. Ma szerokie zastosowanie jako drzewo okleinowe, do wyrobu mebli oraz wszelkiego rodzaju sprzętu gospodarczego. Sok z brzozy stosuje się do wyrobu kosmetyków, liście zaś w ziołolecznictwie.

Grab pospolity

Carpinus betulus L.

Występowanie: Europa, Azja Mniejsza, Kaukaz, Iran.

Drzewo dorastające do 25 m. Wysokości. Kora u młodych drzew jest gładka, u starych ciemnoszara i słabo spękana. Liście podługne, jajowate i piłkowane. Owocem grabu jest spłaszczony orzeszek o długości około 0,5 cm przyrośnięty do trójkłapowego skrzydełka, spełniającego rolę aparatu lotnego. Grab najczęściej tworzy drzewostany z dębem tzw. grądy. Na glebę wpływa korzystnie, ponieważ ją ocienia oraz daje obfity opad liści, które się łatwo rozkładają tworząc ściółkę. Grab bardzo dobrze znosi strzyżenie i formowanie, od dawna jest używany na żywopłoty i szpalery.

Olsza czarna

Alnus glutinosa

Występowanie: Europa (do Kaukazu), występuje również w północnej Afryce.

Aby osiągnąć maksymalną wysokość 30 m. i wiek 20 lat, olsza czarna musi mieć glebę próchniczą z dużą ilością składników pokarmowych. Często rośnie wzdłuż strumieni i rzek tworząc drzewostany zwane olsami. Młodsza kora ma barwę zielonkawobrazową, kora na starych drzewach jest czarna i spękana. Liście są odwrotnie jajowate, lepkie, na szczycie wycięte, o brzegu ząbkowatym. Jesienią żeńskie kwiatostany przekształcają się w brązowe szyszeczki w których znajdują się płaskie orzeszki. Drewno olszy nie zawiera zbyt dużo substancji tłuszczowych, bardzo dobrze się barwi, co wykorzystywano niegdyś do podrabiania szlachetnych gatunków drewna np. mahoni.

Klon pospolity
Acer platanoides
Występowanie: Europa

W Polsce jest najpospolitszym spośród klonów. Klon należy do najpiękniejszych drzew parkowych; osiąga 20 – 30 metrów wysokości. Gatunek ten żyje do ok. 200 lat. Liść ma od 5-7 klap, które opatrzone są długimi zębami. Jesienią, przebarwiają się na żółty lub karminowo- czerwony kolor. Owocem jest podwójny skrzydlak, ze skrzydełkami ustawionymi pod kątem 180 stopni. Kora jest brązowa, niekiedy z odcieniem czerni, spękana podłużnie. Ponieważ drewno klonu jest mało kurczliwe, nadaje się doskonale na przyrządy kreślarskie i do produkcji jasnych mebli pokojowych, przyborów kuchennych, płyt stołowych oraz instrumentów muzycznych.

Jesion wyniosły
Fraxinus excelsior
Występowanie: prawie w całej Europie, na Krymie, Kaukazie i w Azji

Jesion wyniosły w dobrych warunkach dorasta do 25 – 30 metrów wysokości. Należy do naszych rodzimych, szybko rosnących drzew liściastych. W korzystnych warunkach może osiągnąć wiek 200 – 300 lat. Jesion posiada liście złożone, a pojedyncze listki mają kształt owalny lub jajowaty o długości 4-5 cm. Owocami są płaskie orzeszki z wydłużonym skrzydełkiem około 4 cm długości, zebrane w zwisające owocostany. Pąki ma matowe, czarno brunatne lub czarne, najczęściej pokryte dwiema łuskami. W wielu muzeach można jeszcze dziś oglądać włócznie, dzidy i oszczepy myśliwskie, wykonane z bardzo sprężystego, nie łamiącego się, niezwykle giętkiego i twardego drewna jesionowego.

Lipa drobnolistna
Tilia cordata
Występowanie: cała Europa

Lipa to okazałe drzewo liściaste o wysokości do 30 m. Kora u młodych okazów jest gładka i szara, u drzew starszych brunatno szara, podzielona na podłużne bruzdy. Liście mają zarys sercowaty i brzeg piłkowany. Na spodniej stronie liścia w kącikach nerwów są rdzawe pęczki włosów. Owocem lipy jest kulisty orzeszek wielkości zaledwie 6mm. Orzeszki są zebrane po kilka sztuk w owocostany zaopatrzone w skrzydełka. Lipa jest wartościowym gatunkiem miododajnym.

Źródło:

- 1) Praca dyplomowa uczniów Zespołu Szkół Leśnych (2001r.) Macieja Frąckowiaka i Leszka Szyrniera wykonana pod kierunkiem dr. Pawła Mrozińskiego
- 2) Ewald Ranoszek, Uproszczony klucz do rozpoznawania drzew i krzewów w parkach doliny Baryczy, LOP. Okręg Wrocław 2003

Tablica I i IV

Karty pracy- Ćwiczenie nr 5

Przystanek 5
Młynówka – badania wody
Urządzenia łowieckie

Opis: *Przy mostku na Młynówce można przeprowadzić badania dotyczące właściwości fizykochemicznych wody, obserwacje roślin i zwierząt, badanie prędkości nurtu wody, szerokości koryta cieku, opis brzegów itp. Następnie trasa ścieżki wiedzie w kierunku zadrzewień, po prawej stronie widoczna jest polana. To miejsce zaplanowane jest jako ekspozycja urządzeń łowieckich*

Młynówka

Sztuczny kanał, który prowadzi wody z kompleksu Stawno na zachód do magazynów zimochowów (zbiorników wodnych, w których przechowuje się ryby do czasu odłowów). Nazwa pochodzi od młyna, który jeszcze do niedawna funkcjonował, napędzany był wodą z Młynówki.

Pomiar prędkości nurtu

Nurt to struga najszybszego w przekroju poprzecznym prądu rzeki, czyli postępowego ruchu wody rzecznej w dół jej biegu. Na prostych odcinkach układa się on zwykle w środku koryta, ale nierzadko płynie zakolami w obrębie koryta, na zakolach przesuwa się pod zewnętrzną brzeg zakola. Prędkość nurtu ma duże znaczenie dla życia organizmów w wodzie, gdyż wpływa na jej warunki. Przy silnym ruchu wody nie występuje osadzanie się zawieszin podczas, gdy przy słabym ruchu wody powstają miejsca zastoiskowe. Ruch wody powoduje także wyrównywanie różnic temperatury, wpływa korzystnie na zawartość tlenu w wodzie.

Karty pracy- Ćwiczenie nr.7

Pomiar temperatury wody i zawartości tlenu w wodzie

Naturalnym czynnikiem regulującym temperaturę wody jest światło słoneczne. Jeśli brzegi zbiornika wodnego zarośnięte są krzewami, drzewami i inną roślinnością ocieniają wówczas przyległą powierzchnię wody, obniżają tym samym jej temperaturę a w konsekwencji poprawiają warunki życia w wodzie.

Ze względu na temperatury umowne wyodrębniono trzy kategorie wód: wody zimne (0-14 °C), umiarkowane (15-25°C), ciepłe (powyżej 25°C).

Organizmy wodne przystosowały się do życia w określonych przedziałach temperatury. Każda zmiana temperatury, zarówno wzrost jej wartości jak spadek mogą spowodować zaburzenia naturalnych warunków życia organizmów w danym zbiorniku. Ze wzrostem temperatury rośnie szybkość fotosyntezy i rozwój roślin ulega przyspieszeniu. Przyspiesza się również cykl życia owadów. Może to mieć negatywny wpływ na zwierzęta żerujące na owadach np. ptaki. Bardzo wysokie lub bardzo niskie temperatury wody mogą spowodować przekroczenie granic tolerancji niektórych organizmów.

Pomiaru temperatury dokonujemy w kilku powtórzeniach, by zmniejszyć wielkość błędu wynikającego z niedokładności pomiaru lub odczytu. Jednocześnie z pomiarami temperatury określamy zawartość tlenu.

Karty pracy- Ćwiczenie nr 8

Barwa i zapach wody

Nasze wody przybierają najrozmaitsze barwy, od niebieskiej charakterystycznej dla wody czystej poprzez żółtozieloną, zieloną a nawet brunatną. Brunatna barwa wody spowodowana jest głównie obecnością substancji humusowych. Barwa wody decyduje o przenikaniu światła w głąb zbiornika. Na barwę wody mają także wpływ ilość i rodzaj glonów występujących w danym zbiorniku. Oprócz barwy rzeczywistej obserwować możemy także barwy pozorne wody powstałe wskutek odbicia w wodzie pobliskich drzew czy nieba.

Drugą z badanych cech wody jest jej zapach. Wyróżnia się trzy rodzaje zapachu wody:

R- roślinny: siana, ziemi, torfu, mchu, kwiatów, traw

G- gnilny: pleśni, siarkowodoru, fekaliiów, stęchlizny

S- specyficzny: chloru, fenolu, nafty, acetonu, smoły i innych

Intensywność zapachu może być mierzona w skali 0-5, co odpowiada określonej wyczuwalności zapachu:

0- brak zapachu, 1- bardzo słaby, 2- słaby, 3 wyraźny, 4 silny, 5- bardzo silny

Badanie zapachu wody można przeprowadzić na zimno (20°C) jak również na gorąco, po podgrzaniu próbki do temp. 60°C.

Podając wynik badania uwzględniamy:

- temperaturę: z lub g (na zimno lub na gorąco)

- intensywność: wg skali od 0 do 5

- rodzaj zapachu: R, G, S

np. zapis z2G oznacza, że zapach był określany na zimno, miał intensywność słabą, należał do grupy zapachów roślinnych.

Wody powierzchniowe mogą mieć zapach:

klasy I do 2R

klasy II do 3R lub 2G

klasy III do 1S

Karty pracy- Ćwiczenie nr 9

Przejrzystość wody

Przejrzystość jest odwrotnością mętności spowodowanej rozproszeniem światła na drobinach zawieszonych. Jest ona tym większa im mniejsza jest ilość zawieszonych, mikroorganizmów, substancji zabarwiających wodę. Duża mętność zagraża różnorodności organizmów wodnych. Woda staje się cieplejsza, gdyż zawieszone w niej cząsteczki stałe pochłaniają promienie słoneczne, proporcjonalnie do stężenia tych cząsteczek w efekcie w głąb wody dociera mniejsza ilość promieni świetlnych. Powoduje to z kolei obniżenie się intensywności fotosyntezy, przez co zmniejsza się ilość tlenu w wodzie i warunki życia roślin i zwierząt stają się mniej korzystne. Nadmiar zawieszonych hamuje rozwój jaj i larw owadów oraz zatykają skrzelą rybom.

Przejrzystość wody jest ważnym czynnikiem kształtującym jakość życia w zbiornikach wodnych.

Uwaga! Przy pomiarach przejrzystości należy zachować szczególną ostrożność. Najlepiej przeprowadzić badanie z pomostu nad Młynówką, pod opieką nauczyciela.

Do badania przejrzystości wody najlepiej posłużyć się krążkiem Secchi'ego lub przygotować okrągłą płytkę pomiarową z przyczepionym centymetrem.

Karty pracy-Ćwiczenie nr 10

Odczyn wody- pH

Odczyn wodnego roztworu określa stężenie jonów wodorowych. Miarą odczynu roztworu jest pH, które może przyjmować wartości od 0 do 14.

Gdy stężenie jonów wodorowych jest równe stężeniu jonów wodorowych, pH jest równe 7. Odczyn takiego roztworu jest obojętny. Gdy jonów H^+ jest więcej niż OH^- odczyn jest kwaśny, a $pH < 7$, gdy jonów OH^- jest więcej, odczyn jest zasadowy a $pH > 7$. Odczyn wody w dużym stopniu zależy od podłoża, na którym znajduje się badany zbiornik wodny. Powodują to rozpuszczone w wodzie związki chemiczne. Zmiany odczynu wód naturalnych powodowane są przez:

- bezpośredni opad kwaśnych deszczy
- wymywanie szkodliwych substancji z otaczających terenów, dzikich wysypisk śmieci i ich spływ do zbiornika
- przebiegający w wodzie beztlenowy rozkład związków organicznych powstawanie np. amoniaku, amin
- ścieki przemysłowe
- stosowane w rolnictwie nawozy i wapno spływające do zbiornika

Działalność człowieka wpływa na zmianę naturalnego odczynu zbiorników wodnych. Wskutek tzw. kwaśnych deszczy, czyli opadów atmosferycznych zanieczyszczonych tlenkami siarki i tlenkami azotu następuje zakwaszanie ekosystemów wodnych. Kwaśne deszcze mają pH poniżej 4,0. Większość wód powierzchniowych ma pH w przedziale 6,5 - 8,5.

Wody, które mają pH poniżej 6,5 odznaczają się właściwościami korozyjnymi oraz powodują obumieranie zwierząt wodnych. Do wód kwaśnych łatwo przechodzą jony metali ciężkich oraz jony glinu, które są toksyczne dla organizmów żywych.

Pomiar odczynu wody można przeprowadzić za pomocą papierków wskaźnikowych.

Karty pracy - Ćwiczenie nr 11

Określanie czystości wody za pomocą organizmów wskaźnikowych

Biologiczne metody badania stopnia zanieczyszczenia wód opierają się na organizmach wskaźnikowych czyli bioindykatorach. Pozwalają one na stosunkowo dokładne określenie pewnych elementów fizycznych i chemicznych środowiska bez ich mierzenia, na podstawie występowania danych gatunków lub ich braku. Biologiczne badania czystości wód uwzględniają zbiorowiska organizmów, gdyż lepiej odzwierciedlają zmiany środowiska wynikające ze stopnia zanieczyszczenia niż pojedyncze gatunki wskaźnikowe.

W wodach stosunkowo czystych, zbiorowiska organizmów składają się z dużej liczby gatunków, a zagęszczenie osobników jest małe. W środowiskach średnio zanieczyszczonych liczba gatunków zmniejsza się a liczebność osobników wzrasta. W wodach silnie zanieczyszczonych liczba gatunków zmniejsza się a liczebność osobników wzrasta. W wodach silnie zanieczyszczonych liczba gatunków ogranicza się często do kilku, reprezentowanych przez liczne osobniki.

Przy określaniu stanu czystości wody najkorzystniej jest, jeżeli możemy równolegle prowadzić analizę właściwości fizykochemicznych wody i badanie występowania organizmów wskaźnikowych.

Rośliny wodne wskaźnikami czystości wód

Są rośliny rosnące tylko w czystej wodzie, są gatunki, które mogą żyć w wodzie zanieczyszczonej. Po określeniu ilości i gatunków żyjących w wodzie możliwe jest określenie poziomu jej zanieczyszczenia.

Rośliny pełnią ważną rolę, ponieważ:

- wspomagają oczyszczanie wody
- produkują tlen
- służą jako pokarm
- stanowią kryjówki dla zwierząt

Przykłady roślin wskaźnikowych charakterystycznych dla wód o różnej czystości. (Do oceny należy stosować tablice z rysunkami i opisami gatunków)

Czysta woda (I-II kl)	Przeciętna woda (III kl)	Zanieczyszczona woda
Kosaciec żółty	Żabiściek pływający	Rdestnica drobna
Jeżogłówka gałęzista	Moczarka kanadyjska	Szczaw lancetowaty
Kaczeniec błotny	Grzybień biały	Trzcina pospolita
Mięta nadwodna	Jaskier wodny	Manna mielec

Zwierzęta wodne wskaźnikami czystości wód

Ocenę czystości wody można dokonać w oparciu o obserwacje zwierząt.

Baur, Jens, Schroeder opracowali metodę, w której o klasie czystości wody świadczy liczba znalezionych w niej aktualnie wskaźnikowych gatunków bezkręgowców wodnych.

Przykłady zwierząt wskaźnikowych charakterystycznych dla wód o różnej czystości. (Do oceny należy stosować tablice z rysunkami i opisami gatunków)

Czysta woda (I-II kl)	Przeciętna woda (III kl)	Zanieczyszczona woda
Wyplawek biały	Pijawka wodna	Bakterie ściekowe
Kiełż zdrojowy	Ośliczka pospolita	Larwy ochotki
Larwy jętek	Larwa muchówki	
Larwy widelnic	Nartniki	
Larwy chruscików		

I klasa czystości- to wody o najwyższym stopniu czystości, nadające się do picia i hodowli ryb łososiowatych

II klasa czystości- to wody dość czyste, nadające się do hodowli pozostałych ryb i hodowli zwierząt gospodarskich, urządzenia kąpielisk oraz do celów rekreacyjnych i sportów wodnych

III klasa czystości- to wody średnio zanieczyszczone, nadające się do zaopatrywania przemysłu (z wyjątkiem przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego), do nawadniania terenów rolniczych

Wody, których cechy przekraczają granice charakterystyczne dla klasy III, określa się jako wody pozaklasowe.

