

Przewodnik po interaktywnej ścieżce przyrodniczej w Berzdorf

Helga Zumkowski – Xylander

Willi Xylander

Markersdorf/Görlitz
wiosna 2004

Zamiast wstępu

Powstanie interaktywnej ścieżki przyrodniczej w Berzdorf

Odkrywkowa kopalnia węgla brunatnego Berzdorf położona ok. 2 km na południe od Görlitz przez kilkadziesiąt lat odgrywała znaczącą rolę w gospodarce regionu. Do momentu zaprzestania wydobycia węgla 27.12.1997 r. miała ona szczególne znaczenie dla ludzi zamieszkujących okoliczne miasta i wsie jako miejsce pracy dla ponad 3000 osób oraz źródło dochodów dla ich rodzin. Z jednej strony stanowiła ona wyzwanie górniczo-techniczne, ale z drugiej strony była także źródłem stałej emisji dymu, siarki i zanieczyszczeń.

Oprócz znaczenia socjalno-ekonomicznego odkrywka już od dawna służyła jako niedaleko położony teren wypoczynku. Plan górniczy stanowiący podstawę dalszego rozwoju byłego obszaru górniczego (łącznie ze skarpami i hałdami) przewidywał w związku z tym w późniejszym wykorzystaniu zrehabilitowanej odkrywki także ochronę przyrody, możliwości wypoczynku na jej łonie i ponowne zalesienie. I tak, zachodni brzeg pomiędzy plażą kąpieliska w Jauernick-Buschbach a odkrywką koło Tauchitz zostanie obszarem ochrony przyrody, tudzież będzie służył naukowemu pracom badawczym (dla Państwowego Muzeum Przyrodniczego w Görlitz (Staatliches Museum für Naturkunde) oraz Górnołużyckiego Towarzystwa Przyrodniczego (Naturforschende Gesellschaft Oberlausitz)).

Już dawno sąsiednie miejscowości oraz miasto Görlitz, jak również urzędy i organizacje społeczne zajmujące się ochroną przyrody starały się razem z LMBV (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH - Łużyckie i Środkowoniemieckie Stowarzyszenie Górniczo-Administracyjne sp. z o.o.) jako właścicielem terenu o jego rozwój po zamknięciu kopalni. Ufundowali oni pierwszą przyrodniczą ścieżkę edukacyjną (przede wszystkim na skarpach i hałdach w południowej części odkrywki wokół nowego koryta rzeki Pließnitz) i udostępnił w ten sposób były obszar górniczy dla rzadkiej oraz zagrożonej flory i fauny. Ukazali oni także pracę osób zajmujących się rekultywacją tego terenu szerszemu kręgowi społeczeństwa.

Niestety, nie przewidziano włączenia do tej ścieżki informacyjnej szczególnie cennych terenów na zachodnim, zewnętrznym skraju odkrywki oraz „osuwiska P” poniżej Jauernick – Buschbach, jednych z najbardziej interesujących z punktu widzenia ochrony przyrody terenów w Saksonii. Poza tym plansze były statyczne i ukierunkowane wyłącznie na prezentację odkrywki. Tekst oraz ilustracje skierowano przede wszystkim do zainteresowanych tematyką dorosłych jako docelowej grupy odbiorców. Możliwość uczenia się poprzez zabawę oraz przedstawienia biotopów i związanych z nimi organizmów jako skoncentrowanych przestrzennie przykładów „czegoś możliwego do poznania na co dzień” nie mogła zostać uwzględniona ze względów koncepcyjnych i finansowych.

W rozmowach pomiędzy burmistrzem Markersdorfu (jako politycznym przedstawicielem pobliskiego powiatu dolnośląsko-górnołużyckiego), Państwowym Muzeum Przyrodniczym w Görlitz i Urzędem Pracy niedociągnięcie to zostało stwierdzone a poprzez zgodę na zatrudnienie bezrobotnych stworzona została możliwość rozwinięcia i wykonania interaktywnej ścieżki przyrodniczej skierowanej do dzieci i młodzieży. Ta interaktywna ścieżka porusza tematy, które mogą mieć zastosowanie w programie nauczania szkół i przedszkoli. Jej treści dają się w dużym stopniu zapamiętać dzięki interaktywnej i podczas zabawy osobiście przeżywanej prezentacji. Tym samym przybliżyła ona naszym najmłodszym obywatelom ich rodzinne strony oraz najbliższe przyrodnicze i historyczne otoczenie (jak również turystom środowisko krajobrazu pokopalnianego).

W ten sposób dzięki zaangażowaniu współpracujących ze sobą na polu nauki Pani dr Birgit Balkenhol oraz dyplomowanego biologa Pani Helgi Zumkowski-Xylander na wiosnę i latem 2003 r. powstała koncepcja zawartości ścieżki przyrodniczej. Wsparcia merytorycznego i technicznego obu Paniom udzieliło Państwowe Muzeum Przyrodnicze w Görlitz. Oczywiście brakowało – w obliczu pustej kasy gminnej – środków finansowych dla realizacji ścieżki w pełnym zakresie, tak aby - jak to planowano od początku - uprzystępnić ją także młodzieży polskiej i czeskiej.

Aby uzupełnić tę finansową lukę Pani Zumkowski-Xylander jako współpracownica gminy Markersdorf, Pan Menzel – przewodniczący AUR Görlitz oraz dyrektor Państwowego Muzeum Przyrodniczego w Görlitz – prof. Xylander opracowali wniosek na projekt, który złożyli w lecie 2001 r. w Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Niemiecka Federalna Fundacja na rzecz Środowiska). Wniosek został przyjęty i stworzył finansowe podstawy do realizacji wszystkich części ścieżki. Niemieckiej Fundacji Federalnej winniśmy w tym miejscu nasze szczerze podziękowanie.

W międzyczasie ścieżka przyrodnicza została już zrealizowana i prawie w całości zainstalowana. Pierwsze dzieci i młodzież uczyły się na niej i bawiły. Odzew użytkowników jest wszędzie pozytywny. Należy mieć nadzieję, że ścieżka będzie jak najdłużej przyciągała zainteresowanych, którzy po lekturze i wyniesionych z zabawy doświadczeń zastosują swoje nowo zdobyte wiadomości w praktyce. Oby pozostała ona długo tak ładna i atrakcyjna, jak wtedy, kiedy ją postawiono.

Markersdorf, wiosna 2004 r.

Knack
wójt gminy Markersdorf

Cele interaktywnej ścieżki przyrodniczej

Klasyczne ścieżki przyrodnicze edukacyjne i interaktywne, jakie w ostatnich latach intensywnie były opracowywane i budowane, różnią się zasadniczo w sposobie przekazywania wiedzy. Dydaktyczne ścieżki przyrodnicze wyjaśniają współzależności w przyrodzie, przeważnie w odniesieniu do określonego obszaru. Ukazują one gatunki i zbiorowiska gatunków, rodzaje biotopów lub interaktywne modele ekologiczne. Przekazywanie informacji następuje z reguły poprzez wykład. Są one statyczne i nie oferują możliwości interakcji z oglądającym.

Interaktywne ścieżki przyrodnicze mają za zadanie zaprosić oglądającego, aby sam coś zrobił i aby swoją wiedzę „wypracował”. To „wypracowanie” ma miejsce poprzez zabawę i powinno mieć cechy rozrywki, doświadczenie powinno być pogłębiane na miejscu a „czas trwania zabawy” wydłużony w miejscu istnienia tablicy. Objaśnienie przy pomocy tablic dydaktycznych powinno pobudzić do dalszego zbadania tematyki z reguły na miejscu. Zaprasza ono, bezpośrednio lub pośrednio, do przeżywania tego, co zostało przeczytane.