Tablice V i VI

Karty pracy- Ćwiczenie nr. 12

Opracowała: Zofia Pietryka, Beata Walkowiak

Źródło:

- 1) Elżbieta Tyralska – Wojtycza, Kaj Romeyo-Hurko, Błękitny Monitoring-Pakiet edukacyjny, Regionalny Ośrodek Edukacji Ekologicznej w Krakowie 1998
- 2) Maria Stankiewicz, Maria Wawrzyniak-Kulczyk, Poznaj zbadaj, chroń środowisko, w którym żyjesz, WSIP Warszawa 1997
- 3) Materiały IV i VI Sympozjum „Postawy proekologiczne u progu XXI wieku”, Sułów k/Milicza

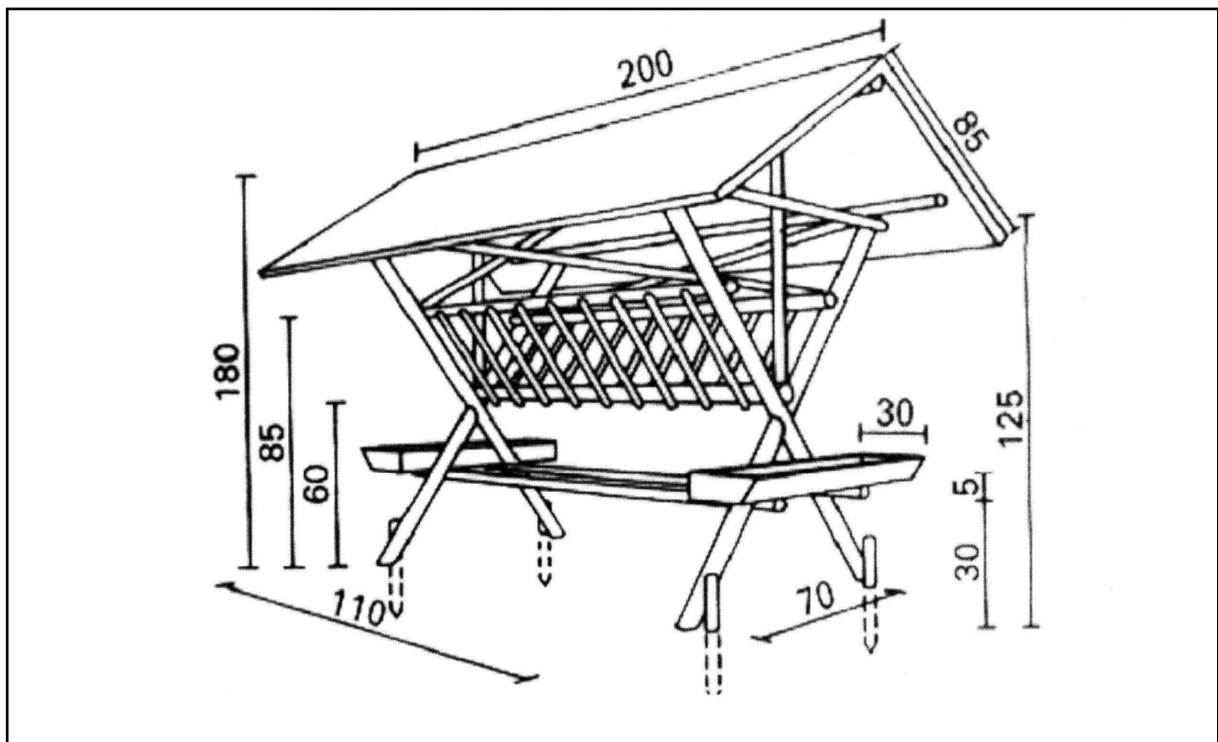
Podstawowe urządzenia łowieckie

W prawidłowo zagospodarowanym łowisku leśnym powinny funkcjonować różnego rodzaju urządzenia łowieckie, które zaliczyć możemy do dwóch zasadniczych grup:

1. urządzenia służące do dokarmiania zwierzyny
2. urządzenie służące do obserwacji i dokonywania odstrzału

W skład pierwszej grupy urządzeń wchodzi różnego rodzaju paśniki i lizawki. Dokarmianie prowadzi się w celu uzupełnienia ubogiej w okresie zimowym bazy żerowej zwierzyny. Do drugiej grupy urządzeń zaliczamy ambony, które najlepiej umożliwiają dobrą obserwację, poznanie wielu ciekawych zjawisk z zachowania zwierzyny, oraz wybranie odpowiedniej sztuki i oddanie precyzyjnego strzału.

W warunkach naturalnych nigdy nie należy ustawiać ambon w pobliżu paśników.



Paśnik

Łowiectwo

Łowiectwem jest jedną z form gospodarowania żywymi zasobami przyrody, które łączy użytkowanie dzikich zwierząt z ich ochroną. Prawa łowieckie należą do najstarszych praw regulujących postępowanie człowieka wobec przyrody. W Polsce tradycje prawa łowieckiego sięgają czasów Bolesława Chrobrego, a bardzo rozwinięte zostały pod panowaniem Zygmunta Augusta.

Główne zadania łowiectwa:

- dokarmianie zwierząt zimą
- ochrona środowiska przyrodniczego w celu poprawy warunków bytowania zwierząt
- zwalczanie kłusownictwa i szkodnictwa łowieckiego
- kontynuowanie tradycji i zasad łowieckich
- kultywowanie rytuału polowań

Źródło:

Praca dyplomowa uczniów Zespołu Szkół Leśnych (2001r.) Macieja Frąckowiaka i Leszka Szyrnera wykonana pod kierunkiem dr. Pawła Mrozińskiego

Karty pracy- Ćwiczenie nr 14

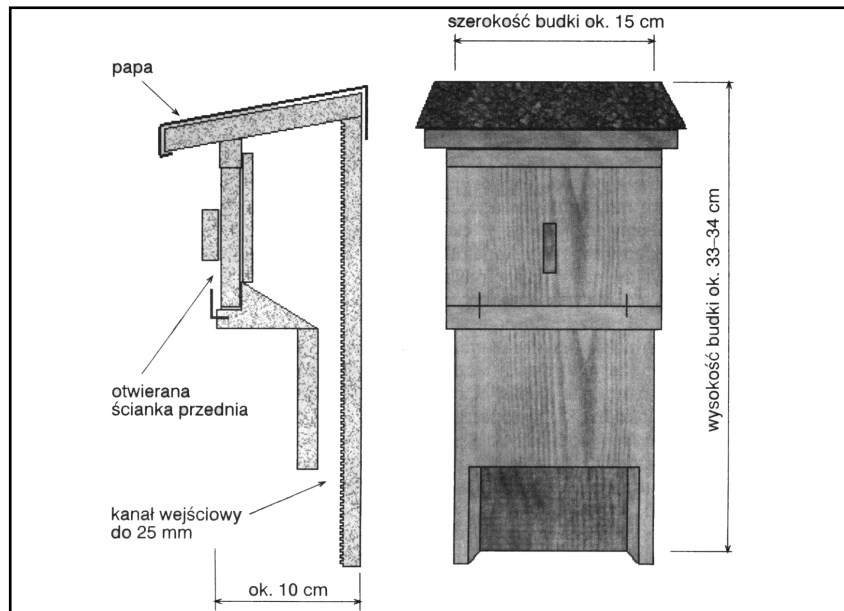
Budki dla nietoperzy

Większość gatunków nietoperzy wykorzystuje dziuple lub szczeliny drzew jako schronienia. Przebudowa drzewostanów oraz stałe kurczenie się dużych kompleksów leśnych, obfitujących w stare, dziuplaste drzewa, prowadzi do szybkiego zmniejszania się liczby takich naturalnych schronień. Budki nietoperzowe, jako sztuczne schronienia są ważne zarówno dla ochrony jak i badań nietoperzy. Kilka gatunków zakłada w nich kolonie rozrodcze, inne wykorzystują takie schronienie w okresie godowym. Budki nie mogą jednak całkowicie zastąpić dziupli- najlepszych, naturalnych schronień nietoperzy. Dlatego tak ważna dla zachowania populacji tych ssaków jest ochrona starych drzew, zapewniających nie tylko schronienie o optymalnym mikroklimacie, ale również bazę pokarmową – owady.

Budka dla nietoperzy musi być starannie wykonana, powinna zapewniać odpowiednie warunki mikroklimatyczne oraz posiadać odpowiednią szczelinę, przez którą zwierzęta bezpiecznie dostają się do środka. Przy wykonywaniu budki dla nietoperzy należy zapewnić;

1. Szczelność – połączenia desek poprzez dopasowanie frezowanych, stykających się powierzchni na pióro wpust; skręcone wkrętami do drewna lub starannie zbite gwoździami.
2. Trwałość; starannie wykonane z suszonego drewna, min. Grubość desek 2,5 cm., dopuszczalne zabezpieczenie powierzchni zewnętrznych olejem lnianym lub bezpiecznymi impregnatami. Daszek można pokryć papą lub ocynkowaną blachą.
3. Struktura powierzchni; powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne powinny być wykonane z nieheblowanego drewna lub posiadać płytkie nacięcia umożliwiające zaczepienie się pazurkami.
4. Łatwość czyszczenia ; otwór wlotowy i podstawa budki powinny umożliwić samoczynne wysypywanie się nadmiaru guana, warto pozostawić możliwość otwierania budki (przednia ścianka lub daszek) po to by raz w roku przeprowadzić jej czyszczenie.
5. Otwór wejściowy budki powinien być mały i ciasny (od 1,5 do 2,5 cm. średnicy) nietoperzom to wystarczy a zwiększy to bezpieczeństwo w przypadku prób zasiedlenia przez ptaki lub inne drapieżniki.

Budki należy wieszać na wysokości od 4 do 7 m. nad ziemią. Zwykle wiesza się je na południowej stronie pnia, gdyż nietoperze lubią miejsca ciepłe. Dobrze jest, gdy powieszone budki tworzą grupy na pobliskich drzewach gdyż umożliwia to zasiedlenie przez kolonie nietoperzy. Najchętniej zasiedlają miejsca bogate w owady, w pobliżu wody stojącej lub leniwie płynącej, porośniętej roślinnością, w której zachodzi rozwój larwalny wielu bezkręgowców.



Schemat konstrukcyjny budki drewnianej RS2

Karty pracy- Ćwiczenie nr 14

Źródło:

Rafał Szkudlarek, Renata Paszkiewicz, Łukasz Iwaniuk- broszury PTPP „proNatura” Wrocław

Przystanek 6 Warstwowa budowa lasu Ptaki Kozioróg dębosz

Opis: Wchodzimy w część parku, w której struktura drzewostanu jest wielopiętrowa. Występują gatunki rodzime i pochodzenia obcego. Miejsce dogodne jest do przeprowadzenia obserwacji i rozpoznawania gatunków organizmów charakterystycznych dla lasu. Badania możemy prowadzić po jednej i drugiej stronie mostka nad Młynówką. Zwracamy szczególną uwagę na ptaki, zarówno te najliczniejsze jak również mniej liczne. Obserwacje miejsca żerowania kozioroga dębosa można przeprowadzić na pniu okazałego dębu rosnącego za mostkiem w tym celu, należy skrócić ścieżkę w prawo (ok. 100m. od mostka)

Warstwowa budowa lasu

Warstwowa budowa lasu sprzyja maksymalnemu wykorzystaniu przestrzeni powietrznej i podziemnej, umożliwiając wzrost wielu roślinom na określonej przestrzeni. Warstwy lasu są tym wyraźniejsze, im korzystniejsze dla wzrostu i rozmnażania się roślin są czynniki zewnętrzne. Rośliny mają zróżnicowane wymagania dotyczące światła słonecznego: niektóre

gatunki potrzebują dla swojego wzrostu dużej ilości światła (modrzew, dąb, brzoza), inne potrzebują cienia przynajmniej w młodym wieku (jodła, buk). Zasadniczym czynnikiem jest też gleba. Wzrost roślin jest uzależniony od jej składu i zawartości składników pokarmowych. Wzbogacanie gleby odbywa się dzięki aktywności mikroorganizmów (bakterie, grzyby, pierwotniaki). Stawonogi, pierścienice i niektóre kręgowce żyjące w glebie uczestniczą w początkowym etapie rozkładu

Górna warstwę lasu tworzą korony drzew, około dwóch trzecich liści jest nasłonecznionych pozostałe znajdują się w cieniu. W zależności od położenia liście tej samej rośliny mogą różnie się zachowywać; np. liście górnej części korony buka odwracają się od promieni świetlnych (wykorzystują tylko światło rozproszone), a we wnętrzu korony i na niższych gałęziach ustawiają się prostopadle do kierunku padania światła). W drzewostanie parku występuje dąb szypułkowy, grab, klon pospolity, świerk, olsza czarna i inne. Warto zwrócić uwagę na rosnące w tej części parku drzewa iglaste: żywotnik olbrzymi, choinę kanadyjską, cyprysik groszkowy, daglezję zieloną, modrzew europejski, sosnę wejmutka i świerk pospolity.

W lukach między drzewami rosną kępy bzu czarnego, różneczników, klonu pospolitego oraz innych gatunków tworzących warstwę podszytu. Niektóre rośliny np. bluszcz wspinają się do światła po pniach drzew, a jednocześnie tworzy zwarte łany w warstwie runa. Wśród licznych gatunków roślin zielnych łanowo występuje zawilec gajowy, ziarnopłon wiosenny, niecierpek drobnokwiatowy, szczawik zajęczy i podagrycznik pospolity

Opracowała: Zofia Pietryka

Karty pracy- Ćwiczenie 15

Źródło:

- 1) E.Dreye, Las, Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa 1995
- 2) M. Poruba, Przewodnik LAS, Oficyna wydawnicza MULTICO, Warszawa 1993

Ptaki

Park posiada strukturę wielopiętrową, liczne gatunki drzew i krzewów, ze znaczną przewagą gatunków liściastych. W okresie lęgowym lat 1978 i 1979 na dwu powierzchniach badawczych 11 ha (z boiskiem sportowym) i 10 ha (między ulicą Sułowską a Aleją Piastów) graniczących z miastem stwierdzono po 35 gatunków ptaków, w zagęszczeniu 117-132 par/10 ha. Najliczniejsze były: szpak (28-32 par), zięba (10-11 par), mazurek (5-20 par), bogatka 7-8 par), pierwiosnek (6-9 par), pokrzewka czarnołbista (5-7 par), modraszka 4-5 par), słowik rdzawy, kos, drozd śpiewak i pokrzewka ogrodowa - po 3-4par/10ha (Ranoszek i Grobelny 1988). Są to wyższe liczby gatunków ptaków i ich zagęszczenia od najbardziej urozmaiconych pod względem struktury i składu gatunkowego starych lasów lęgowych czy gądownych lasów zagospodarowanych nad Baryczą.

Szpak (*Sturnus vulgaris*) - najliczniejszy gatunek w parku dzięki dużej liczbie starych drzew z dziuplami (głównie dębów szypułkowych), w których zakłada gniazda. Na jednym drzewie może znajdować się kilka gniazd, dlatego że u szpaków pary lęgowe nie zajmują ściśle określonego terytorium (z jednym gniazdem) jak to ma miejsce u większości ptaków wróblowatych. Ptaki te zwykle wylatują na żerowiska poza park kilkaset i więcej metrów. Na początku lęgów intensywnie śpiewają w pobliżu swej dziupli, później noszą pokarm dla piskląt i dzięki temu są łatwe do obserwacji. Śpiew szpaka to różnorodne świergotanie przeplatane gwizdami, niekiedy z naśladowaniem głosów innych gatunków ptaków.

Zięba (*Fringilla coelebs*) - w parku pod względem liczebności jest na drugim miejscu. Poszczególne pary lęgowe zajmują określoną powierzchnię, w obrębie której wyszukują

pożywienie oraz mają lęgi. Z tego też powodu do swego terytorium bronią dostępu innym ptakom tego samego gatunku. Pierwszą linią takiej obrony jest intensywny śpiew samca zięby w postaci krótkiej zwrotki.

Bogatka (*Parus major*) oraz modraszka (*Parus caeruleus*) - to dwa gatunki sikor, które obserwować można w parku przez cały rok. W okresie lęgowym modraszka jest nieco mniej liczna od bogatki, do lęgów wykorzystują dziuple. Oba gatunki są ładnie ubarwione, różnią zdecydowanie śpiewem, który u bogatki jest prosty, kilkusylabowy, natomiast u modraszki to krótka zwrotka delikatnego, perlistego trełu.