Struktura tablic powinna przy tym również zostać zróżnicowana. Raz uczestnik powinien coś zamknąć lub obrócić, to znów wspiąć się, podrapać, wyszeptać lub podskoczyć. Poprzez te ciągle nowe doświadczenia powinna zostać także podwyższona gotowość do zmierzenia się z tematyką.

Od samego początku wyrażano życzenie, aby interaktywną ścieżkę przyrodniczą powiązać z międzynarodowymi, młodzieżowymi kontaktami gminy Markersdorf i aby ją uprzystępnic młodzieży czeskiej i polskiej, która uczestniczy w obozach młodzieżowych. Była kopalnia odkrywkowa Berzdorf stanie się jednak w ramach wycieczek, projektów edukacyjnych i wędrowek atrakcją dla szkół, wielu pozaszkolnych ośrodków edukacyjnych i grup przedшкоlnych z Niemiec, Czech i Polski. Ścieżka i jej otoczenie ukazują nie tylko interesującą i różnorodną przyrodę, lecz także zapoznają ze sposobami rekultywacji, które mogą być przykładem dla rozwoju podobnych terenów na terenach przygranicznych. Istnieje tutaj możliwość nauczania się, samodzielnego poznania i zaferowania dzisiejszym oraz przyszłym decydom podstaw informacji, które mogą być im pomocne podczas rozważań na temat ich własnej okolicy.

I w końcu, ścieżka oferuje wczasowiczom, którzy korzystają z ośrodków wypoczynkowych położonych nad jeziorem możliwość uzyskania informacji na temat rozwoju odkrywki, jej pierwotnej i „rekultywowanej” flory oraz fauny i ich ekologii. Odwiedzający mogą w czasie urlopu wędrować w ten sposób przez wiele dni po ścieżce, poznawać ten teren i zrekonstruować sobie krok po kroku biotopy. Ścieżka może i powinna zostać włączona do zbiorczej oferty inicjatyw edukacyjnych w regionie (np. w ramach wycieczek szkolnych, ofert Muzeum Przyrodniczego w Görlitz i CVJM (Christlicher Verein Junger Menschen – Chrześcijańskie Stowarzyszenie Młodzieży Męskiej) i w ten sposób, jako dodatkowa oferta na czas wolny, podnieść atrakcyjność regionu w oczach turystów przybywających tutaj z większych odległości.

Brak miejsca na tablicy ograniczał możliwości umieszczenia obok siebie wszystkich trzech wersji językowych. Umieszczenie potężnych bloków tekstu, gdyby jeszcze wszystkie trzy wersje językowe miały być przypisane bezpośrednio ilustracjom, byłoby niecelowe i raczej bardzo opóźniłoby otwarcie interaktywnej ścieżki przyrodniczej.

Niniejsza broszura ukaże się w trzech wersjach językowych (niemieckiej, polskiej i czeskiej) oddających zawartość tablic ścieżki przyrodniczej. W ten sposób zostanie ona uprzystępniona zwiedzającym z krajów sąsiednich. Zestaw pytań powinien skłonić do samodzielnego

obserwacji w terenie oraz uzupełnić treść ścieżki. Na koniec, interaktywna ścieżka przyrodnicza powinna przyczynić się do wzrostu wrażliwości w stosunku do przyrody.

Mrowisko: ochronki z klimatyzacją



Mrowiska często zakładane są w pniakach.

Gniazda mrówek leśnych składają się z podziemnego systemu korytarzy i naziemnego kopca. W zimie i podczas ekstremalnych upałów mrówki opuszczają górne komórki gniazda i przenoszą się do niżej położonych jego części.



Robotnica mrówki leśnej usuwa martwą współlokatorkę z mrowiska.

Klimatyzacja mrowisko ...

- kopiec działa jak kolektor słoneczny
- jego regularna otoczka z igieł roślinnych utrudnia wsiąkanie opadów
- materiał roślinny luźno ułożony, w warstwy zapewnia optymalne przewietrzanie w nocy, podczas chłódów i opadów otwory wejściowe do gniazda są zamknięte, w ciągu dnia otwarte.



W jednym kopcu **mrówek ćmawych** (*Formica polyctena*) żyje razem do 5000 królowych, które w okresie dobrego zaopatrzenia w pożywienie budują rodzinę liczącą do 5 mln robotnic.

Samodzielnymi władczyniami są natomiast królowe **mrówki rudnicy** (*Formica rufa*), których gniazda osiągają liczebność do 120.000 owadów.

Jak zachowują się mrówki podczas spotkania z inną mrówką z tego samego gniazda?



● Podczas spotkania mrówki dotykają się swymi czułkami, na których znajdują się organy smaku i węchu. Mogą one rozpoznać współlokatorki ze swego gniazda po typowym dla niego zapachu.

Królowa i robotnice z gatunku ozdobnica Forela (*Formica foreli*)



Czy zachowują się one odmiennie, kiedy znajdują małe bądź duże ofiary?

● Z małymi ofiarami mrówki radzą sobie z reguły w pojedynkę. Kiedy mrówki znajdują dużą, zdolną do obrony ofiarę, spryskują ją kwasem mrówkowym. Służy on zarazem jako broń chemiczna ale też jako substancja wzbudzająca alarm. W zależności od ilości użytego kwasu mrówkowego spieszy jej z pomocą mniej lub więcej współtowarzyszek z gniazda.

- Ile mrówek żyje na jednej łące o powierzchni boiska do piłki nożnej?
- Czy w lesie żyje zwykle mniej czy więcej mrówek niż na łące?

Zważ, że większa część mrówek jest niewidoczna, lecz znajduje się np. w gniazdach w ziemi lub w drzewach!



Kopce żyjącej w lasach mrówki
Formica fennica

- Czy na łące znajdziemy te same gatunki mrówek co w lesie?
- Na łące o wielkości boiska do piłki nożnej żyje średnio **22,5 mln mrówek!** W suchym i ciepłym środowisku o bogatej strukturze wartości te mogą osiągać maksymalnie 80 mln osobników.
- Gęstość występowania mrówek w lasach jest z reguły niższa, może jednak wynosić 4 mln mrówek na pół hektara. Gdyby wszystkie one razem weszły na wagę ważyłyby **40 kg.**
- W wielu środkowoeuropejskich biotopach mrówki są wśród owadów **największymi producentami biomasy**, użytkownikami energii i transporterami ziemi.
- Nie. Każdy spośród żyjących w Niemczech 111 gatunków mrówek jest dostosowany do określonych warunków środowiskowych. Łąka i las różnią się.



? Dlaczego mrówki zwykle wykorzystują swoje ścieżki a nie biegają tylko na przelaj?

☞ Mrówki usuwają przeszkody ze swoich dróg i dzięki temu mogą biegać po nich szybciej i łatwiej.



? Dokąd prowadzą ścieżki mrówek?

☞ Ścieżki mrówek prowadzą do stałych źródeł pożywienia, które dzięki temu łatwiej odnaleźć.



? Które mrówki schodzą ze ścieżek?

☞ Łowcy i zwiadowcy w poszukiwaniu nowych źródeł pożywienia korzystają ze ścieżek tylko na pewnych odcinkach.



Czy mrówki odżywiają się tylko złowionymi zwierzętami?



Wiele mrówek robotnic wraca do gniazda bez zdobyczy zwierzęcej. U niektórych z nich rzuca się w oczy gruby, napęczniały odwłok.

- Proszę się zastanowić, śledząc i obserwując biegające zwierzęta, co przynoszą ze sobą te robotnice.

Wiele mrówek pobiera wydzielaną przez mszyce spadź zawierającą cukier i przynosi ją do gniazda jako pożywienie dla larw i królowych.