Pierwiosnek (*Phylloscopus collybita*) - jest pospolitym przedstawicielem rodzaju świstunek (*Phylloscopus*), niezwykle podobnych z zielonożółtego upierzenia do siebie a które łatwo odróżnić można po śpiewie w okresie lęgowym. Śpiew pierwiosnka jest prosty: to rytmicznie powtarzane „cilp-calp...” Nazwa łacińska znaczy dosłownie „oglądający liście”, co trafnie określa sposób żerowania świstunek. Gniazdo, w kształcie kuli z bocznym otworem, ukryte jest wśród roślin runa leśnego.

Pokrzewka czarnołbista, zwana obecnie **kapturką (*Sylvia atricapilla*)** - wije gniazda otwarte w warstwie krzewów, gdzie również najczęściej żerują. Jak wszystkie pokrzewki koloru szarobrazowego, wyróżnia się jednak czapeczką na głowie, która u samca jest czarna, u samicy brązowa. Ponieważ w gęstwinie krzewów ptaki jest trudno obserwować, przy rozpoznawaniu gatunku ważna jest znajomość jego szczebiotliwego śpiewu, którym najczęściej zdradza swą obecność.

Słowik rdzawy (*Luscinia megarhynchos*) - przedstawiciel rodziny drozdów (Turdidae) jest jeszcze trudniejszy do obserwacji, ale swym pilnym, zwłaszcza nocnym śpiewem łatwo zdradza swą obecność w parku. Gniazdo buduje na ziemi, wśród gęstych ziół i traw.

Kos (*Turdus merula*) - w przeciwieństwie do słowików łatwy do obserwacji. Żeruje na ziemi, często na trawnikach, a podczas śpiewu przesiaduje na wierzchołkach drzew w dobrze widocznym miejscu. Najpilniej śpiewa rano i wieczorem.

Drozd śpiewak, obecnie zwany krócej **śpiewakiem (*Turdus philomelos*)** - zachowuje się podobnie jak kos. Jego śpiew jednak różni się kilkukrotnym powtarzaniem tych samych fraz w zwrotce. Gniazdo buduje w rozwidleniach drzew i krzewów, ale zamiast wyściółki zawiera wylepę z rozdrobnionego próchna, podobną do tektury.

Kowalik (*Sitta europea*) - prowadzi osiadły tryb życia, gniazdo umieszcza w dziupli, odzywa się często różnymi głosami, czym zwraca na siebie łatwo uwagę. Żeruje w strefie pni i grubych konarów. Po pniu potrafi pełzać głową w dół, czego nie robi żaden inny ptak.

Dzięcioł duży (*Dendrocopos major*) - z wymienionych wcześniej ptaków jest najmniej liczny, można jednak obserwować go przez cały rok. Szuka pokarmu w strefie pni i konarów wykuwając larwy owadów spod kory drzew. Zwykle corocznie wykuwa nową dziuplę na gniazdo. Podobnie jak inne dzięcioły wiosną bębni na suchej gałęzi, co jest odpowiednikiem śpiewu godowego u innych ptaków.

Opracował: Ewald Ranozek

Tablice II

Karty pracy- Ćwiczenie nr 16

Drzewa iglaste

Choina kanadyjska

Tsuga canadensis

Występowanie: Ameryka

Igły osadzone są pojedynczo, do ok. 1,5 cm długości i płasko rozłożone są na gałązkach. Na brzegu piłkowane, z wierzchu błyszczące, zielone, od spodu mają dwa jasne paski. Gałązki są cienkie zwykle mają małe szyszeczki do 2 cm długości. Jest to zimozielone drzewo dorastające do 30 m. Choina może żyć ponad 1000 lat, drewno ma barwę żółtawobiałą, stosuje się je jako drewno budowlane oraz do produkcji celulozy.

Sosna pospolita

Pinus sylvestris

Występowanie: Gatunek rozprzestrzeniony po całym świecie, występuje od nizin do wysokości ok. 1300 m. n.p.m.

Igły sztywne, osadzone są parami, mają długość 4-7 cm. Szyszki są jajowate, mają długość 3-7 cm, posiadają matowe, szare tarczki. Drzewo o wysokości do 30 m. o korze czerwonożółtej, łuszczącej się cienkimi płatami.

Sosna czarna

Pinus nigra

Występowanie: środkowa i południowa Europa

Igły osadzone są parami, mają długość 8-15 cm. Szyszki są jajowate, z błyszczącymi żółtobrazowymi tarczkami. Mają długość 4-8 cm. Zimozielone drzewo o wys. do 45 m. O korze szaroczarnej, grubej, głęboko pękającej.

Sosna wejmutka

Pinus strobus

Występowanie: wschodnia część Ameryki Północnej

Igły są cienkie i miękkie, osadzone po pięć, mają długość 6-12 cm. Szyszki są wydłużone z tarczkami i piramidkami na końcach łusek. Mają długość 7-14 cm. Bardzo żywiczne, wiecznie zielone drzewo o stożkowatej koronie.

Modrzew Europejski

Larix decidua

Występowanie: góry Europy Środkowej

Igły miękkie, długości 15-30 mm osadzone są po 25-40 w pęczki. Szyszki są jajowate, małe, mają długość 1-3 cm. Drzewo zrzucające igły na zimę wyrastające do 40 m., ze smukłą stożkowatą koroną

Żywotnik olbrzymi

Thuja plicata

Występowanie: Ameryka Południowa

Igły są łuskowate, osadzone parami. Szyszki długości 8-12 mm, złożone są z 3-5 par łusek (zewnętrzne łuski odchylone są na zewnątrz). Drzewo o koronie piramidalnej

Opracowała: Halina Drabik- Brozik

Tablice III i IV

Karty pracy- Ćwiczenie nr 17

Kozioróg dębosz (*Carembyx cerdo*)
*Rodzina: kózkowate (*Cerambycidae*)*

Należy do największych środkowoeuropejskich koziorogów. Dorosłe osobniki mają długość 2,5-5,3 cm. Larwy żyją początkowo pod korą starych lub uszkodzonych dębów, później drążą głębsze korytarze; drzewa nie umierają, ale ich drewno porane grubymi chodnikami jest niszczone. Po 3-4 latach rozwoju larwy osiągają długość prawie 10 cm i borują hakowaty chodnik, w którym się przepoczwarzają. Jeszcze jesienią pokazują się postacie dorosłe, ale wychodzą na zewnątrz dopiero w maju następnego roku. Dorosłe chrząszcze zlizują sok z dębów. Gatunek ten występował pierwotnie na terenie całej Europy i należał do poważnych szkodników, obecnie wytępiony i rzadki; w Polsce objęty ochroną gatunkową.

Opracowała: Zofia Pietryka

Karty pracy- Ćwiczenie nr 18

Źródło:

- 1) Roland Gerstmeiner, Przewodnik po przyrodzie, Ars Polonia, Warszawa 1993
- 2) Ewa Dreyer, Las, Oficyna wydawnicza MULTICO Warszawa 1995
- 3) Świat zwierząt, MULTICO i PWRiL, Warszawa 1991

Przystanek 7
Obserwacje i badania przyrodnicze
Górka Parkowa

Opis: Pomiędzy przystankami 6 i 7 możemy wykonać szereg obserwacji dotyczących flory i fauny parku, wzdłuż ścieżki rosną rośliny zielne, które można oznaczyć i zebrać do zielnika. Ścieżka jest równoległa do ul. Sułowskiej, proponujemy przeprowadzić badania czystości powietrza w oparciu o skalę porostową i porównać wyniki po obu stronach ścieżki. Po lewej stronie znajdują się rozlewiska kanału Młynówki, przy zachowaniu ostrożności można tutaj wykonać badania wody. Szerokie pole widzenia stwarza możliwość wykonania pomiarów wysokości drzew oraz wysokości względnej Górki Parkowej. Na murze jest stanowisko niewielkiej paproci - zanokcicy murewej.

Skala porostowa

Skala porostowa została opracowana do umożliwienia przeprowadzania terenowych badań zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dwutlenkiem siarki i oparta jest na wrażliwości porostów na stężenie SO₂ w powietrzu. Porosty składają się z dwóch współżyjących ze sobą organizmów: glonu i grzyba. Grzyb za pomocą chwytników pobiera z podłoża wodę wraz z rozpuszczonymi w niej substancjami mineralnymi, z których mogą korzystać komórki glonu. Glon dzięki obecności chlorofilu ma zdolność fotosyntezy i produkuje substancje organiczne, służące obydwu organizmom jako pokarm. Porosty często określane są jako „organizmy pionierskie”, gdyż rosną nawet na skałach, w wyniku wydzielania kwasów porostowych rozkładają podłoże skalne, przyczyniają się do tworzenia próchnicy i przygotowują podłoże dla innych roślin. Są wrażliwe na określone stężenia SO₂ w powietrzu, ich obecność lub brak pozwala określić stan czystości powietrza, są zatem bioindykatorami (biowskaźnikami). Porosty występujące na korze lub gałęziach drzew podlegają ochronie- nie zrywajmy ich. Badania przeprowadzamy w oparciu o skalę porostową, obserwując korę drzew i wpisując dane do karty pracy.

Ćwiczenie nr 19

Źródło: Skala porostowa, Instytut Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego

Zanokcica murowa
Asplenium ruta-muraria

Sucholubna bylina z krótkim kłaczem. Rośnie na podłożu zasadowym, na zboczach skał wapiennych, murach. Pierzaste liście najczęściej potrójnie złożone, w zarysie trójkątne do romboidalnych, zimotrwałe. Liście zarodnikonośne nie różnią się od płonnych. Zarodniki opatrzone są cienkimi listewkami tworzącymi na nich nieregularne zygzaki.

Ćwiczenie nr 23

Opracowała: Zofia Pietryka, Hanna Jankowska, Beata Walkowiak, Danuta Przybylska

Źródło:

- 1) Świat roślin skał i minerałów, PWRiL, Warszawa 1990
- 2) Przewodnik do rozpoznawania roślin i zwierząt na wycieczce, MULTICO, Warszawa 1993

Przystanek 8
Pomnik przyrody- Dąb szypułkowy
Polska liana- Bluszcz pospolity
Cypryśnik błotny

Opis: Miejsce przy kanale Młynówka. Z daleka widoczny jest potężny okaz dębu szypułkowego o obwodzie 700 cm. wiek ok. 300 - 400 lat – ma wymiary pomnika przyrody. Po pniu drzewa wspina się okazały bluszcz z kwiatostanami. Po lewej stronie ścieżki (ok.20 m.) rośnie okazały cypryśnik błotny.

Pomnik przyrody

Jest to prawnie chroniony twór przyrody żywej lub nieożywionej o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, krajobrazowej i historyczno- pamiątkowej np. stare drzewo, głąz narzutowy, jaskinia.

Dąb szypułkowy
Quercus robur
Bukowate (*Fagaceae*)

Jest to drzewo o potężnej, nieregularnej koronie; kora starych pni głęboko spękana. Pączki jajowate, skupione po kilka; liście o kształtach zmiennych, ale u nasady zawsze sercowate; żółędzie na szypułkach długości 1-2 cm. Gatunek jednopienny. Niepozorne kwiaty pojawiają się wraz z rozwojem liści, kotki męskie wyrastają u nasady pędów, kwiaty żeńskie po 2-5 w długoszypułkowych kłosach na końcach pędów. Orzechy, zwane żółędziami znajdują się w płaskich miseczkach na szypułkach długości 4-6 cm.

Bluszcz pospolity
Hedera helix
Araliowate (*Araliaceae*)

Wiecznie zielone pnące wspinające się po murach, drzewach do wysokości ok.20 m. Z wyraźnym pniem, wieloma rozgałęzieniami i bardzo cienkimi, długimi pędami. Liście skrętoległe, pojedyncze, 3-5 kłapowe na pędach płonnych, o kształcie owalnym na pędach z kwiatostanami. Kwiaty zebrane w baldachowate wiechy, płatki korony żółtozielone. Owoce pestkowe, kuliste, dojrzałe czarne, trujące. W Polsce gatunek chroniony.

Korzenie bluszczu wykazują fototropizm ujemny. W przypadku organów czepnych zjawisko to ma sens biologiczny, ponieważ kieruje te organy ku podłożu. Zapotrzebowanie na światło w licznych przypadkach zależne jest od stadium rozwojowego rośliny. Bluszcz w stanie płonnym może żyć w głębokim cieniu przy zaledwie 2% pełnego oświetlenia; tworzy wówczas liście klapowane. Natomiast zakwita dopiero wówczas, gdy oświetlenie jest znacznie lepsze i wynosi 25% pełnego światła, przy czym liście wtedy mają kształt eliptyczny.

Cypryśnik błotny
Taxodium distichum

Ojczyznę cypryśnika błotnego jest Ameryka Północna. Występuje licznie na bagnach i terenach zalewowych, w dolinach dużych rzek, tworząc tam lite drzewostany. Na terenach zalewowych wykształca korzenie oddechowe - pneumatofory. Wyrastają one ponad lustro wody i dzięki nim drzewo zaopatruje się w niezbędną ilość powietrza. Cypryśnik błotny osiąga 30-35 m wysokości i 2 m średnicy. Żyje 300-500 lat. Pnie drzewa są rozszerzone u podstawy. Pędy ma cienkie, ze słabo widocznymi pączkami bocznymi. Jasnozielone, miękkie igły mają 10-16 cm. długości są osadzone skrętolegle w dwóch rzędach wzdłuż pędów bocznych. Igły razem z pędami opadają przed zimą. Szyszki kuliste o długości 2-3 cm, osadzone na krótkiej szypułce. Szyszki dojrzewają w pierwszym roku i rozpadają się po spadnięciu na ziemię.

Skrzydłorzech kaukaski
Pterocarya fraxinifolia

Skrzydłorzech występuje na Zakaukaziu, w północnym Iraku i Turcji. Rośnie tam zwykle na glebach aluwialnych wzdłuż rzek, nigdy powyżej 400-500 m n.p.m. W Polsce sadzony jest w parkach, w miejscach wilgotnych. Osiąga 25-30 m wysokości, pień pokryty jest czarnoszarą korą z płytkimi spękaniami. W sprzyjających warunkach szybko przyrasta- w ciągu 10 lat może osiągnąć 6 m wysokości. Żyje do 200 lat. Wymaga wilgotnych częściowo zacienionych stanowisk oraz może znosić okresowe zalewanie. Słabo się rozwija w suchych miejscach, mrozy poniżej -25⁰ mogą powodować uszkodzenia. Wytwarza liczne pędy odroślowe i odrośla korzeniowe. Do Europy został sprowadzony w 1782 r. Jest drzewem ozdobnym, sadzonym w ogrodach i parkach. Ma dekoracyjne, duże nieparzystopierzaste złożone liście, które w jesieni są złotożółte, oraz zwisające owocostany. Owocem są małe orzeszki z dwoma skrzydełkami. Orzeszki są zebrane w zwisające owocostany długości 30 cm. Dojrzewają we wrześniu i październiku.

Opracowały: Hanna Jankowska, Stanisława Łuczak, Barbara Podedworna

Źródło:

- 1) Bruno P. Kremer, Przewodnik Drzewa i krzewy, Multico, Warszawa 1995
- 2) Zbigniew Podbielkowski, Przystosowania roślin do środowiska
- 3) Jaromir Pokorny, Drzewa znane i mniej znane
- 4) Świat roślin skał i minerałów, PWRiL, Warszawa 1990

MATERIAŁY METODYCZNE
Karty pracy dla ucznia

Ćwiczenie 1

Ruiny zamku	Przystanek nr. 1	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
--------------------	-----------------------------	--

Przybory: ołówek lub kredki

Zadanie 1. (uzupełnij tekst, w miejsce kropek wstaw brakujące słowa)

Milicki zamek był siedzibą książąt z dynastii Piastów, którzy swoją główną siedzibę mieli w Zamek i całą kasztelanię uzyskali drogą kupna od
..... Przedslawa z Pogorzeli.

Zamek był wielokrotnie niszczone, głównie przez pożary oraz przez najazdy wrogich wojsk. W 1432r. zamek częściowo zniszczyły wojska

przybyłych z Czech. Pierwotnie gotycki, po jednym z pożarów zamek przebudowano w stylu

Zadanie 2.

A. Jakimi wyrazami autorka wiersza określa tytułowy zamek? Jak nazywają się takie środki stylistyczne?

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

B. Nadaj wierszowi inny tytuł.

C. Wypisz pod spodem czasowniki związane z użytym w wierszu wyrazem „czas”

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

D. Napisz w kilku zdaniach- Czy, kto i dlaczego powinien dbać o zabytki architektury?

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

Zadanie 3. (po wysłuchaniu opowieści „Jak biskup Nanker gród w Miliczu utracił” odpowiedz na pytania)

1. Jak się nazywał kasztelan biskupi w Miliczu?

.....