- Proszę zgadnąć ile waży jedna mrówka robotnica!
- Czy możecie sobie Państwo wyobrazić jak ciężkie mogą być łupy, które przynosi ona ze sobą do gniazda?



mrówka ćmawa (*Formica polyctena*) z upolowaną błonkówką z rodziny pilarzowatych





- Jedna mrówka robotnica waży ok. 10 mg. Może ona przyciągnąć z miejsca znalezienia do gniazda owada o wadze 300 mg!
- Proszę spróbować pociągnąć przedmiot, który jest 30 razy cięższy od Państwa.

Zagajniki – arterie życia w krajobrazie kulturowym

Śródpolne zagajniki nie tylko upiększają krajobraz, ale mają także duże znaczenie ekologiczne, szczególnie kiedy posiadają bogatą strukturę w zakresie pięter krzewów, drzew i roślin zielnych. Jeśli nie są narażone na intensywny wpływ nawozów i środków do oprysków, stanowią nieocenione wzbogacenie krajobrazu kulturowego.



Zagajniki ...

-  stanowią ochronę przed wywiewaniem gleby
-  na zboczach zmniejszają splukiwanie gleby
-  stwarzają bardziej stabilne warunki klimatyczne z wyższą wilgotnością gleby i powietrza oraz mniejszymi wahaniami temperatury
-  oferują roślinom i zwierzętom na ograniczonej powierzchni mnogość małych biotopów o różnych warunkach środowiskowych (ponad 1000 gatunków roślin i 7000 gatunków zwierząt)



rusalka kratkowiec

Dla motyli, jak rusalka kratkowiec, zagajniki oferują **pożywienie i pomoc w orientacji** wśród pól a także **ochronę przed niekorzystną pogodą.**



pokrzewka cierniówka

Zagajniki służą niektórym ptakom, jak myszołowy, jako **miejsce czatów**, innym, jak pokrzewka cierniówka, jako **miejsce śpiewania** i jako **miejsce lęgowe.**



Zwierzęta pól i łąk np. zając i ropucha zwyczajna szukają w zagajnikach **kryjówki na zimę**.



Liczne kręgowce jak ryjówka, borsuk, lis oraz ptaki drapieżne szukają na pobliskich łąkach i polach pożywienia zwierzęcego, jednak swoje **budowle** a szczególnie **gniazda** zakładają w śródpolnych zagajnikach.

zagajnik / zarośla

poła



Zagajniki łączą biotopy



Bez **elementów łączących** biotopy niektóre gatunki zwierząt nie mogą pokonywać wielkich powierzchni pól lub pastwisk w celu zasiedlenia lasu lub nowych zarośli śródpolnych.

Dotyczy to nie tylko organizmów żyjących na ziemi, jak niektóre biegacze i mrówki ćmawe. Tak np. nocek rudy unika otwartych terenów i korzysta z zagajników, aby dotrzeć z miejsca noclegu w lasach do swoich rewirów łowieckich, jezior, stawów i mokradeł.



mrówka ćmawa (*Formica polyctena*)

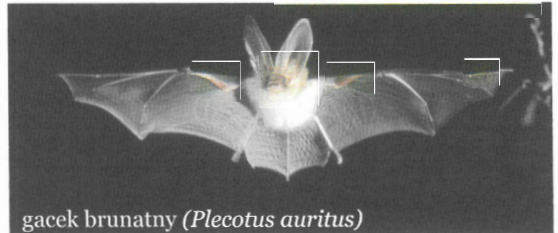


nocek rudy (*Myotis daubentoni*)

Nietoperze nocni łowcy

Przez wiele stuleci wydawało się ludziom niesamowite, jak nietoperze mogą bezgłośnie latać w ciemne noce. Dzisiaj wiemy, że ze swojej krtani emitują one ultradźwięki. Przy pomocy echolokacji tworzą „słuchowy obraz” otoczenia a także znajdują swoje ofiary.

Ponieważ dźwięki służące orientacji emitowane są w zakresie 20.000-110.000 Hz, możemy usłyszeć tylko ich najniższe tony.



gacek brunatny (*Plecotus auritus*)



borowiec wieksi (*Nyctalus noctula*)

Cechą charakterystyczną tych małych ssaków są **dłonie i ramiona rozwinięte do postaci perfekcyjnego narządu latania.**

Wszystkie 22 żyjące w Niemczech gatunki nietoperzy zostały zgodnie z prawem określone jako „zwierzęta chronione”, wiele z nich jest **zagrożonych wymarciem**. Przyczyną tego regresu są:

Utrata zasobnych w owady rewirów łowieckich wskutek zmian w krajobrazie, takich jak np. spuszczenie stawów, usuwanie żywopłotów i bogatych w kwiaty miedz przydrożnych.

Środki do zwalczania szkodników, roślin i grzybów

Zmniejszenie ilości zwierząt, na które nietoperze polują i zwiększenie ilości trucizn w ciele i mleku matki.

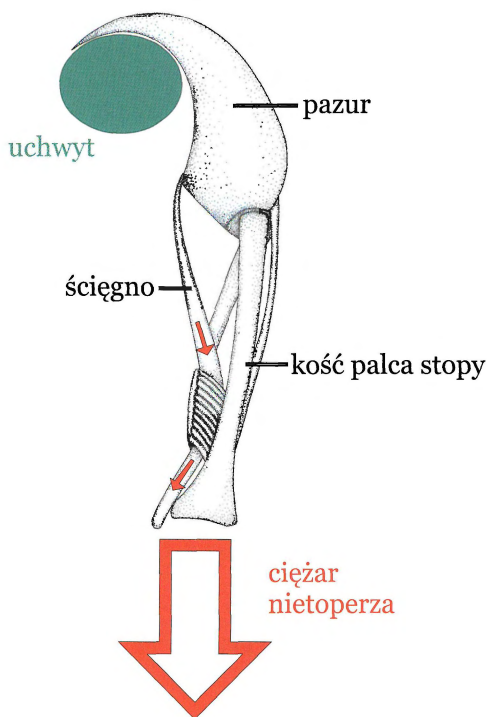
Brak miejsc na spoczynek w ciągu dnia, na wychowywanie młodych, sen zimowy wskutek zmian sposobu budowania domów. Pozbawiona szczeliny izolacja cieplna utrudnia dostęp do poddaszy i piwnic. Agresywne środki konserwujące drewno zatrują zwierzęta.

Zamykanie sztolni i jaskiń, turystyka jaskiniowa

Usuwanie dziuplastych drzew

Niektóre nietoperze, jak borowiec wielki przenoszą się jesienią na odległość do 1500 km na obszary cieplejsze na pd.-zachodzie. Pozostające u nas zwierzęta zapadają w sen zimowy trwający przeważnie od listopada do marca.

Dlaczego śpiący nietoperz nie spada z miejsca swego zaczepienia?



Ciężar nietoperza zgina poprzez ścięgno pazury tylnej kończyny. Dzięki temu zwierzę również w czasie snu może bez wysiłku wisieć na występie skalnym lub drewnie.

Tylna kończyna śpiącego nietoperza

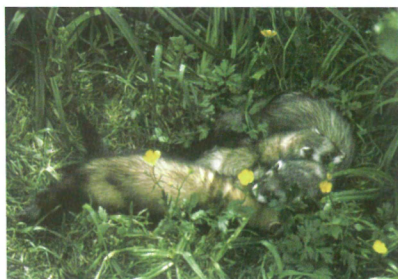
Niewielkie tereny w krajobrazie kulturowym odznaczające się szczególnymi warunkami, które są wykorzystywane przez zwierzęta w różny sposób



Dlaczego przedstawione zwierzęta wykorzystują sterty kamieni?

Niektóre ptaki, jak np. myszołów wykorzystują duże kamienie jako punkty obserwacyjne.

myszołów (*Buteo buteo*)



Małe ssaki jak myszy, łasica i tchórz często budują swe norki pod stertami kamieni.

tchórz (*Mustela putorius*)

Jaszczurki jako zwierzęta zmiennocieplne nie mogą utrzymać stałej temperatury swego ciała w warunkach zmieniającej się temperatury zewnętrznej. Aby się ogrzać chętnie wygrzewają się one na słońcu na eksponowanych kamieniach.

jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*)



Pod drewnem lub kamieniami można znaleźć biegacze oraz wiele innych gatunków w czasie spoczynku a także podczas zimowania.

biegacz (*Platynus dorsalis*)



Padalce opuszczają swoje kryjówki pod płaskimi kamieniami albo pod drewnem dopiero o zmroku i po ciepłych deszczach, aby polować na dżdżownice i nagie ślimaki.

padalec (*Anguis fragilis*)

Przedstawiciele rodzaju *Lithobius* oraz inne pareczniki są mało odporne na suszę i dlatego w ciągu dnia skrywają się np. pod kamieniami.

parecznik (*Lithobius austriacus*)



Stonogi zaliczane do skorupiaków mogą żyć tylko w mikroklimacie wilgotnym. W ciągu dnia ukrywają się przeważnie pod kamieniami, drewnem itp.

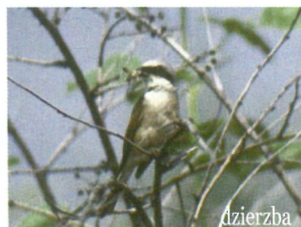
stonogi (*Trachelipus ratzeburgi*)

Tradycyjne sady owocowe – biocenozy bogate w gatunki

Ponieważ w tradycyjnych sadach owocowych żyją zarówno gatunki typowe dla jasnych lasów i otwartych pól jak też zwierzęta związane z konkretnymi gatunkami drzew, odznaczają się one szczególnym bogactwem gatunków. Obok setek gatunków stawonogów w starych, ekstensywnie wykorzystywanych, tradycyjnych sadach owocowych środowisko życia znajdują również kręgowce, jak łasica, kuna domowa, mysz polna, nietoperze, pójdzka, dzięcioł zielony i krętogłów.



Tradycyjne sady owocowe są bogatymi w kwiaty łąkami koszonymi jeden, dwa razy w roku, luźno obsadzonymi wysokopiennymi drzewami owocowymi. Tutaj znajdują się jeszcze stare, typowe dla krajobrazu uprawy drzew owocowych,



... które są chronione saskim prawem ochrony przyrody jako szczególnie cenne rodzaje biotopów.

Trawiaste sady są zagrożone przez:

- **przekształcanie terenów w obszary zabudowy, przemysłowe i pola;**
- **intensyfikację upraw poprzez stosowanie dużych ilości środków do spryskiwania, nawożenie i usuwanie starszych drzew (dziuple);**
- **przekształcanie w ubogie w gatunki plantacje niskopiennych i szeregowo sadzonych kultur a także częstsze koszenie;**
- **starzenie się wskutek braku odnowień i koszenia**

Dlaczego wykorzystywane ekstensywnie tradycyjne sady mają dla tych zwierząt szczególne znaczenie?

Typowa dla starych, ekstensywnie uprawianych, tradycyjnych sadów obfita oferta pokarmowa składająca się z dużych owadów i małych ssaków a także występowanie dziupli stanowią sprzyjające warunki życia dla rzadkiej już dziś, ok. 25 cm wielkości **pójdźki**.



Ponieważ larwy **owadziarek** rozwijają się pasożytniczo w ciałach różnych owadów, mają przez to wpływ na ich masowe pojawianie się. Również drapieżniki, jak **pająki z rodziny ukośnicowatych**, znajdują tu obfitość pożywienia i odgrywają rolę w utrzymaniu równowagi.

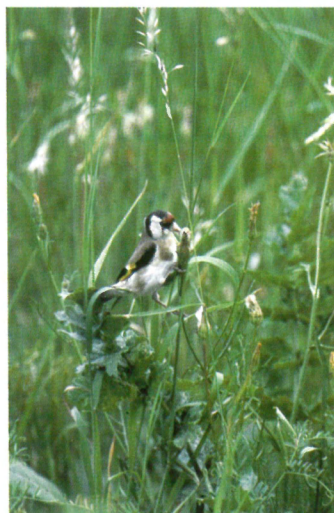
Mrówka (*Dolichoderus quadripunctatus*) z rodzaju wścieklic chętnie zasiedlająca stare drzewa w trawiastych sadach owocowych odżywia się przede wszystkim łowiąc owady i pająki, nie gardzi także martwymi zwierzętami.





Dzikie pszczoły zbierają pyłek oraz nektar drzew owocowych i zapylają ich kwiaty! Oprócz tego potrzebują one w swoim środowisku życia bogatych w kwiaty łąk a do gnieźdzenia się martwego drewna z kanałami po żerowaniu owadów drzewnych.

Szczygły budują swoje gniazda w koronach drzew lasów liściastych i mieszanych a także w ogrodach i tradycyjnych sadach. Ponieważ swym spiczastym dziobem zbierają nasiona szczególnie ostów, łośnianów i mniszka lekarskiego (mleczu), swoje pożywienie znajdują na terenach ugorów i rzadko koszonych łąk.



Od wiosny do jesieni w bogatych w gatunki tradycyjnych sadach **nocki Bechsteina** znajdują wiele owadów. Tam, gdzie stare drzewa owocowe nie są pielęgnowane intensywnie, występują też dziuple niezbędne jako miejsca snu i schronienie na okres kilku tygodni potrzebny dla wychowania młodych.

Czy ugory są „pustą ziemią”?

Nieuprawiane powierzchnie często są uważane za nieporządne i przeszkadzają wielu osobom. Powtórne przyjrzenie się im uświadamia nam, że żyje na nich z reguły znacznie więcej gatunków niż na sąsiednich łąkach i polach. W intensywnie wykorzystywanym krajobrazie rolnym ugory o bogatej strukturze stanowią **dla roślin i zwierząt atrakcyjne tereny, gdzie mogą się one schronić**. Skład występujących tam zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych zależy od **warunków środowiskowych**, takich jak obfitość pożywienia, nasłonecznienie i wilgotność gleby. Z biegiem czasu na większości ugorów, z wyjątkiem miejsc o ekstremalnych warunkach, rozwija się las (sukcesja). Jeśli bogaty w gatunki ugor ma zostać zachowany, muszą być na nim przeprowadzane **zabiegi pielęgnacyjne**, jak np. wycinanie drzew.



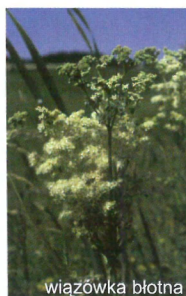
Podmokły ugor: bogate w gatunki zbiorowiska życia



Typowy **ptak** gniazdujący na łąkach i torfowiskach o bogatej strukturze cechy:
jasna smuga nad okiem, jasny, rdzawy brzuch



charakterystyczna **roślina** zakrzewionych podmokłych łąk niemiecka nazwa wskazuje na działanie uspokajające



roślina mokrych ugorów i brzegów, roztacza słodkawy zapach z niezliczonych białych kwiatków



ślimaki miejsc wilgotnych

nazwa od koloru muszelki



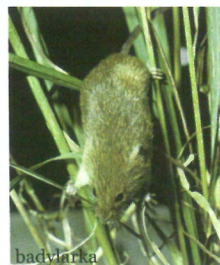
artysta tkacz jedwabiu

niemiecka nazwa (Schilfrad-netzspinne, Schilf = trzcina) świadczy o miejscu rozwieszania pajęczyny



Intensywne nawożenie terenów zielonych zahamowało rozwój **motyla**

ubarwienie polowca szachownicy



ssak, buduje kunsztowne, kuliste gniazda wśród traw

przede wszystkim mozgi trzciniowatej

Czym odżywiają się owady prostoskrzydłe?