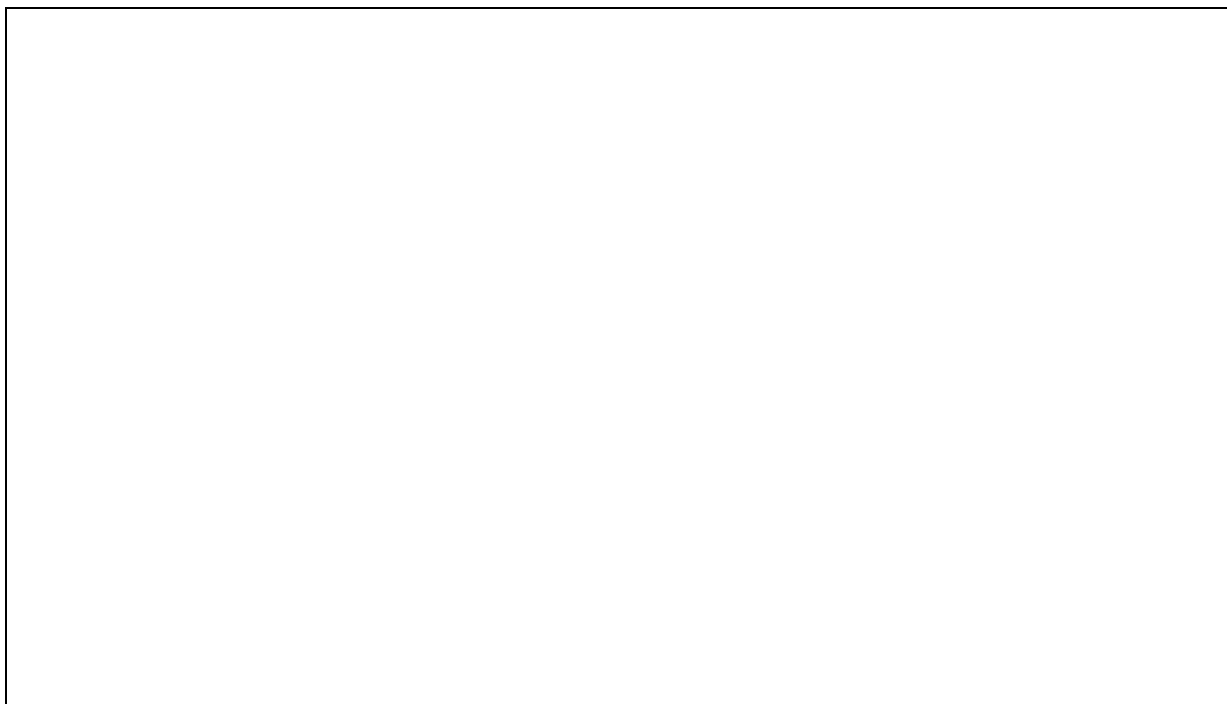
2. Jak się nazywał król Czech, który podstępem zajął milicki gród?

.....

3. Czy król skusił biskupiego kasztelana?

.....

Zadanie 4. Wykonaj szkic ruin zamku.



Zadanie 5. Po przeczytaniu (tekst źródłowy) legendy o Jadwidze Zarembiance wymyśl inne zakończenie tej historii,

.....

.....

.....

.....

Zadanie 6. Grobowiec znajdujący się w pobliżu ruin zamku zbudowany został z rudy darniowej. W jaki sposób tworzy się ruda darniowa oraz jakie miała zastosowanie?

.....

.....

.....

.....

Zadanie 7. Podaj miejscowości w okolicy Milicza, których nazwy związane są z wcześniejszym wydobywaniem rudy darniowej

.....

.....

Ćwiczenie 2

Pałac Klasycystyczny w Miliczu	Przystanek nr 2	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---	----------------------------	--

Przybory: kartka papieru, ołówek lub kredki

1. W jakich okolicznościach i w jakim okresie historycznym wybudowano pałac?

.....

.....

.....

2. Wyjaśnij pojęcie sztuka klasycystyczna.

.....

.....

3. Kto był projektantem pałacu?

.....

4. Wymień inne, podobne zabytki z tego okresu historycznego.

.....

.....

5. W jakim okresie Milicz należał do Maltzanów?

.....

6. Wymień cechy charakterystyczne budowli klasycystycznej.

.....

.....

.....

7. Wymień kilku przedstawicieli rodu Maltzanów.

.....

.....

8. Wskaż kilka elementów sztuki klasycystycznej, występujących w pałacu.

.....

.....

.....

9. Wymień rzeźby znajdujące się na dziedzińcu pałacowym.

.....

.....

10. Wyjaśnij pojęcia

- FRONTON.....
- RYZALITY.....
- PILASTRY.....
- PORTYK.....
- GZYMS.....
- GIRLANDY.....

11. Na kartce papieru narysuj pałac i zaznacz wybrany element .

12 Połącz w pary:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| - K. G. Geissler | - na jego polecenie wybudowano pałac |
| - Joachim Karol Maltzan | - władca Rosji |
| - Aleksander I | - władca Prus |
| - Fryderyk Wilhelm III | - zaprojektował pałac |

Ćwiczenie nr 3

Izba Regionalna	Przystanek 3	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
------------------------	-------------------------	--

1. Kiedy i przez kogo została założona Izba Regionalna?.....
.....
2. Na podstawie obejrzanych eksponatów omów najdawniejsze dzieje Milicza i okolic.
.....
.....
3. Z jakich okolic pochodzą najstarsze ślady osadnictwa?
.....
4. Czego dowiedziałeś się na temat dziejów kasztelanii milickiej
.....
5. Wymień narzędzia i sprzęt jakimi posługiwali się mieszkańcy okolic Milicza w przeszłości.
.....
6. Na podstawie obejrzanych ilustracji i zdjęć opowiedz jak wyglądał Milicz w przeszłości, które z pokazanych fragmentów miasta istnieje do dzisiaj?
.....
.....
.....
7. Wymień zabytki występujące na terenie Doliny Baryczy
.....
8. Podaj kilka przykładów książek, czasopism, w których można znaleźć informacje na temat Milicza i regionu
.....
9. Czego dowiedziałeś się o współpracy Milicza z Lohr?
.....
10. Wyjaśnij znaczenie herbu Milicza, które z przedstawionych eksponatów podobały ci się najbardziej i dlaczego?
.....
11. Opisz wygląd izby regionalnej
.....
12. Jakie nowe informacje zdobyłeś na temat Milicza i okolic?
.....
.....
.....
.....
.....

Ćwiczenie nr 4

Położenie geograficzne i charakterystyka parku	Przystanek 4	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---	-------------------------	--

Przybory: mapa, ołówek lub kredka

Zadanie 1. Zaznacz na planie miejsce, w którym znajduje się Zespół Pałacowo- Parkowy w Miliczu



Zadanie 2. W oparciu o dostępne informacje (tekst źródłowy, plan) podaj położenie parku w Miliczu

Zadanie 3. Park w stylu angielskim charakteryzuje się

Zadanie 4. Powierzchnia parku w Miliczu wynosi

Zadanie 5. Kanał Młynówka jest dopływem rzeki, który jest prawym dopływem Odry.

Ćwiczenie 5

Rozpoznawanie gatunków drzew liściastych	Przystanek nr 4, 6, 7, 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---	---	--

Przybory: atlasy przyrodnicze, kredki lub ołówek

Tablica I

Zadanie 1. Dokonaj obserwacji pokroju drzew w najbliższym otoczeniu, zwróć uwagę na kształt liści, fakturę kory oraz obecność kwiatów lub owoców (w zależności od pory roku). Korzystając z materiałów źródłowych i atlasów nazwij i zlokalizuj przynajmniej 9 gatunków rosnących w parku drzew liściastych, zaznacz je na mapce parku (wpisz numer oznaczonego gatunku na mapce parku)

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Zadanie 2. Na podstawie dokonanych obserwacji narysuj trzy liście i wpisz nazwę gatunkową drzewa, z którego pochodzą

.....

Zadanie 3. Wykonaj na kartce papieru narys kory wybranych gatunków drzew (przyłóż kartkę do pnia drzewa i za pomocą kredki lub ołówka zarysuj równomiernie niewielkie pole). Porównaj fakturę kory różnych drzew.

Ćwiczenie 6

Warunki pogodowe	Przystanek 4 lub 5, 6,7, 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-------------------------	---	--

Przybory: termometr, paski papieru lub tworzywa, higrometr

1. Pomiar temperatury powietrza na otwartej przestrzeni i w parku; zmierz temperaturę powietrza trzymając termometr za środkową jego część, rękę należy wyprostować, ażeby uniknąć wpływu naszej ciepłoty ciała na wynik pomiaru.
2. Oceń siłę wiatru- wychylenie paska papieru lub tworzywa (brak, małe, duże) zależy od intensywności ruchu powietrza.
3. Pomiar wilgotności powietrza za pomocą higrometru.
4. Nasłonecznienie (małe, średnie, duże)

Miejsce/ przystanek	Temperatura powietrza	Ruch powietrza	Wilgotność	Nasłonecznienie

Ćwiczenie 7

Pomiar prędkości nurtu	Przystanek 4-5 ,7- 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-------------------------------	---------------------------------	--

1. **Potrzebne przybory: stoper, taśma miernicza, pływak (korek lub kawałek drewna)**
 2. Sposób wykonania:
 - do pomiaru należy wybrać prosty odcinek cieku o długości około 10m.
 - pływak należy wrzucić do wody, gdzie nurt jest najsilniejszy (pośrodku cieku)
 - za pomocą stopera zmierzyć czas, jaki zajmie pływakowi pokonanie danej odległości (dobrze jest wrzucić pływak kilka metrów przed początkowym punktem pomiaru, aby w chwili rozpoczęcia pomiaru miał ta sama prędkość jak nurt cieku)
 - mając czas i odległość obliczamy prędkość płynięcia pływaka

$$\text{prędkość} = \frac{\text{odległość}}{\text{czas}}$$
- Pływaki puszczaemy wielokrotnie i do obliczeń przyjmujemy czas średni. W ten sposób określimy prędkość nurtu na powierzchni wody w środku cieku.

Miejsce pomiaru	I pomiar	II pomiar	III pomiar	Średnio (cm/s)
1.				
2.				
3.				

Ćwiczenie 8

Temperatura i zawartość tlenu w wodzie	Przystanek 4 - 5, 7 - 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---	--	--

Przybory: termometr do pomiaru temperatury wody, słoik na sznurku

1. Sposób wykonania: mierzymy temperaturę wody na powierzchni, w połowie głębokości i całkiem na dole.
2. Pomiarów temperatury należy wykonać co najmniej trzykrotnie (zanurzając słoik i szybko dokonując pomiaru temperatury)

Miejsce pomiaru	I pomiar	II pomiar	III pomiar	Średnio (°C)
Na powierzchni				
W połowie gł.				
Na dole				

3. W oparciu o pomiary temperatury z tabeli można określić zawartość tlenu w wodzie

T ° C	O ₂ mg/l	T ° C	O ₂ mg/l	T ° C	O ₂ mg/l	T ° C	O ₂ mg/l
5,0	12,37	9,5	11,06	14,0	9,98	18,5	9,10
5,5	12,22	10,0	10,92	14,5	9,87	19,0	9,01
6,0	12,06	10,5	10,80	15,0	9,76	19,5	8,93
6,5	11,91	11,0	10,77	15,5	9,66	20,0	8,84
7,0	11,76	11,5	10,55	16,0	9,56	20,5	8,76
7,5	11,61	12,0	10,43	16,5	9,46	21,0	8,68
8,0	11,47	12,5	10,31	17,0	9,37	21,5	8,61
8,5	11,33	13,0	10,20	17,5	9,28	22,0	8,53
9,0	11,19	13,5	10,09	18,0	9,18	22,5	8,46

Informacja zawarta w tabeli określa ilość rozpuszczonego tlenu w czystej wodzie przy normalnym ciśnieniu powietrza. Stężenie tlenu zależy również od zawartości związków organicznych i natężenia fotosyntezy roślin wodnych. np. z rana rośnie temp. wody, ale rośnie też natężenie fotosyntezy, co powoduje wzrost zawartości tlenu w wodzie.

W zimnej wodzie jest więcej tlenu niż w cieplejszej. W wodzie o zbyt małej zawartości tlenu nie jest możliwe życie zwierza i roślin wodnych. Jakość wody jest:

Zła - gdy temperatura jest wyższa niż 25 °C

Przeciętna - gdy temperatura waha się między 20-25 °C

Dobra - gdy temperatura jest niższa niż 20 °C

Ćwiczenie 9

Barwa i zapach wody	Przystanek 4 - 5, 7 - 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
----------------------------	--	--

Przybory: kilka słoików, wiaderko plastikowe

Sposób wykonania:

1. Nabieramy wiadro wody ze zbiornika, uważając by nie zaczerpnąć szlamu
2. Napełniamy słoiki i badamy klarowność (mętna, przezroczysta)

Woda ma barwę (właściwe zaznacz krzyżykiem)

Barwa wody	1 miejsce pomiaru	2 miejsce pomiaru	3 miejsce pomiaru
Bezbarwna			
Zielonkawa			
Brunatna			
Żółtawa			
inna			

Powąchaj wodę w naczyniu. Jaki ma zapach? (właściwe zaznacz)

I Rodzaj zapachu;

R- roślinny: siana, ziemi, torfu, mchu, kwiatów, traw

G- gnilny: pleśni, siarkowodoru, fekaliiów, stęchlizny

S- specyficzny: chloru, fenolu, nafty, acetonu, smoły i innych

II Intensywność zapachu może być mierzona w skali 0-5, co odpowiada określonej wyczuwalności zapachu:

0- brak zapachu, 1- bardzo słaby, 2- słaby, 3 wyraźny, 4 silny, 5- bardzo silny

Badanie	1 miejsce pomiaru	2 miejsce pomiaru	3 miejsce pomiaru
I Rodzaj zapachu R,G,S			
II intensywność 0-5			

3. Jak oceniasz jakość tej wody? (zaznacz krzyżykiem)

Jakość	1 miejsce pomiaru	2 miejsce pomiaru	3 miejsce pomiaru
Dobra			
Przeciętna			
zła			

Ćwiczenie 10

Przejrzystość wody	Przystanek 4 - 5, 7 - 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---------------------------	--------------------------------------	--

Uwaga: pomiary należy prowadzić z pomostu, zawsze pod opieką nauczyciela.

Przybory:

- czarno-biała płytką pomiarowa - krążek Secchiego (można przygotować sobie małą pokrywkę i pomalować w białe- czarne pola)
- taśma miernicza np. centymetr krawiecki

Sposób wykonania:

- 1) powoli zanurzamy krążek zaczepiony na taśmie mierniczej, aż do zaniku różnicy między białą i czarna jej częścią.
- 2) Odczytujemy głębokość zanurzenia miernika przejrzystości, czyli na jaką głębokość został zanurzony krążek (odczyt z taśmy)

Tak określona głębokość, pomnożona przez 2 nazywamy granicą światła, co oznacza, że poniżej niej wzrost roślin jest niemożliwy.

Miejsce pomiaru	Głębokość krążka (cm)	Granica światła (głębokość x 2) (cm)

Granica światła;

0 - 20 cm- woda zanieczyszczona

21 - 50 cm- woda średniozanieczyszczona

51 i więcej- woda czysta

4. Zbadana woda jest (podkreśl)
zanieczyszczona, średniozanieczyszczona, czysta,

Ćwiczenie 11

Badanie odczynu wody (pH)	Przystanek 4 - 5 , 7 - 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
----------------------------------	---------------------------------------	--

Przybory; pojemnik na wodę, papierki wskaźnikowe (o zawężonym zakresie pH)

Sposób wykonania;

1. Zanurzamy pasek w wodzie zaczerpniętej pojemnikiem ze zbiornika (należy uważać, by nie dotknąć palcami sfery testowej) na czas wg instrukcji na opakowaniu
2. Dokonujemy odczytu przez porównanie zabarwieni pól tekstowych paska na podstawie skali umieszczonej na opakowaniu
3. Należy dla pewności wykonać trzykrotnie (wskazane, aby odczytu dokonywały co najmniej 2 osoby, gdyż czasem trudno jest jednoznacznie określić zabarwienie pasków na podstawie skali)
4. Wpisujemy wyniki do tabeli;

Miejsce pobrania próbki	I pomiar pH	II pomiar pH	III pomiar pH	Średnia

5. Wynik można porównać z poniższą tabelą:

pH	Jakość wody
6,5-8,5	Woda I klasy czystości
6,5-9,0	Woda II klasy czystości
6,0-9,0	Woda III klasy czystości
Pełny zakres skali pH	Wody nadmiernie zanieczyszczone (n.o.n.)