Przedstawiciele rodziny pasikonikowatych odżywiają się roślinami i owadami.

Ich czułki są przeważnie tak samo długie jak ich ciała.

Pasikonik *Metrioptera roeseli* żyje tu na łąkach.



Koniki polne żywią się roślinami, głównie trawami.

Ich czułki są krótsze od ciała.

Na łąkach możemy tu zaobserwować także konika polnego

Chrysochraon dispar



Duże pasikonikowatwe żywią się przeważnie owadami. Pasikonik zielony występuje w wielu różnych środowiskach, np. na poboczach dróg. Mając 42 mm długości należy do naszych największych owadów prostoskrzydłych.



Owady prostoskrzydłe nie mają uszu!

Jak więc mogą usłyszeć świergotanie innych owadów prostoskrzydłych?

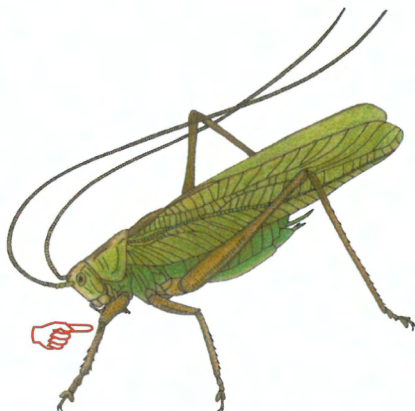


U **długoczułkowych owadów prostoskrzydłych** narządy słuchu znajdują się na **przednich odnóżach!**

W tym wypadku dwa bębneki słuchowe można odnaleźć na przednich odnóżach tuż poniżej kolana.



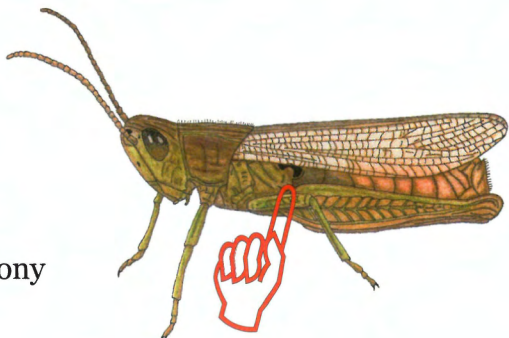
dwa bębneki słuchowe



U **krótkoczułkowych owadów prostoskrzydłych** **organ słuchu** (bębenek słuchowy) położony jest na pierwszym segmencie odwłoku, z boku ciała.

Prostoskrzydłe nie mają wprawdzie małżowin usznych, ale w przeciwieństwie do ludzi mogą słyszeć nawet ultradźwięki.

Bębenek słuchowy (zaznaczony na czarno)



Muzyka owadów prostoskrzydłych

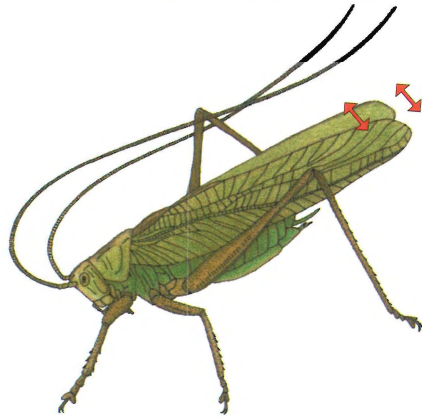
We **wzajemnym porozumiewaniu się** owadów prostoskrzydłych „śpiew” odgrywa ważną rolę. Ponieważ poszczególne gatunki bardzo różnie świergoczą, możemy też rozpoznawać je po charakterystycznych sekwencjach dźwięków, podobnie jak poszczególne gatunki ptaków.

Samce prostoskrzydłych świergoczą w celu określenia swoich rewirów i zwabiania samic. U wielu gatunków świergoczą również samice, jednak ciszej i rzadziej.

Zaobserwuj różne gatunki: Jak świergoczą owady prostoskrzydłe?

Prawie wszystkie **długoczułkowe owady prostoskrzydłe**, aby grać swą muzykę pocierają listewką z poprzecznymi żeberkami jednego z **przednich skrzydeł** o ostrą krawędź drugiego **przedniego skrzydła**.

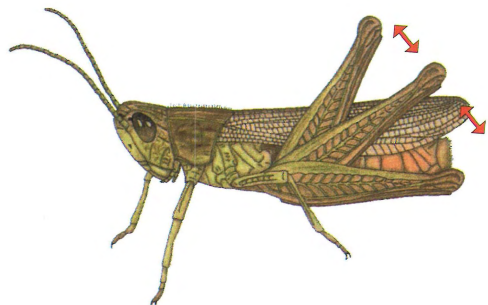
W czasie ciepłej pogody koniki polne poruszają swoimi skrzydełkami tak szybko, że śpiew brzmi jak brzęczenie. Kiedy jest chłodniej można usłyszeć pojedyncze tony.



Wiele **krótkoczułkowych owadów prostoskrzydłych**

pociera **ząbkowaną listwą tylnego uda** o krawędź przedniego skrzydła.

Powstaje wtedy dźwięk podobny do tego, jaki słychać podczas przesuwania ołówkiem po ząbkach grzebienia.



Pająki rozpinające sieci występują w prawie wszystkich środowiskach. Możemy tutaj obserwować wiele spośród ok. 1.100 gatunków pajaków rodzimych dla Europy Środkowej.

Pająk drapieżny poluje na swe ofiary na wystawionych ku słońcu ziołach i zaroślach.



darownik przedziwny (namiotnik, *Pisaura mirabilis*), samica osiąga wielkość 15 mm, samiec 12 mm



Tygrzyk paskowany (*Argiope bruennichii*), samica osiąga wielkość 15 mm (samiec jest brązowy, 4 mm)

Kolorowo ubarwiony **tygrzyk paskowany** buduje swoją kolistą pajęczynę, charakterystyczną ze względu na zygzakowatą, jedwabistą taśmę, na słonecznych łąkach i ugorach.



Pajęczyny **pajaka** *Ostearius melanopygius* można znaleźć zarówno na drzewach jak też pomiędzy trawami i ziołami. Wiele gatunków tej rodziny pajaków osiąga wielkość zaledwie 1-4 mm.



pająk *Walckenaeria cucullata* z rodziny osnuwików, samiec osiąga wielkość 2-3 mm



Spachacze zielonawe (*Micrommata virescens*) nie budują pajęczyn. Ścigają one swoje ofiary na słonecznych obrzeżach lasów, w jasnych lasach liściastych i zaroślach.



Spachacz zielonawy, samica 13 mm (samiec z czerwoną podłużną smugą na odwłoku, 10 mm)

Samice **pajaków z rodziny Lycosidae** noszą jedwabny kokon aż wylęgną się z niego młode.



pająk z rodzaju *Pirata* sp., 4-6 mm

Jak pająki budujące koliste pajączyny rozpinają swoje sieci?



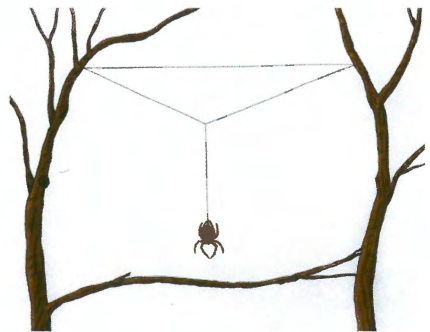
1. Wiązka nici (a) unoszona jest przez wiatr.



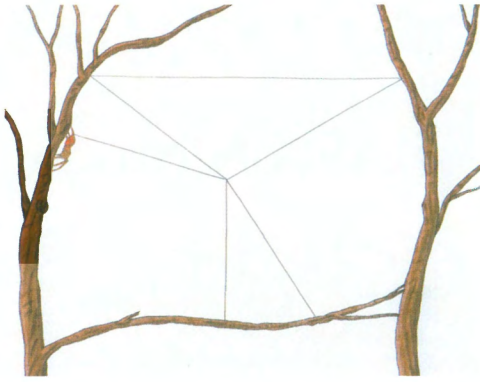
2. Pająk zastępuje nić pomocniczą przez dłuższą nić (b).



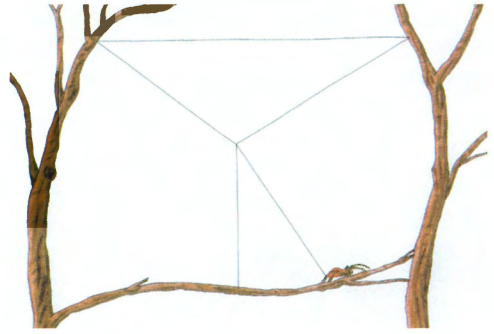
3. Rozpinana jest pierwsza nić ramowa.



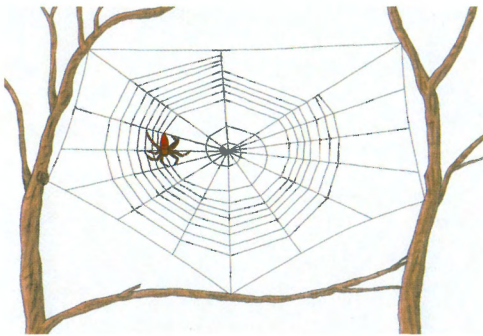
4. Kiedy pająk spuszcza się na nici na dół, powstaje nowa nić promienista (d).



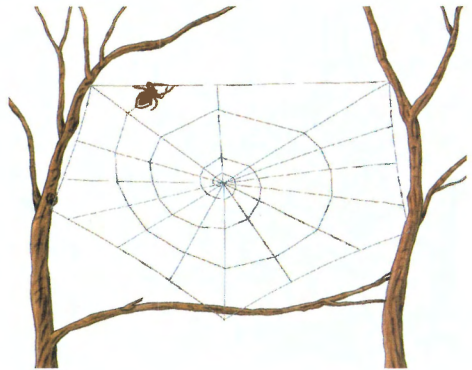
6. Pajęczynę kolistą utrzymuje od 20 do 30 nici promienistych.



5. Następne nici promieniste rozpinane są w kolejności określonej genetycznie.



8. Na koniec rozpinana jest spirala chwytna z kleistych nici i równocześnie usuwana jest spirala pomocnicza. (Czas rozpinania pajęczyny: 20 minut)



7. Pająk rozciąga pomocniczą spiralę, która stabilizuje sieć.

Do jakiego zwierzęcia należą te tropy?

Jakie zwierzę skacze na małych łapkach na odległość 0,5 m?

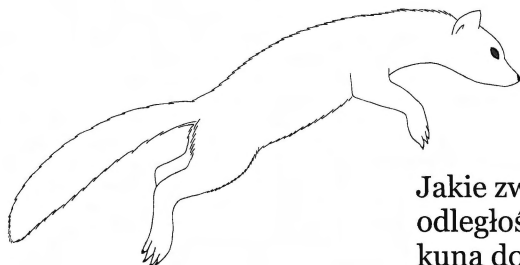
trop lewej
łapy przedniej



trop prawej
łapy tylnej

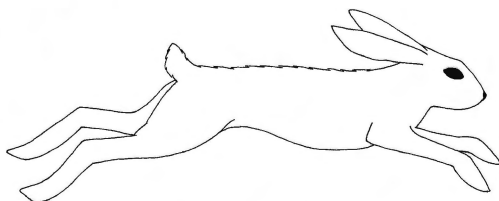


mysz leśna



Jakie zwierzę potrafi skoczyć na
odległość 1,5 m?
kuna domowa

Jakie zwierzę skacze
na odległość 2 m?



zajac

**Jakie zwierzę
może wykonywać
skoki z drzewa na
drzewo o długości
4 m?**



tropy łap
tylnych

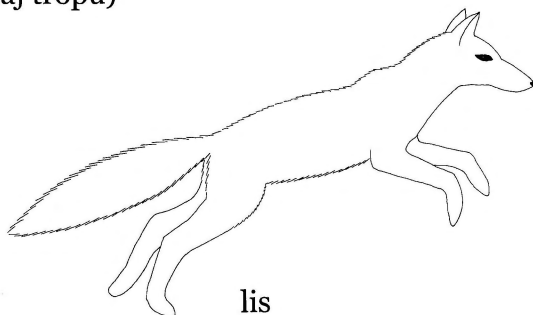
tropy łap
przednich

wiewiórka



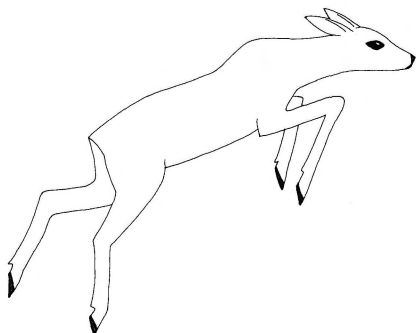
sznurowanie (rodzaj tropu)

**Jakie zwierzę
skacze na
odległość 3 m?**



lis

Jakie zwierzę może skakać na odległość 6 m i pozostawia takie tropy?



sarna

Co to są galasy na roślinach?



Kulisty galas na dębie
sprawca: galasówka
dębianka *Cynips quercusfolii*



Kulisty galas dębowy z
galasówką i jej larwą



Galasy w formie jedwabistych
kulek na liściu dębu
sprawca: galasówka
Neuroterus numismalis

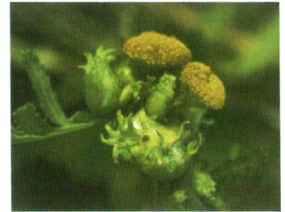
Proszę przyglądać się dokładnie roślinom! Wtedy będziecie Państwo mogli odkryć wiele różnych, po części dziwnych tworów. Ich powstanie wywoływane jest przez obce organizmy np. przez wirusy, grzyby, roztocza i owady.



Gąbczaste kulki galasów na
dębie
sprawca: galasówka
Andricus kollari



Wiotkie galasy
występujące na róży
(gatunkach róży)
sprawca: galasówka
Diplolepis rosae



Galas na wrotyczu pospolitym
Tanacetum vulgare
sprawca: owad *Clinorhyncha tanaceti* z rodziny
pryszczarkowatych

Organizmy powodujące powstawanie galasów są dostosowane do określonych gatunków roślin. Poprzez wtargnięcie w wymianę substancji swych roślin gospodarzy kierują one procesy rozwojowe rośliny na swą korzyść. Powstające w wyniku tego galasy służą im jako pożywienie i schronienie.

W przeciwieństwie do raka galasy są czasowo i przestrzennie ograniczonymi zaburzeniami wzrostu rośliny.