6. Badana woda jest.....

Ćwiczenie 12

Badanie czystości wody w oparciu o bioindykatory	Przystanek 4-5, 7 - 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---	--	--

Badanie można przeprowadzić od kwietnia do października

Przybory: czerpak siatkowy, pojemnik na wodę, tablice do oznaczania roślin i zwierząt wodnych (bioindykatorów), lupa lub przenośny mikroskop.

Tablice V i VI

Sposób wykonania;

1. Przeprowadzamy obserwacje roślin przybrzeżnych i o liściach pływających ze szczególnym uwzględnieniem bioindykatorów
2. Przez 5 minut poławiamy czerpakiem organizmy wodne wzdłuż brzegu i przy dnie
3. Obserwujemy wyłowione organizmy za pomocą lupy, oznaczamy gatunek i określamy ich ilość
4. Można wyłowić organizmy za pomocą pojemnika i obserwować w wodzie
5. Po zapisaniu wyników obserwacji w tabeli wrzucamy z powrotem pobraną próbkę do zbiornika

Ocena czystości wody na podstawie obserwacji roślin

Zaznacz w tabeli (+) dla jakiej wody ta roślina jest charakterystyczna

Nazwa rośliny	Woda czysta (I-II klasa)	Woda przeciętna III	Woda zanieczyszczona
	Ilość gatunków	Ilość gatunków	Ilość gatunków

Wniosek:

Wzór kwestionariusza do ustalania klasy czystości wody (obserwacje zwierząt)

Miejsce pobrania próbki.....

Data i godzina.....

Organizmy wodne	Współczynnik jakości	Liczba okazów	Iloczyn= liczba okazów x współczynnik jakości
Larwa widelnicy	1		
Larwa komara	1		
Larwa jętki	1		
Wypławek czarny	1,5		
Larwa chruścika z domkiem	1,5		
Zatoczek pospolity	2		
Kiełż zdrojowy	2		
Przytulik strumieniowy	2		
Wypławek biały	2		
Odlepka ślimacza	2		
Larwa meszki	2		
Larwa chruścika wolnożyjącego	2		
Skomposzczet (pierścienica)	2		
Groszkówka	2		
Błotniarka	2		
Ośliczka pospolita	3		
Pijawka	3		
Larwa muchówki	3		
Gałęczka rogowa	3		
Bakteria sciekowa	3,5		
Larwa ochotki	3,5		
Rurecznik	4		
		Suma okazów	Suma iloczynów

6. Obliczanie klasy czystości wody:

suma iloczynów : suma okazów = klasa czystości wody nieskorygowana

Współczynniki korygujące do obliczania klasy jakości wód płynących

Liczba odnalezionych gatunków organizmów wodnych	Współczynnik korygujący
1 - 2	0,5
3 - 40	0,2
5 - 10	0
11 - 13	- 0,2
14 i więcej	- 0,5

Po uzyskaniu nieskorygowanej klasy czystości wody, dodajemy lub odejmujemy współczynnik korygujący w zależności od tego, ile gatunków (a nie suma okazów) organizmów wodnych znaleźliśmy.

Nieskorygowana klasa czystości wody + współczynnik korygujący = klasa czystości wody

Klasa czystości badanej wody wynosi:

Ćwiczenie 13

Śmieci w rzece	Przystanek 4 - 5, 7 - 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-----------------------	--------------------------------------	--

1. Badamy wybrany odcinek rzeki
2. Obserwujemy wodę, brzegi i okolice rzeki
3. Wyniki obserwacji zapisujemy w tabeli

Typ śmieci (np. plastik, metale, szkło, papier itp)	Gdzie są	Ilość (mało, dużo, bardzo dużo)

Wnioski:

Uwaga!

Jeżeli jesteśmy odpowiednio przygotowani tj. wcześniej zaopatrzyliśmy się w worki i rękawiczki ochronne to możemy pozbierać śmieci w parku.

Pamiętamy, aby nie zostawiać po sobie śmieci!

Ćwiczenie 14

Urządzenia łowieckie	Przystanek 5	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-----------------------------	------------------------	--

1. Jaką rolę w zachowaniu równowagi biologicznej obecnie odgrywa myślistwo? Uzasadnij odpowiedź.....

.....

2. Jaką rolę odgrywają :

- paśnik

.....

- ambona

.....

3. Zaprojektuj budkę dla nietoperzy z zachowaniem odpowiednich zasad: szczelność, trwałość, struktura powierzchni, łatwość czyszczenia, odpowiedni otwór wejściowy (opis w materiałach źródłowych)

Budka dla nietoperzy:



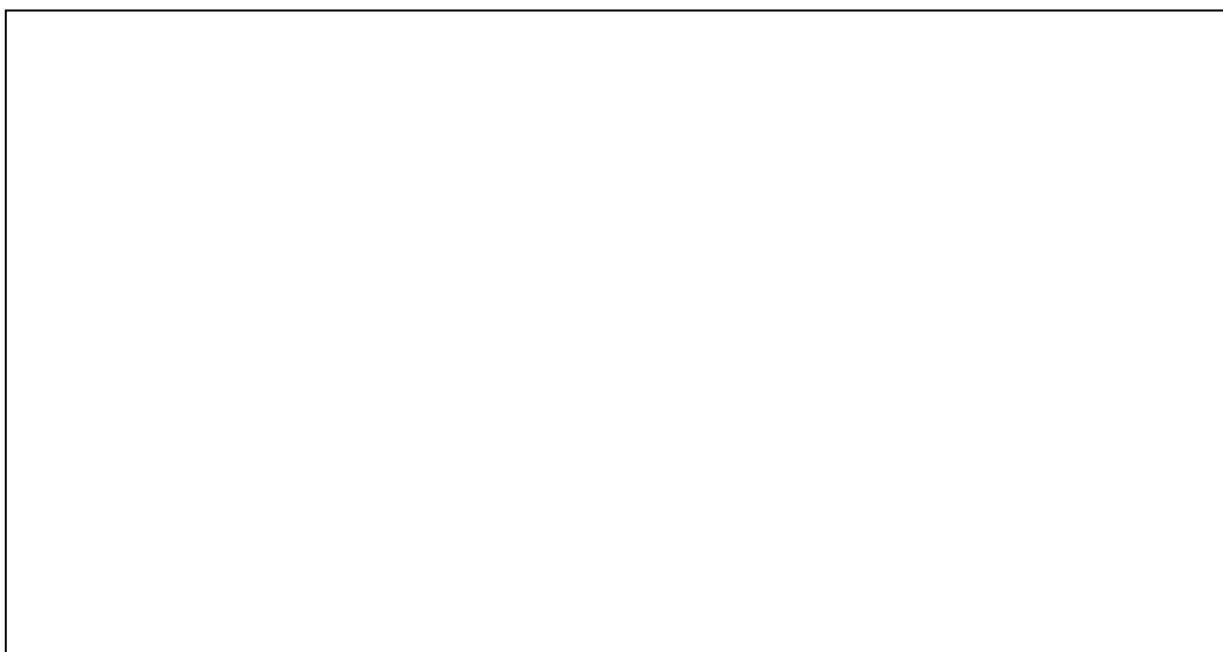
4. Wykonaj zaprojektowaną budkę dla nietoperzy i powieś ją w pobliżu swojego miejsca zamieszkania.

Ćwiczenie 15

Warstwowa budowa lasu	Przystanek 6	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-----------------------	-----------------	---

Przybory: lornetki, lupy, atlasy do oznaczania roślin i zwierząt

Zadanie 1. Przyjrzyj się dokładnie strukturze lasu i wykonaj schematyczny rysunek z zaznaczeniem warstwy drzew wysokich, podszytu i runa



Zadanie 2. Najbardziej nasłonecznione jest piętro,
Najmniej nasłonecznione jest

Zadanie 3. Wymień po 3 gatunki roślin wchodzących w skład poszczególnych pięter:

Warstwy lasu			
Lp.	Wysokie drzewa	Podszyt	Runo

Zadanie 3. Jakie zwierzęta zaobserwowałeś/aś w parku milickim.....

.....

Zadanie 4. Podaj przykład łańcucha pokarmowego (park/las)

..... → → →

Ćwiczenie 16

Ptaki	Przystanek 6, 7, 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
--------------	-------------------------------	--

Przybory: lornetki, atlasy do rozpoznawania gatunków ptaków.

Tablica II

Zadanie 1. Wsłuchaj się w śpiew ptaków, równocześnie postaraj się je zaobserwować i rozpoznać gatunki.

Zadanie 2. W oparciu o dostępne źródła informacji opisz cechy charakterystyczne ptaków występujących w parku milickim:

gatunek	Cechy charakterystyczne (wygląd, zachowanie, miejsce przebywania)

Zadanie 3. Wpisz, jakie gatunki ptaków udało ci się rozpoznać (po wyglądzie lub głosie)

Gatunek ptaka	rozpoznanego	Rozpoznany po wyglądzie (+)	Rozpoznany po głosie (+)

Ćwiczenie 17

Drzewa iglaste	Przystanek 6 lub 7, 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
----------------	-----------------------------	---

Przybory: atlasy i przewodniki do oznaczania drzew, ołówki lub kredka
Tablice III i IV

Zadanie 1. Spacerując po parku zwróć uwagę na; pokrój drzew, ich koronę, liście (igły). Korzystając z tablic i atlasów postaraj się nazwać i zlokalizować przynajmniej 6 gatunków drzew iglastych

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

Zadanie 2. Dla zapamiętania charakterystycznych szczegółów budowy morfologicznej (zewnątrznej) narysuj trzy gałązki roślin nagozalążkowych. Podpisz rysunki.

1..... 2 3.....

Zadanie 3. Poszukaj pod drzewami szyszek i przyjrzyj się ich budowie

Ćwiczenie 18

Kozioróg dębosz	Przystanek 6	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-----------------	-----------------	---

Uwaga! Dąb, na którym znajduje się stanowisko kozioroga dębosza jest oddalone od mostka ok.100. Po przejściu przez mostek skręcamy w prawo. Po przeprowadzeniu obserwacji wracamy tą samą ścieżką i kierujemy się za okazem żywotnika olbrzymiego na lewo.

Przybory: lupa, atlasy

Zadanie 1. Dokonaj obserwacji dębu, na którym widać efekt zerwania kozioroga dębosza. Jak wygląda pień drzewa?

Zadanie 2. Jak odbywa się rozwój tego owada

.....
.....

Zadanie3. Dlaczego kozioróg dębosz jest obecnie gatunkiem chronionym.....

.....
.....

Ćwiczenie 19

Skala porostowa	Przystanek 6-7	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-----------------	-------------------	---

Uwaga: porosty należy obserwować na korze drzew, nie wolno niszczyć ani zrywać gdyż są pod ochroną.

Przybory: Skala porostowa, lupa, atlasy

Zadanie 1. Zapoznaj się ze skalą porostową. Rozejrzyj się i wybierz drzewa, na których widoczne są porosty.

Zadanie 2. W oparciu o instrukcję na skali porostowej określ, do jakiej grupy można zaliczyć obserwowane porosty:

proszkowe, skorupiaste, listkowate, krzaczkowate (właściwe podkreśl)

Zadanie 3. Przeprowadź badania na wybranych 5 drzewach, dotyczące określenia stężenia SO₂ w powietrzu w oparciu o skalę porostową.

Wpisz wyniki do tabeli zaznaczając (+) i (-)

		Drzewo- numer				
Rodzaje drzew		1	2	3	4	5
	drzewo iglaste					
	brzoza					
gatunki porostów	inne drzewo					
	skorupiastych					
	listkowatych					
	krzaczkowatych					

Zadanie 4. Scharakteryzuj miejsce pomiaru:

miasto/teren uprzemysłowiony/las/ teren rolniczy/park

odległość od źródeł zanieczyszczeń: droga/ elektrownia/ przemysł

Zadanie 5 W oparciu o przeprowadzone badania, określ jaki jest stopień zanieczyszczenia powietrza, dwutlenkiem siarki w miejscu pomiarowym

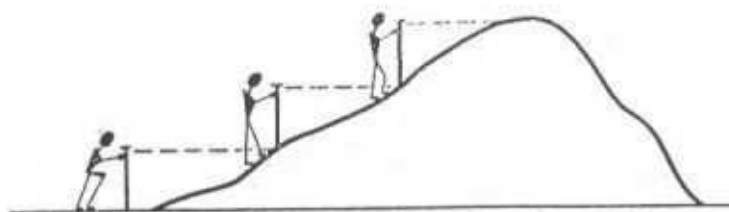
.....

Ćwiczenie 20

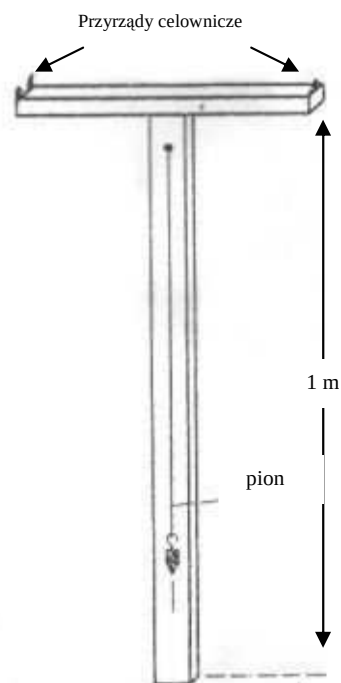
Pomiar wysokości względnej pagórka	Przystanek 6 -7	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
---------------------------------------	--------------------	---

Przybory: niwelator, kilka kamieni, które można znaleźć w terenie.

1. Pomiar wykonywany jest przez dwie osoby: mierniczego i pomocnika.
2. Mierniczy- ustaw niwelator u podnóża góry i dokładnie poziomuj go za pomocą pionu.
3. Mierniczy- dla oznaczenia punktu wyjściowego ustaw na miejscu niwelatora kamień lub inny niewielki przedmiot.
4. Mierniczy- za pomocą urządzeń celowniczych (muszki i szczerbinki) wyznacz punkt na zboczu, z którym przecina się linia prosta, będąca przedłużeniem poziomej listwy niwelatora.
5. Pomocnik- w tym punkcie połóż kamień lub inny niewielki przedmiot.
6. Mierniczy- na to zaznaczone miejsce przenieś swój niwelator i celuj na wyżej położony punkt na stoku.
7. Pomocnik- ponownie zaznacz ten punkt kamieniem lub innym niewielkim przedmiotem.
8. Czynność pomiaru powtarza się aż do osiągnięcia wierzchołka góry.
9. **WYSOKOŚĆ WZGLĘDNĄ GÓRKI OBLICZAMY, SUMUJĄC LICZBĘ STANOWISK I MNOŻĄC JĄ PRZEZ WYSOKOŚĆ NIWELATORA (1 m).**
10. Pomiar wysokości względnej pagórka i wyznaczanie poziomicy w terenie



10.2 Jak mierzyć wysokość pagórka za pomocą szkolnego niwelatora



10.1 Niwelator szkolny

Ćwiczenie 21

Orientowanie mapy w terenie	Przystanek 6-7	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
------------------------------------	-----------------------	--

Przybory: mapa parku/ plan miasta, kompas

A) Orientowanie mapy lub planu w terenie za pomocą obiektów:

1. Odszukaj na mapie lub planie miejsce, w którym się znajdujesz.
2. Odszukaj 2-3 charakterystyczne, dobrze widoczne obiekty w terenie, a następnie znajdź je na mapie lub planie.
3. Obróć się wraz z mapą lub planem tak, aby kierunki do tych obiektów w terenie i na mapie lub planie pokryły się ze sobą.
4. Mapa lub plan został zorientowany i możesz łatwo z nich odczytać kierunki do obiektów, które są niewidoczne z danego miejsca w terenie.

Uwaga! Kierunek północy na mapie lub planie jest zawsze skierowany w stronę górnej ramki mapy lub planu.

B) Orientowanie mapy lub planu w terenie za pomocą kompasu:

1. Odszukaj na mapie lub planie miejsce, w którym się znajdujesz i sprawdź, w jaki sposób oznaczono na nich kierunek północy.
2. Przyłóż kompas do linii na mapie lub planie wskazującej kierunek północy.
3. Obróć mapę lub plan razem z kompasem tak, aby kierunek północy wskazywany przez igłę kompasu pokrył się z kierunkiem północnym na mapie lub planie.
4. Mapa lub plan zostały zorientowane i możesz łatwo z nich odczytać drogę do interesującego Cię obiektu w terenie.

Ćwiczenie 22

Wyznaczanie kierunków w terenie	Przystanek 6-7	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
--	-----------------------	--

Przybory: kompas

A) Wyznaczanie kierunku północnego za pomocą cienia w południe słoneczne:

1. W południe słoneczne stań tyłem do słońca.
2. Wyciągnij obie ręce na boki.
3. Twój cień wskazuje kierunek północny, za twoimi plecami jest kierunek południowy, po twojej prawej ręce jest kierunek wschodni, a po lewej zachodni.