Miedze polne, łąkowe i przydrożne – linijne biotopy w krajobrazie kulturowym

Linijne biotopy mogą tylko częściowo stanowić środowisko życia dla gatunków żyjących w krajobrazie rolniczym, ponieważ wiele z nich potrzebuje biotopów powierzchniowych. W szczególności wąskie, przenażone miedze dają schronienie tylko niewielu gatunkom „pochodzącym z całego świata”.



Na **szerokich skrajach pól**, które nie są spryskiwane nawozami ani **środkami zwalczania chwastów** i koszone są tylko w odstępach kilkuletnich (albo przynajmniej nie w miesiącach letnich) może rozwinąć się **szata roślinna o bogatej strukturze i obfitujące w kwiaty**.

Na tych miedzach, w zależności od warunków glebowych, świetlnych i wodnych mogą znaleźć odpowiedni biotop (lub jego część) różne gatunki roślin i zwierząt.

Miedza o bogatej strukturze z roślinami wieloletnimi, szczególnie dziewanną pospolitą.

Miedze są miejscem schronienia...



Trzmielce korzystają z bogactwa pyłku oferowanego przez dziurawiec zwyczajny

Motyle wymagają występowania nie tylko odpowiedniego klimatu i roślin stanowiących pożywienie dla gąsienic ale także roślin dostarczających nektaru w dużych ilościach.



Bzygowate odwiedzają kwiaty. Ponieważ larwy niektórych gatunków zjadają mszyce, odgrywają one dużą rolę jako „naturalni wrogowie szkodników”.

... dla pewnych gatunków pochodzących z powierzchni użytkowanych rolniczo, które wskutek intensyfikacji upraw są z nich wypierane, np. dla roślin, które nie mogą rosnąć na łąkach wielokrotnie niszczonej. Jeśli miedze nie są pielęgnowane jak trawniki, wtedy pojawiają się obok bogatych w gatunki społeczności roślinnych także **owady szukające kwiatów i roślinożercy**, np. ślimaki.



przestrojnik jurtina na ostroźniu polnym

Jeśli pojawia się masowo mszyca, wtedy masowo rozmnaża się także bzyg (kosmatek) prążkowany *Episyrphus balteatus*.



bzyg pospolity *Syrphus ribesii* odwiedza kwiat cykorii podróżnika

Miedze polne i łąkowe mają duże znaczenie...

Tam, gdzie miedze stanowią typowy element krajobrazu, mogą one służyć jako **korytarze łączące izolowane biotopy**. Linijne biotopy są między innymi ścieżkami dla małych gryzoni i jaszczurki zwinki,



... dla zwierząt z biotopów stabilnych i o bogatej strukturze jak np. wielu gatunków pajaków, które rozpinają tam swoje sieci lub budują swoje kokony.

Pająk z rodziny ukośnikowatych strzeże swego kokonu przed wrogami.

... dla gatunków, które odpoczywają lub gnieźdzą się w biotopach na skraju lasu ale szukają (części) pożywienia na polach lub łąkach, np. zajęców, kuropatw, skowronków i innych ptaków gnieźdzących się na ziemi.

Na intensywnie uprawianych powierzchniach kuropatwy często tracą swoje lęgi.



... dla gatunków, które spędzają tam pewną część roku stanowią one biotop przejściowy, np. dla przetrzymywania, dla licznych biegaczy i owadów krótkoskrzydłych lub niektórych gatunków płazów.

Część żab trawnych zimuje w ziemi np. na miedzach pod korzeniami lub w opuszczonych gniazdach myszy.

Szerszenie

Szerszenie (*Vespa crabro*) są największymi osami rodzimymi. Królowa osiąga długość do 40 mm. Szerszenie nie są czarno-żółte jak pozostałe osy, lecz czarno-czerwonobrazowe.

Są one pod ochroną.

Jeszcze nigdy nie stwierdzono, że człowiek zmarł od użądleń szerszenia. Szerszenie są spokojne i żądla rzadziej niż pszczoły miodne. Rzeczywiste niebezpieczeństwo w przypadku jednego użądlenia istnieje jedynie w razie reakcji alergicznej. Szerszeń w przeciwieństwie do pszczoły może żądlić wielokrotnie. Nie traci on swojego żądła.



Dorośle szerszenie odżywiają się wyłącznie owocami spadłymi z drzewa oraz sokami drzew. Ich larwy są karmione owadami (przede wszystkim muchami) łapanymi przez robotnice.

Budowa gniazda

Dawniej szerszenie budowały swoje gniazda w pustych drzewach. Ponieważ my takie drzewa usuwamy, kierują się one do budek lęgowych dla ptaków lub na strychy.

Do budowy swych gniazd szerszenie używają rozdrobnionego drewna i śliny.

Gniazdo, które budują z tego materiału jest lekkie jak papier i składa się z ok. 5 plastrów zawierających ogółem ok. 1500 komórek. Na zewnątrz jest ono otoczone powłoką ochronną składającą się z wielu łusek. Każda łuska ma pasemkowane smugi, każda zaś smuga jest dziełem jednego szerszenia i jednego ładunku papki drzewnej, który przynosi on za jednym razem.



zapłodniona królowa zimuje



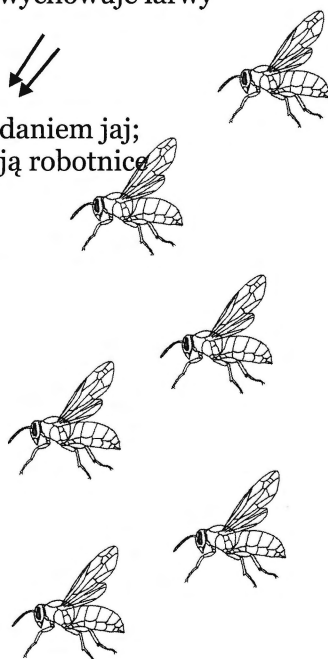
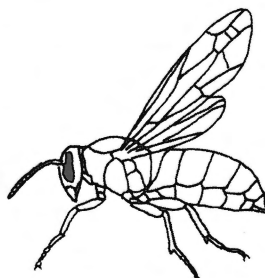
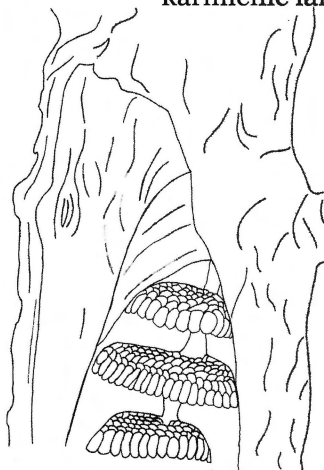
w październiku umiera stara królowa,
samce i robotnice



późnym latem wylęgają się młode
królowe i samce z którymi one kopulują



później królowa zajmuje się już tylko składaniem jaj;
karmienie larw i budowę gniazda przejmują robotnice



na wiosnę królowa
buduje nowe gniazdo



składa ona pierwsze jaja i
wychowuje larwy



Płazy i gady

Płazy posiadają skórę bogatą w gruczoły. Oddychanie zachodzi u dorosłych przede wszystkim przez płuca. Wiele z nich oddycha jednak jeszcze dodatkowo przez skórę. Płazy składają ikrę w wodzie, gdzie rozwijają się oddychające skrzelami larwy. Podczas przejścia do życia na lądzie zachodzi skomplikowane przeobrażenie. Kijanki żab wykształcają swe kończyny równocześnie.