B) Wyznaczanie kierunku północnego za pomocą kompasu:

1. Sprawdź, czy w pobliżu nie ma przedmiotów metalowych.
2. Połóż kompas poziomo tak, aby igła kompasu mogła poruszać się swobodnie.
3. Zwolnij zaczep i poczekaj, aż strzałka uspokoi się.
4. Delikatnie przesuwaj się tak, aby kierunek północny oznaczony literą N na tarczy kompasu znalazł się w jednej linii ze strzałką wskazującą północ.
5. Strzałka wskazująca północ ma zwykle kolor niebieski.

C) Jeżeli nie masz kompasu, a dzień jest pochmurny, kierunki na widnokręgu możesz określić w przybliżeniu, obserwując wygląd samotnych drzew czy pni ściętych drzew w lesie. Samotne drzewo ma koronę mniej rozgałęzioną od strony północnej, a bardziej – od południowej. Słoje przyrostu rocznego w pniach ściętych drzew od północy są ułożone bliżej siebie niż słoje od strony południowej

Ćwiczenie 23

Zanokcica murowa- badanie odczynu podłoża	Przystanek 7	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
--	-------------------------	--

Przybory: ocet, szklany pojemnik, bagietka

Jednym z czynników, od którego zależy rozmieszczenie roślin jest odczyn podłoża. Odczyn gleby wyrażany jako pH, to stężenie jonów wodorowych w podłożu. Gleby mogą wykazywać odczyn od 3 do 11 pH. Poszczególne rośliny są charakterystyczne dla określonego typu gleby lub też mogą rosnąć na kilku rodzajach gleby niezależnie od jej odczynu.

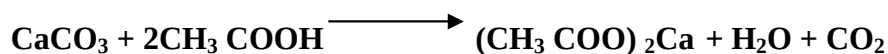
Jedną z takich grup są rośliny występujące na glebie zasadowej do obojętnej. Gleby takie najczęściej obfitują w węglan wapnia. Węglan wapnia w glebie jest składnikiem dość powszechnym, z jego obecnością związana jest alkaliczność(zasadowość) podłoża.

Rośliny wapieniolubne, które możemy obserwować na naszym terenie to np. zanokcica murowa. Przyjrzyj się, w jaki sposób zanokcica wykorzystuje warunki środowiska.

Zadanie

Odszukaj kawałek tynku. Zidentyfikuj, czy rzeczywiście jest on zbudowany z węglanu wapnia. Wykorzystaj do tego celu reakcję z octem.

Węglan wapnia polany kwasem rozkłada się według równania:



Zapisz obserwacje i wyciągnij wniosek.

Ćwiczenie 24

Pomnik przyrody - dąb	Przystanek 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
------------------------------	-------------------------------	--

Przybory: kartka papieru, ołówek lub kredka, centymetr krawiecki/ taśma miernicza, tyczka

Zadanie 1. Wygląd kory

Przyłóżcie kawałek papieru do kory dębu, zamalujcie ołówkiem odbijając w ten sposób jej wygląd. Spróbujcie opisać charakterystyczne cechy kory dębu.

Zadanie 2. Rysunek liścia

Obserwujcie przez chwilę liście dębu, po czym odwróćcie się i narysujcie z pamięci taki liść. Porównajcie wasz rysunek z prawdziwymi liśćmi. Jeden z nich możecie nakleić obok waszego rysunku.

Zadanie 3. Pomiar obwodu pnia drzewa (na wysokości 1,3 m od ziemi).

- Szacowanie

Utwórzcie połączony dłońmi krąg wokół drzewa. Starajcie się ściśle je objąć. Miarą rozpiętości ramion jednej osoby wynosi w przybliżeniu 150 cm. Mnożąc to przez ilość osób tworzących krąg, otrzymacie przybliżony obwód drzewa.

- Pomiar

Zmierzcie taśmą mierniczą obwód drzewa. Porównajcie z szacunkowym wynikiem. Jak duży błąd popełniliście?

$$\text{Błąd procentowy pomiaru} = \frac{\text{Obwód szacunkowy}}{\text{Właściwa miara obwodu}} \times 100\%$$

Mając obwód drzewa możecie policzyć przybliżoną wartość jego średnicy, ze wzoru **Średnica dębu = obwód : 3,14**

Jeżeli minimalna średnica wynosi 120 cm dąb uznawany jest za pomnik przyrody.

Zadanie 4. Sprawdźcie w tekście, zamieszczonym poniżej, czy drzewo to może zostać uznane za pomnik przyrody ze względu na odpowiednie rozmiary (musicie określić przynależność gatunkową drzewa i porównać z podanymi w instrukcji wymiarami).

Niektóre drzewa i grupy drzew mogą zostać zakwalifikowane jako pomniki przyrody. Takiej kwalifikacji dokonują specjaliści, biorąc pod uwagę wiele elementów. Jednak każdy, może

zorientować się, czy dane drzewo spełnia wstępne warunki, by zostać uznane za pomnik przyrody.

Ważnym elementem (choć nie jedynym) jest obwód drzewa, mierzony na wysokości 130 cm, licząc od poziomu gruntu. Minimalny, orientacyjny obwód pnia wymagany do uznania za pomnik przyrody wynosi, w zależności od gatunku drzewa:

GATUNEK DRZEWA	OBWÓD PNIA [cm]
dęby i topole	360
buk pospolity, wierzby, jodły, modrzewie, sosny i świerki	300
brzoza brodawkowata, brzoza omszona, klony, wiązy, topola, osika, oraz gatunki drzew obcego pochodzenia	240
grab pospolity	180
jarzębiny	150
jabłonie, grusze, czereśnie	90

Czy ten dąb jest pomnikiem przyrody? Uzasadnij odpowiedź.

.....
.....

Zadanie 5. Obliczanie wieku drzewa

Do obliczenia wieku drzewa wykorzystuje się również miarę jego obwodu.

Spróbujcie obliczyć wiek drzewa posługując się wzorem:

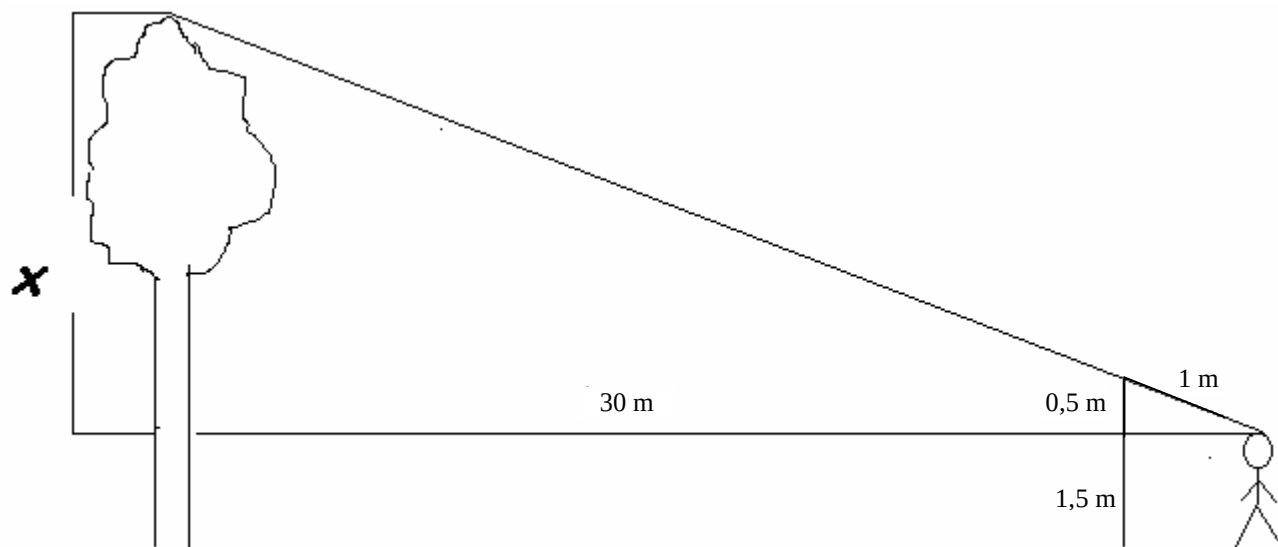
$$\text{Wiek drzewa} = [\text{Obwód drzewa (w cm)} : 2 + \text{obwód drzewa (w cm)} : 3] : 2$$

.....
.....

Zadanie 6. Wysokość drzewa

Przybliżony pomiar wysokości stojącego drzewa można wykonać w oparciu o twierdzenie Talesa. W tym celu potrzebna jest taśma miernicza i tyczkę.

W pewnej określonej odległości od drzewa wbijcie lub przytrzymajcie tyczkę, a następnie cofajcie się do momentu, gdy wierzchołek tyczki pokryje się z wierzchołkiem drzewa.



Przykładowe dane:

wzrost człowieka – 1,5 m

wysokość tyczki – 2 m

odległość patyka od drzewa – 30 m

odległość patyka od człowieka 1 m

Zachodzi wtedy proporcja:

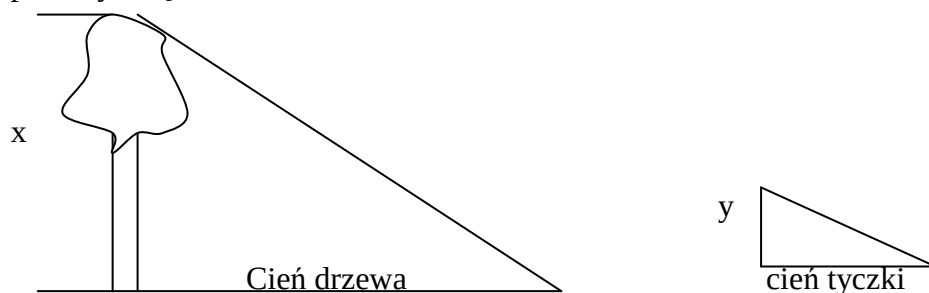
$$\frac{x}{31m} = \frac{0,5m}{1m}$$

stąd: $1x = 31 \cdot 0,5$

$x = 15,5 \text{ m}$

wysokość drzewa = $15,5 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 17 \text{ m}$

Wysokość drzewa można również obliczyć wykorzystując własności trójkątów podobnych. W tym celu mierzymy cień drzewa oraz cień rzucony w tym samym czasie przez tyczkę.



Wysokość drzewa – x

Wysokość tyczki – y

Zachodzi wówczas proporcja:

$$\frac{x}{\text{cień drzewa}} = \frac{y}{\text{cień tyczki}}$$

stąd: wysokość drzewa = cień drzewa x wysokość tyczki : cień tyczki

Zadanie 7. Droga rozsiewu nasion.

Możecie oszacować drogę rozsiewu nasion, czyli obliczyć, na jaką odległość (bez przenoszenia) mogą rozsypać się nasiona. W tym celu rozsypcie wokół siebie garść nasion dębu. zmierzcie na jaką odległość się rozprzestrzeniają.

W przybliżeniu można policzyć odległość, na jaką rzeczywiście rozsypują się te nasiona, korzystając ze wzoru:

Odległość rozsiewu nasion =

najdalej położone nasiono x wysokość drzewa : wysokość człowieka

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

Zadanie 7. Zestaw w tabelce wykonane pomiary dotyczące pomnikowego dębu

Obwód pnia (cm)	Średnica (cm)	Wiek drzewa	Wysokość (m)	Odległość rozsiewu nasion (m)

Przy opisie drzewa – pomnika przyrody należy również podać:

- wysokość do pierwszego konaru dębu
- średnicę korony (rzutu korony)

Zadanie 8.

Stuletni dąb wytwarza ok.1,5 kg tlenu w ciągu 1 godziny. Człowiek zużywa w tym czasie 60 dag tlenu. Obliczcie, ile takich drzew jest potrzebnych do zaopatrzenia w tlen w ciągu godziny dla wszystkich uczestników waszej wycieczki?

--

Ćwiczenie 25

Bluszcz – polska liana	Przystanek 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-------------------------------	-------------------------	--

Przybory: ołówek lub kredka, kartka papieru

Liany są charakterystycznym elementem wilgotnych lasów równikowych. Są to pnącza o zdrewniałych łodygach. Liany mogą w różnorodny sposób wspinać się na drzewa, np. za pomocą haków, wąsów czepnych czy też korzeni czepnych. Po osiągnięciu dobrych warunków świetlnych liany zakwitają.

Bluszcz w stanie płonnym, czyli nie płodnym, może żyć w głębokim cieniu przy zaledwie 2% pełnego oświetlenia, tworzy wówczas liście klapowane. Natomiast zakwita dopiero wówczas, gdy oświetlenie jest znacznie lepsze i wynosi 25% pełnego światła, przy czym liście jego w tak oświetlonych partiach mają formę eliptyczną. Tak, więc u bluszczu ulega zmianie forma blaszki liściowej. Takie przekształcenie liści polegające na występowaniu na jednej roślinie różnych form liści nazywamy heterofilią.

Zadanie 1

Odszukaj na okazie bluszczu korzenie czepne oraz różne kształty liści. Sporządź schematyczne rysunki na kartce papieru.

Ćwiczenie 26

Cypryśnik błotny	Przystanek 8	Imię i nazwisko..... Klasa..... Data.....
-------------------------	-------------------------	--

Przybory: ołówek, kartka papieru

Drzewo pochodzące z Ameryki Północnej. Do Europy wprowadzone w roku 1640. Występuje na terenach bagnistych i zalewanych, ale spotkać je także możemy na suchych miejscach. Cypryśnik błotny rosnąc na terenach zalewanych przez wody wykształca specyficzne korzenie oddechowe -pneumatofory. Powietrze w glebie znajdujące się w przestworach między jej cząstkami, jest konieczne potrzebne dla podziemnych organów roślin. Gleby silnie nasycone wodą są ubogie w powietrze, gdyż woda i powietrze w glebie są w stosunku odwrotnie proporcjonalnym- im więcej wody- tym mniej powietrza i na odwrót.

Rośliny rosnące na terenach błotnistych przystosowały się do tych niezbyt korzystnych dla nich warunków. Oprócz korzeni poziomych oraz skierowanych pionowo w dół zauważamy również korzenie kierujące się pionowo ku górze, wystające ponad powierzchnię. Zwane są one korzeniami powietrznymi, czyli pneumatoforami. Opatrzony są one licznymi przetchlinkami, dzięki którym następuje wymiana powietrzna między korzeniami a środowiskiem.

Cypryśnik błotny jest drzewem iglastym z rodziny cyprysnikowatych, o delikatnych, miękkich igłach barwy jasnozielonej. Igły te wraz z pędami opadają jesienią. Kuliste szyszki o długości 2-3cm rozpadają się po spadnięciu na ziemię.

Uwaga! Cypryśnik rośnie w pewnej odległości od ścieżki. Jest to teren wilgotny i porośnięty zaroślami. Najlepiej obserwacji dokonywać w okresie jesiennym i wczesną wiosną, gdy roślinność runa nie jest bujna i łatwo wówczas odszukać i zaobserwować korzenie powietrzne.

Zadanie 1.

Odszukaj korzenie powietrzne wokół pnia cypryśnika błotnego. Naszkicuj zarys drzewa wraz z korzeniami oddechowymi.

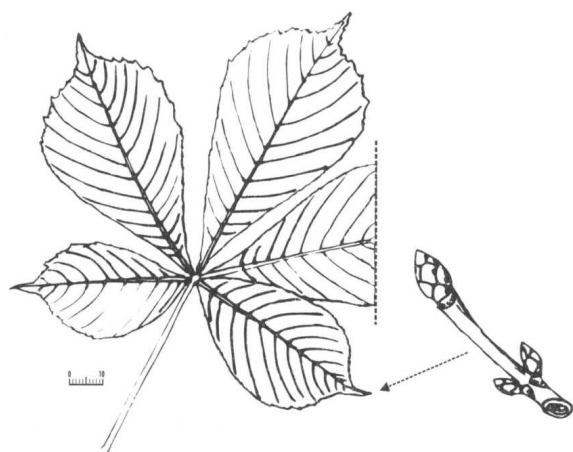
Zadanie2. Zbierz igły cyprysika błotnego.

GRY I ZABAWY EDUKACYJNE

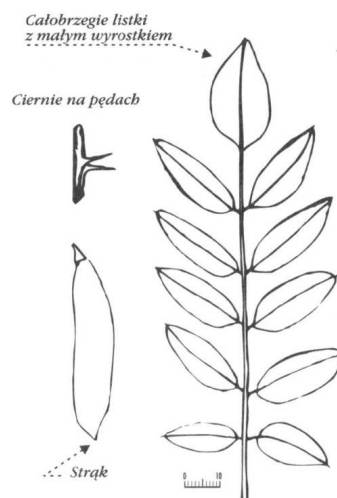
1. Zadanie to ma celu wyciszenie grupy i zwrócenie uwagę na różne dźwięki. Zatrzymujemy się i prosimy uczestników o całkowity spokój. Wszyscy zamykają oczy i wsłuchują się przez parę minut w odgłosy. Prosimy o otwarcie oczy i uczestnicy odpowiadają na pytania:
 - Jakie odgłosy przyrody słyszeliście?
 - Jakie dźwięki związane z cywilizacją słyszeliście?
 - Które z tych odgłosów były przyjemne, a jakie nam przeszkadzały?Jaki możemy wyciągnąć wniosek ?
2. Zadanie ma na celu zwrócenie uwagi na śmieci zostawiane przez ludzi. Zastanówcie się, co wskazuje, że w pobliżu byli ludzie. Jakie ślady swojej obecności zostawili: kapsle, papiery, kawałki szkła, niedopałki, bilety, części metalowe.
Inne ślady:
- Czy zostawiliście ślady swojego pobytu? Dlaczego?
3. Park jest też miejscem życia zwierząt. Można je rozpoznawać obserwując, słuchając i badając pozostawione przez nich ślady. Zaznacz te, które spotkaliście podczas spaceru po parku: pies, kot, motyl, wiewiórka, koń, pająk, dzięcioł, mrówka
Inne (jakie)
Jaka jest pora roku? Czy sądzisz, że jest to dobra pora do obserwacji zwierząt?
Uzasadnij odpowiedź
4. Na ziemi kładziemy dużą jednokolorową chustkę i na niej rozkładamy liście drzew i krzewów występujących w danej okolicy.
Dla dzieci młodszych kilka liści, dla młodzieży starszej (uczniowie gimnazjum i szkoły ponadgimnazjalnej) kilkanaście liści drzew i krzewów.
Gdy ułożymy liście, dzieci powinny mieć czas, ażeby dokładnie przyjrzeć się okazom. Mówimy na głos wszystkie nazwy wybranych gatunków. Przykrywamy ten zbiór drugą chustką. Możemy wybrać trzy warianty dalszej gry:
 - a) dzielimy na dwuosobowe zespoły, które w ciągu 5 minut mają znaleźć w terenie jak najwięcej liści zaobserwowanych na chuście
 - b) każdy zespół wypisuje na kartce jakie, gatunki zapamiętał – wygrywa ten, który wymieni najwięcej
 - c) każde dziecko przypomina zaobserwowane nazwy drzew i krzewów, dzieci rozmawiają, pytają siebie nawzajemNa podsumowanie odkrywamy chustę i porównujemy z odpowiedziami uczestników.
5. Przygotowujemy dla każdego uczestnika (lub dla 2-3 osobowego zespołu) kartkę z bloku technicznego (może być wycięta w dowolnym kształcie) z naklejoną taśmą samoprzylepną. Uczestnicy podczas zajęć w parku/lesie mają za zadanie wykonać dowolną pracę artystyczną z wykorzystaniem „darów przyrody” znalezionych na ziemi. Zwracamy uwagę, żeby nie niszczyć i nie zrywać roślin. Po zajęciach należy zrobić prezentację wykonanych prac i omówić, co zostało wykorzystane do ich wykonania.

6. Uczestnicy w ciągu 5 minut mają za zadanie znaleźć w najbliższym otoczeniu różne przedmioty o określonych cechach. Wyznaczamy kolejno osoby, które mają odszukać i przynieść coś: puszystego, miękkiego, kłującego, twardego, ostrego, gładkiego, okrągłego czerwonego, niebieskiego, błyszczącego, krótkiego, długiego, coś, na czym można grać, śmiesznego itp. Po wykonaniu zadania należy zebrać się w kręgu i każdy powinien opowiedzieć, dlaczego przyniósł dany przedmiot.
7. Każdy uczestnik wybiera sobie jedno drzewo, które będzie jego przyjacielem. Można do drzewa przytulić się, objąć go, pogłaskać. Ważne jest wytworzenie więzi emocjonalnej między dzieckiem a drzewem. Dzieci mogą nadać imię swojemu drzewu, zabrać listek i humorystycznie go narysować. Po zajęciach w parku można zrobić galerię przyjaciół- wystawę z rysunków drzew.
8. Prowadzący podczas zajęć dyskretnie zbiera różne przedmioty, na które podczas wycieczki zwracał uwagę (np. kamyczek, szyszka, liść, grzyb, owoce, nasiona itp.). Wkłada te przedmioty do nieprzezroczystego woreczka (papierowego lub z materiału). Pod koniec zajęć ochotnicy mają za zadanie kolejno włożyć rękę do worka i za pomocą zmysłu dotyku określić, co tam zostało włożone.
9. Ułóż krótki wierszyk związany z tym, co zobaczyłeś/łaś podczas zajęć w Zespole Pałacowo- Parkowym w Miliczu.
10. Wykonaj rysunek w dowolnej technice obrazujący malowniczość dowolnego miejsca w parku, obok ruin zamku czy też przy pałacu.

TABLICA I - DRZEWA LIŚCIASTE



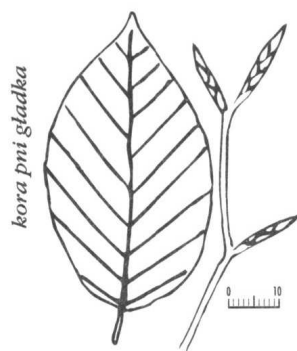
kasztanowiec biały (gdy pączki są bardzo lepkie)
kasztanowiec czerwony (gdy pączki nieznacznie lepkie)



robinia akacjowa



wierzba biała



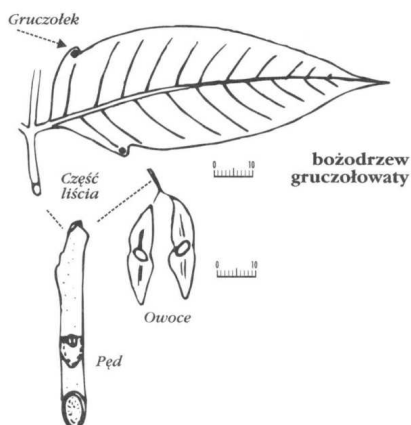
buk pospolity

Biaława kora pnia



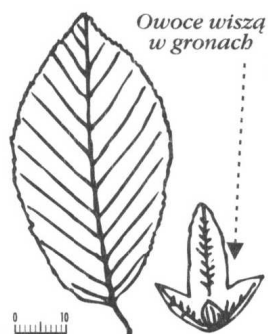
brzoza brodawkowata
 (gdy pędy z brodawkami,
 nie owłosione)

brzoza omszona
 (gdy młode pędy
 gęsto owłosione,
 bez brodawek)



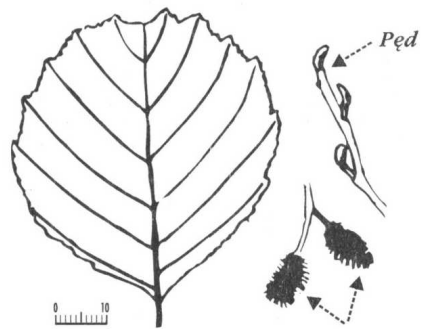
bóbrzew gruczołowaty

**Kora pnia gładka, często z szarymi
 smugami, pączki wydłużone**

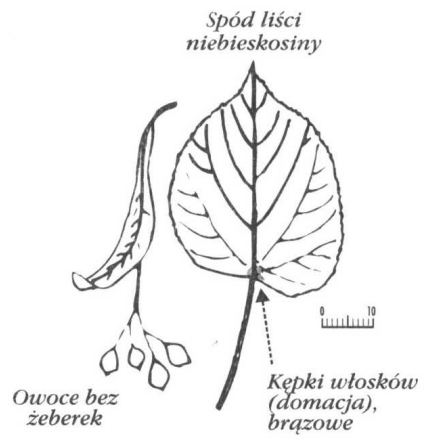


grab pospolity

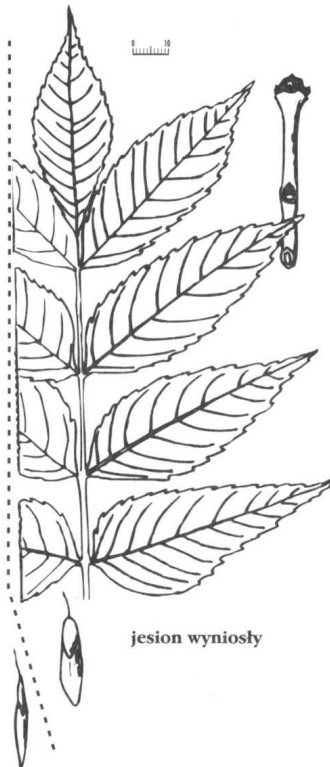
TABLICA I - DRZEWA LIŚCIASTE



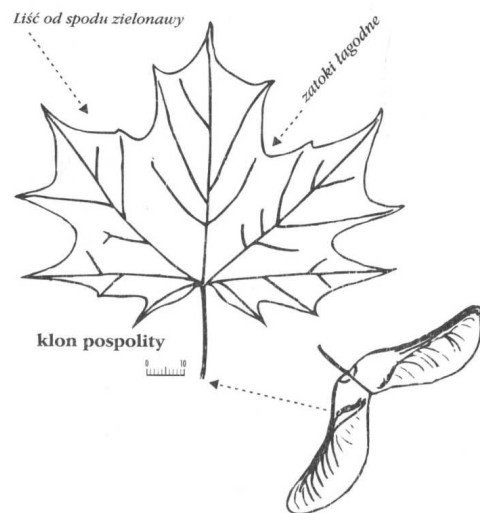
olsza czarna



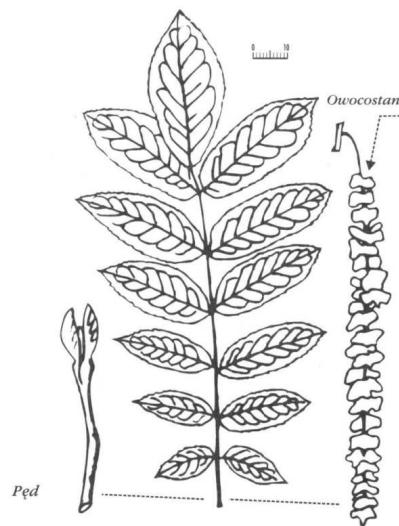
lipa drobnolistna



jesion wyniosły



klon pospolity

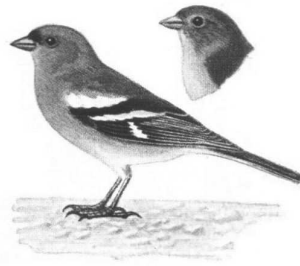


skrzydlorzech kaukaski

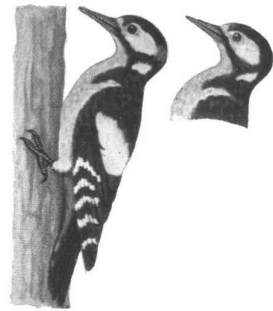
TABLICA II - PTAKI



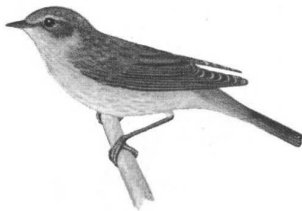
Szpak



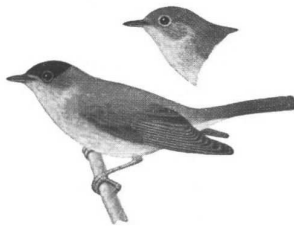
Zięba



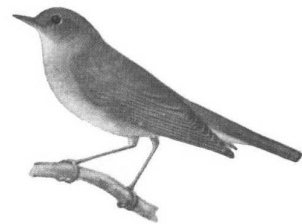
Dzięcioł duży



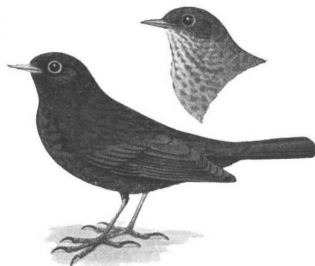
Pierwiosnek



**Pokrzewka
Czarnołbista**



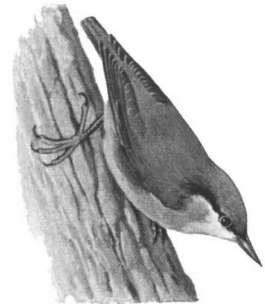
Słowik rdzawy



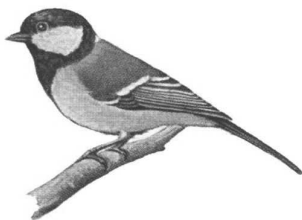
Kos



Drozd



Kowalik



Bogatka

Tablica III Drzewa iglaste



choina kanadyjska



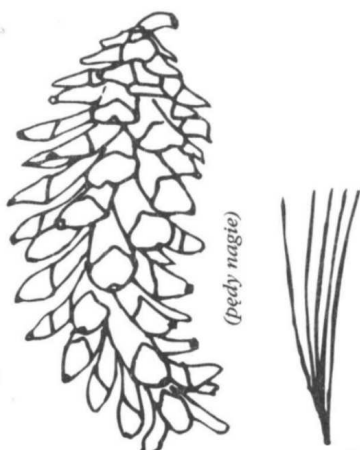
modrzew europejski
(*długopędy żółtawe*)



sosna pospolita



sosna czarna

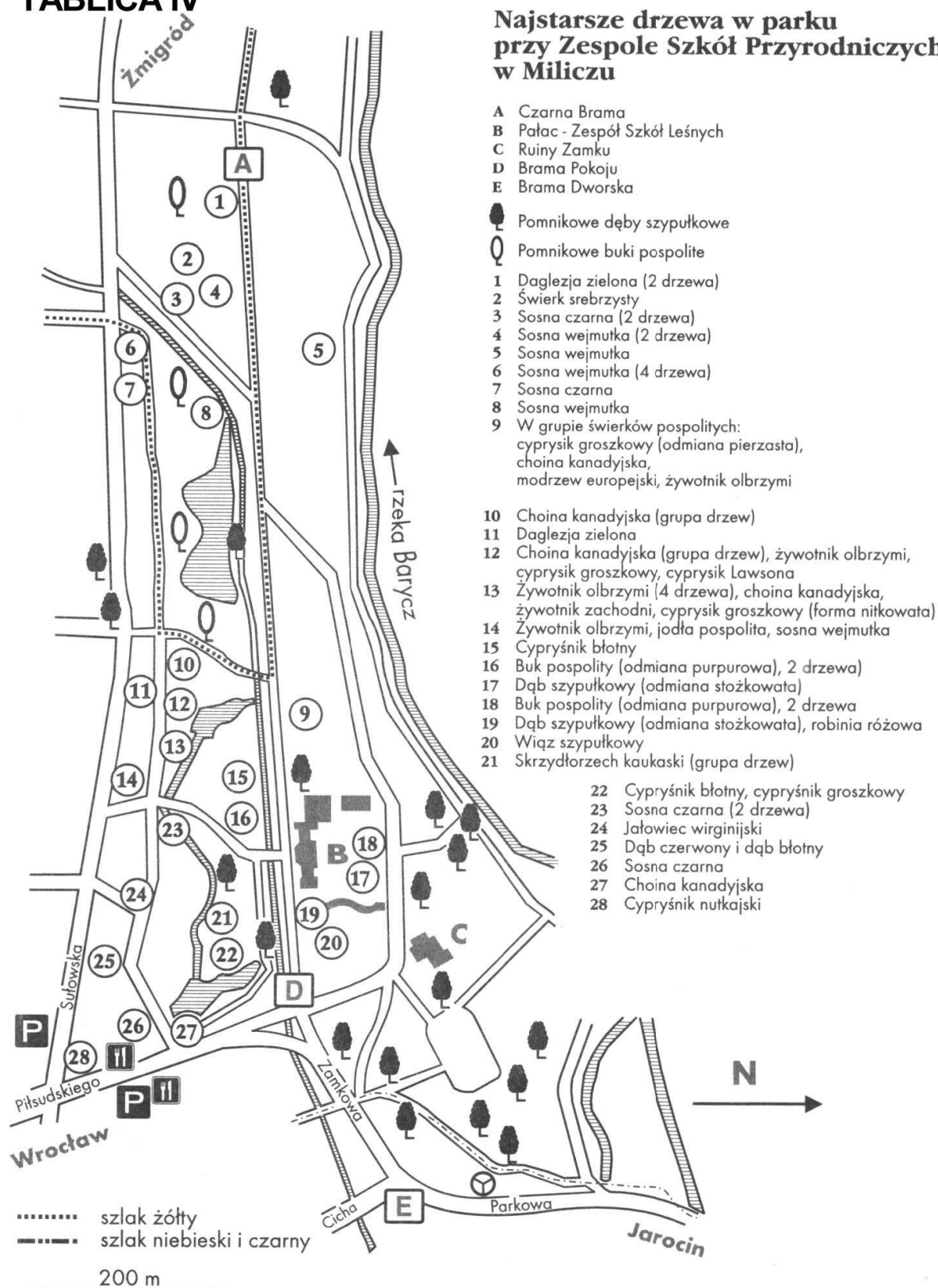


sosna wejmutka



TABLICA IV

Najstarsze drzewa w parku przy Zespole Szkół Przyrodniczych w Miliczu



TABLICA V – ROŚLINY WODNE

ROŚLINY WODNE Z DROBNYMI LISTKAMI - w całości lub częściowo pod wodą

*Rośliny, których listki zebrane są w okółki
położone na łodydze w pewnej odległości od siebie*

rogatek



Listki kształtem przypominają piórka; zebrane są w okółki po cztery. Długość rośliny może sięgać 3 metrów.

wywłócznik



Każdy listek dzieli się 2 lub 3 razy. Listki zebrane są w okółki wokół łodygi. Długość rośliny sięga 90 cm.

przęstka pospolita



Listki nie podzielone, spłaszczone, w kształcie palców, zebrane są w okółki wokół łodygi. Długość rośliny do 30 cm.

Rośliny o listkach pływających

spirodela wielokorzeniowa



rzęsa trój-rówkowa

rzęsa drobna

Rośliny, których listki nie są zebrane w okółki, lecz występują na całej łodydze

włosienicznik (jaskier) wodny



Listki zanurzone w wodzie są podzielone pierzasto. Listki pływające po powierzchni wody są płaskie, do 3 cm średnicy. Kwiaty białe wystają nad wodę.

rzęś długosztykowa



Listki na łodydze zebrane są parami; na szczycie tworzą rozetkę, pływającą po powierzchni wody. Długość listków do 2 cm.

rdestnica drobna



Listki delikatne, przypominają trawę; nie są zebrane w pary. Długość rośliny sięga 2 metrów.

mchy wodne



Wiele gatunków rosnących w wodzie na kamieniach i martwych gałęziach. Małe, do 20 cm dług.

glony



Długie, nitkowate rośliny o barwie zielonej, tworzące w wodzie ciemnozielone, zwarte kożuchy.

ROŚLINY WODNE Z DUŻYMI LISTKAMI - w całości lub częściowo pod wodą

moczarka kanadyjska



Listki długości 1–2 cm, zebrane są wokół łodygi po trzy.

rdestnica kędzierzawa



Liście wydłużone, zwykle z odcieniem czerwonym. Ich brzeg pofalowany, z drobnymi ząbkami.

rdestnica pływająca



Liście szerokie, wyraźnie unerwione, o długości do 12 cm. Część liści pływa po powierzchni wody. Długość rośliny do 6 m.

grzybienie białe



Liście duże, płaskie, do 40 cm średnicy, pływają po powierzchni wody. Kwiaty białe (u grążela żółte).

TRAWY

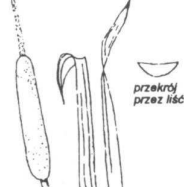
trzcina



Roślina przypominająca dużą trawę, do 3,5 m wysokości. Korzenie zanurzone w wodzie.

TURZYCE, SITY I JEŻOGŁÓWKI - podobne do traw; liście wystają nad powierzchnię wody

pałka wodna



Roślina do 2,5 m wys. Górna strona liści płaska, dolna wypukła (porównaj przekrój na rysunku).

kosaciec żółty



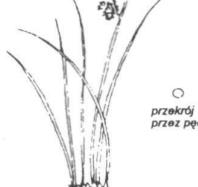
Liście długie i płaskie, w środku rozszerzone (por. rysunek). Kwiaty żółte. Wysokość do 1,5 metra.

turzyca



Liście na przekroju w kształcie litery V lub M (por. rys.). Często o ostrych brzegach. Łodygi trójkątne. Wysokość do 1,6 metra.

sit



Pędy zielone, zebrane w kępy, na przekroju okrągłe i wypełnione delikatnym, białym rdzeniem. Wysokość do 1,5 metra.

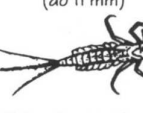
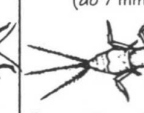
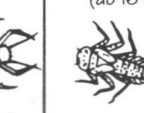
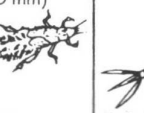
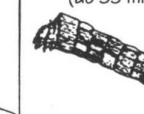
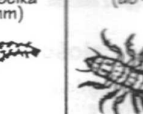
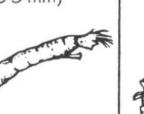
jeżogłówka gałęzista

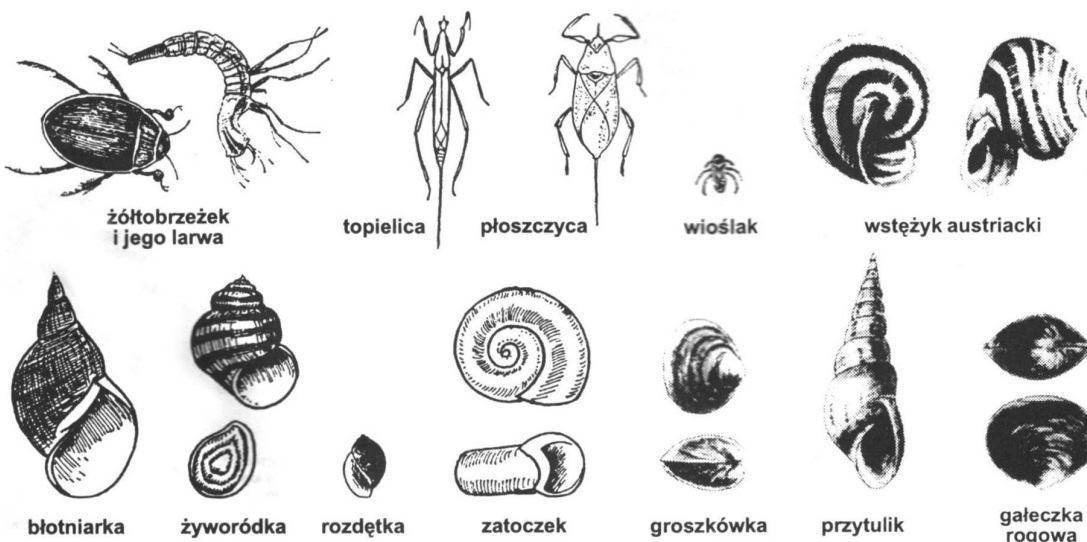


Liście miękkie, trójkątne, u podstawy tworzą owalny pęd (por. rysunek). Wysokość do 1,5 metra.

TABLICA VI – ZWIERZĘTA WODNE

larwa ochotki (do 20 mm)  Barwa jasnoczerwona lub zielona. Pływa wyginając ciało w kształt „ósemki”	rurecznik (do 40 mm)  Podobny do małej dżdżownicy. Kolor czerwono-brązowy. Żyje w mule.	larwa bzygowatych z rodzaju Eristalis (do 55 mm)  Szara, tłusta larwa z bardzo długą rurką służącą do oddychania.	wypławek (do 40 mm)  Ciało płaskie. W części przedniej często małe różki lub oczy. Pęza po dnie i kamieniach.	pijawka (do 30 mm)  Ciało segmentowane. Na obu końcach ciała przyssawki. Pęza po dnie lub pływa wężowymi ruchami.	ślimaki (do 50 mm)  Muszle mocne, zwinięte śrubowo lub spiralnie. Różne kształty.	przytulik strumieniowy (do 20 mm)  Mały ślimak o muszli w kształcie czapeczki.
groszkówka (do 15 mm)  Drobny mały o białych lub szarych muszlach połączonych „zawiasem”	wodne chrząszcze (różna wielkość)  Chrząszcze o mocnych pokrywach i opływowych kształtach. Pływają po powierzchni lub w toni wodnej. Różne formy.	pluskolec (do 17 mm)  Tyłna para nóg powiększona — tworzy wiosła. Pływa szybko w wodzie.	nartnik (do 18 mm)  Czarny lub popielaty owad o długich nogach, biegający po powierzchni wody.	ośliczka (do 12 mm)  Popielato-brązowy skorupiak o płaskim ciele i licznych nogach, pęzający po dnie.	kieź (do 20 mm)  Skorupiak o barwie od czerwonej do szarej. Pływa „na boku”.	wodopójki (2 do 3 mm)  Drobne zwierzęta podobne do pajaków, o kształcie kulistym. Szybko pływają.

larwa jętki typ pływający (do 11 mm)  Ciało opływowe, z 3 wyrostkami na końcu i 6 odnóżami. Pływa szybko. Na bokach ciała rzędy skrzel.	larwa jętki typ latający (do 7 mm)  3 wyrostki na odwłoku, 6 odnóży; podobna do larwy typu pływającego, zwykle pokryta mulem i glonami (maskowanie).	larwa jętki typ płaski (do 16 mm)  Ciało spłaszczone, głowa w kształcie półksiężyca. Na odwłoku 3 wyrostki. Pęza wśród kamieni.	larwa jętki typ grzebiący (do 40 mm)  3 wyrostki na odwłoku, 6 odnóży; ciało wydłużone, brązowe, z 2 rzędami piórkowatych skrzel.	larwa łątki (do 30 mm)  Na końcu odwłoka 3 spłaszczone wyrostki (skrzel). Pływa „wężowymi” ruchami. Barwa zielona lub brązowa.	larwa ważki (do 70 mm)  Ciało wałcowate, z 3 krótkimi wyrostkami na odwłoku. Głowa z dużymi oczami. Pęza po dnie i roślinach.
larwa widelnicy (do 30 mm)  6 odnóży i 2 wyrostki na odwłoku. Pęza wśród kamieni. Skrzel słabo widoczne.	larwa chrząstki (do 55 mm)  Larwa przebywa w domku zbudowanym z kamieni, piasku lub kawałków roślin. Pęza po dnie lub roślinach.	bezzdomkowa larwa chrząstki (do 26 mm)  6 odnóży; głowa zwykle ciemna, ciało jasnej barwy. Na końcu odwłoka 2 małe haczyki.	larwa sieciarki (do 40 mm)  Na bokach ciała skrzel. Odwłok zakończony pojedynczym wyrostkiem.	larwa meszki (do 5 mm)  Koniec ciała rozszerzony. Prowadzi osiadły tryb życia, przytwierdzona do podłoża przylgą.	larwa komarnicy (do 30 mm)  Ciało barwy szarej o „robakowatym” kształcie.



Informacja o autorach:

Zofia Pietryka- biolog, regionalista, dyrektor Centrum Edukacyjno Metodycznego „Dolina Baryczy w Miliczu”, prezes Stowarzyszenia na Rzecz Edukacji Ekologicznej „Dolina Baryczy” w Miliczu, doradca metodyczny przedmiotów przyrodniczych

Ewald Ranoszek- inżynier leśnik, specjalista Dolnośląskiego Zespołu Parków Krajobrazowych Wrocław, wiceprezes Stowarzyszenia na Rzecz Edukacji Ekologicznej „Dolina Baryczy”

Hanna Jankowska- nauczyciel biologii, przewodnik turystyczny po Dolnym Śląsku, wicedyrektor Gimnazjum w Sułowie, sekretarz Stowarzyszenia na Rzecz Edukacji Ekologicznej „Dolina Baryczy”

Barbara Podedworna- nauczyciel przyrody, dyrektor Szkoły Podstawowej w Dunkowej, opiekun Szkolnego Klubu Europejskiego

Dariusz Kaliszczak- nauczyciel historii i WOS-u w Zespole Szkół i Przedszkola w Krośnicach. Opiekun Szkolnego Towarzystwa Przyjaciół Ziemi Krośnickiej i Szkolnego Klubu Europejskiego

Stanisława Łuczak- nauczyciel matematyki i przyrody w Szkole Podstawowej w Nowym Zamku, opiekun Szkolnego Klubu Europejskiego

Anna Kowalska- nauczyciel historii i WOS-u w Zespole Szkół Przyrodniczych, opiekun Szkolnego Klubu Europejskiego

Beata Walkowiak- nauczyciel przyrody w Szkole Podstawowej nr 2 w Miliczu

Danuta Przybylska- nauczyciel przyrody w Szkole Podstawowej nr.2 w Miliczu, opiekun Szkolnego Klubu Europejskiego

Halina Drabik Brozik- nauczyciel przyrody w Szkole Podstawowej nr.2 w Miliczu

Anna Stasiuk i Alina Hipner- przewodnicy po Izbie Regionalnej w Miliczu

Do opracowania ścieżki dydaktycznej wykorzystano materiały zawarte w pracy dyplomowej absolwentów Zespołu Szkół Leśnych: **Macieja Frąckowiaka i Leszka Szyrnera** wykonanej pod kierunkiem **dr Pawła Mrozińskiego**- obecnie dyrektora Zespołu Szkół Przyrodniczych w Miliczu.

Publikacja została wydania dzięki dofinansowaniu z Urzędu Miejskiego w Miliczu na realizację projektu „Ścieżka dydaktyczna w Zespole Pałacowo- Parkowym w Miliczu”

Wykonawcy projektu: Stowarzyszenie na Rzecz Edukacji Ekologicznej „Dolina Baryczy” w Miliczu, Centrum Edukacyjno- Metodyczne „Dolina Baryczy” w Miliczu.

Wykonano również dokumentację fotograficzną ścieżki i wydano kolorowy folder.

Zaplanowano na trasie ścieżki dydaktycznej ustawienie tablic informacyjnych dotyczących poszczególnych przystanków (Nadleśnictwo Milicz)

SPIS TREŚCI

Z. Pietryka, Wstęp	2
E. Ranošek, Plan ścieżki dydaktycznej	3
MATERIAŁY DYDAKTYCZNE	4
Przystanek 1	
D. Kaliszczak, Zamek w Miliczu	4
H. Jankowska, Grobowiec i legenda	6
B. Podedworna, Co to jest ruda darniowa?	7
Przystanek 2	
A. Kowalska, Historia i architektura pałacu	8
Przystanek 3	
A. Stasiuk, A.Hippner, Izba Regionalna	10
Przystanek 4	
Z. Pietryka, Charakterystyka parku milickiego	11
M. Frąckowiak, L. Szyrner, Drzewa liściaste	12
Z. Pietryka, B.Walkowiak, Młynówka- badania wody	16
M. Frąckowiak, L. Szyrner, Podstawowe urządzenia łowieckie	20
Z. Pietryka, Warstwowa budowa lasu	22
Przystanek 6	
E. Ranošek, Ptaki	23
H. Drabik- Brozik, Drzewa iglaste	25
Z. Pietryka, Kozioróg dębosz	26
Przystanek 7	
Z. Pietryka, H. Jankowska, B. Walkowiak, D.Przybylska, Obserwacje i badania przyrodnicze	26
Przystanek 8	
H. Jankowska, S. Łuczak, B. Podedworna, Pomnik Przyrody- Dąb szypułkowy, polska liana- Bluszcz pospolity, Cyprysnik błotny	27
MATERIAŁY METODYCZNE- karty pracy dla ucznia	30
ćw.1- Ruiny zamku, ćw.2 – Pałac Klasycystyczny w Miliczu, ćw.3 – Izba Regionalna, ćw.4 – Położenie geograficzne i charakterystyka parku, ćw.5 – Rozpoznawanie gatunków drzew liściastych, ćw.6 – warunki pogodowe, ćw.7 – Pomiar prędkości nurtu, ćw. 8 – Temperatura i zawartość tlenu w wodzie, ćw. 9 – Barwa i zapach wody, ćw.10 – Przejrzystość wody, ćw. 11- Badanie odczynu wody (pH), ćw. 12 – Badanie czystości wody w oparciu o bioindykatory, ćw.13 – Śmieci w rzece, ćw. 14 – Urządzenia łowieckie, ćw.15 – Warstwowa budowa lasu, ćw.16 – Ptaki, ćw.17 – Drzewa iglaste, ćw.18 – Kozioróg dębosz, ćw.19 – skała porostowa, ćw.20 - Pomiar wysokości względnej pagórka, ćw. 21 – Orientowanie mapy w terenie, ćw. 22 – Wyznaczanie kierunków w terenie, ćw.23 – Zanokcica murowa – badanie odczynu podłoża, ćw.24 – Pomnik przyrody – dąb, ćw.25 – Bluszcz – polska liana, ćw.26- Cyprysnik błotny.	
GRY I ZABAWY EDUKACYJNE	56
TABLICE GRAFICZNE	58
I- drzewa liściaste, II – Ptaki, III – Drzewa iglaste, IV- Najstarsze drzewa w parku, V- Rośliny wodne, VI – Zwierzęta wodne	
Informacja o autorach	65