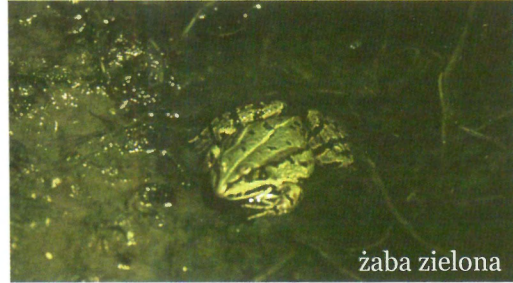
Gady mają pokrytą łuskami, zrogowaciałą skórę. Ich oddychanie zachodzi wyłącznie poprzez płuca.

Gady są w swym rozwoju niezależne od wody. Składają zapłodnione jaja w miejscach odpowiednich do rozwoju. Z jaj nie wykluwają się larwy, lecz w pełni rozwinięte osobniki młode. Tylko nieliczne gatunki wydają na świat żyjące młode.

Wszystkie płazy i gady objęte są w Niemczech ochroną prawną!

ZGADNIJ KIM JESTEM?

Mam 11 cm długości i jestem zielono-brązowa. Moje larwy żyją w wodzie. Później wychodzę na ląd. Ale Ty przez większą część roku znajdziesz mnie w wodzie. Stąd też moja niemiecka nazwa [niem. Wasserfrosch dosł. żaba wodna]. Moje nocne „koncerty” już nie jednego pozbawiły snu.



żaba zielona

Na pierwszy rzut oka wyglądam jak jaszczurka, ale nią nie jestem. Przez prawie cały rok żyję w lesie lub na wilgotnych łąkach. Tylko na wiosnę wędruję, aby złożyć skrzek do bajor i stawów. Moje jaja owijam starannie w liście roślin wodnych.



traszka górská

Osiągam długość do 180 cm i posiadam pokrytą łuskami skórę oraz po jednej białej lub żółtawej plamie w kształcie półksiężyca po bokach głowy. W razie niebezpieczeństwa często uciekam do wody. Umieję dobrze pływać i nurkować. Moim pożywieniem są ropuchy i ryby, które łowię przeważnie w wodzie.



Mam szaro-brązowy grzbiet i zielone boki ciała. Osiągam długość ponad 20 cm. Znajdziesz mnie na słonecznych zboczach, na obrzeżach lasu i na łąkach. Odżywiam się robakami, ślimakami i owadami. Moja samica składa jaja w otworach wygrzebanych przez siebie w ziemi.

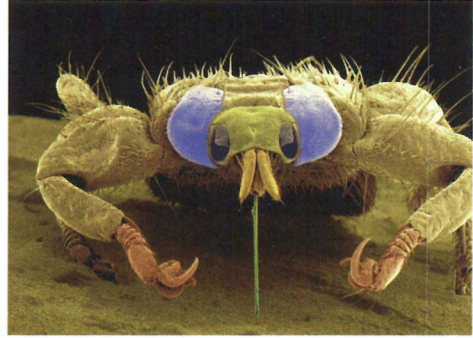


Jestem beznogą jaszczurką a nie wężem. Moje ciało jest koloru brązowego do miedzianoczerwonego i osiąga długość ok. 45 cm. Ponieważ lśni ono, nazywano mnie dawniej w Niemczech „oślepiającym obłudnikiem”. Od tego też powstała moja dzisiejsza niemiecka nazwa. Ślepcem nie jestem. Zjadam chętnie robaki i nagie ślimaki.



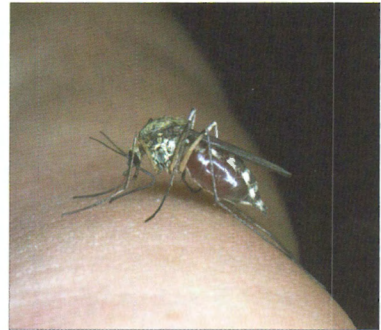
Krwio pijcy nad jeziorem

Muchówka z rodziny
narzępikowatych - fotografia
z mikroskopu elektronowego



Komary

Tylko samice komarów kłują. Wprowadzają wtedy do skóry swój ryjek, który składa się z sześciu szczecinek kłujących. Poprzez szczecinkę kłującą do rany dociera ślina, która hamuje krzepnięcie krwi i umożliwia jej pobranie. Samce komarów zadowolają się wodą i sokami roślinnymi. Larwy komarów rozwijają się w wodzie, żywią się planktonem i swobodnie unoszącymi się cząstkami.



Kleszcz

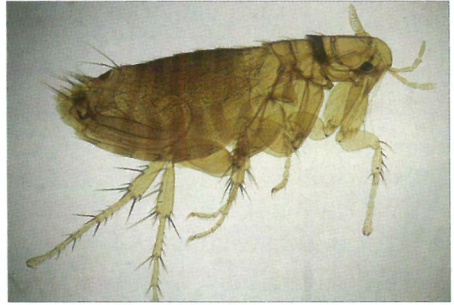
U kleszczy osobniki obu płci pobierają krew. W tym celu drążą one swym rykiem otwór w skórze. Podczas ssania (od kilku minut do kilku dni) rana ta wypełnia się krwią, którą kleszcz wysysa. Nawet najmłodsze larwy są już krwio pijcami. Kleszcze są niebezpieczne dla ludzi ze względu na przenoszenie chorób (np. zapalenie opon mózgowych lub borelioza).



Pchła

Również u pcheł kłują obie płcie. Są one przy tym często wyspecjalizowane w określonym gatunku ssaka, mogą jednak atakować również inne (np. pchła jeżowa lub pchła kocia mogą atakować człowieka). Zanim opuszczą gospodarza zwykle kłują go w wielu miejscach na ograniczonej

powierzchni a następnie szukają nowego. Ukłucia wykazują centralne zaczerwienienie i nabrzmiwiają na brzegach. Larwy pcheł wyglądają jak robaki. Odżywiają się martwym materiałem organicznym.



Ślepaki

Ślepaki mają krótsze, ale grubsze szczecinki kłujące niż komary. Wiercą one dużą ranę w skórze i „chłpeczą” napływającą do niej krew. Dlatego też ukłucie ślepaka jest boleśniejsze niż ukłucie komara. Ślepaki potrzebują, podobnie jak komary, składników krwi do dojrzewania ich jaj. Larwy rozwijają się, w zależności od gatunku, w wodzie lub na lądzie.



Muchówka z rodziny narzępikowatych

Muchówka z rodziny narzępikowatych posiada mocno spłaszczone ciało z masywnymi odnóżami i dużymi pazurami. Przy kłuciu małe ząbki najpierw rozrywają skórę. Potem do rany wnika kłujący ryjek. Wiele muchówek z rodziny narzępikowatych wykorzystuje określony gatunek ssaka jako gospodarza. Strzyżak sarni chętnie pasożytuje również na człowieku.



Ważki

Ważki są dla człowieka **zupełnie nieszkodliwe**. Nie mogą one ani kłuć ani gryźć. Ale polują one na komary, śleپaki i muchy i utrzymują ich ilość w pewnych granicach. Prócz tego są one **wskaźnikiem dla różnorodności strukturalnej wód**. **W Niemczech występuje 79 gatunków ważek**, na Górnych Łużycach zaś 54. W samej tylko byłej **odkrywce Berzdorf** stwierdzono 49 gatunków. Tym samym jest to **najbogatszy w gatunki ważek obszar** tej wielkości w Niemczech.

Ważki orientują się podczas polowania przy pomocy oczu. Każde oko składa się z kilku tysięcy pojedynczych oczu, których obraz umożliwia rozpoznanie ofiary. Ofiara chwyтана jest odnóżami. W tym celu długie szczecinki na odnóżach tworzą koszyk chwytny.



Duże ważki

- duże
- odwłok w kształcie cygara
- skrzydła w spoczynku rozpostarte prostopadle w stosunku do ciała
- skrzydła przednie odmienne od tylnych

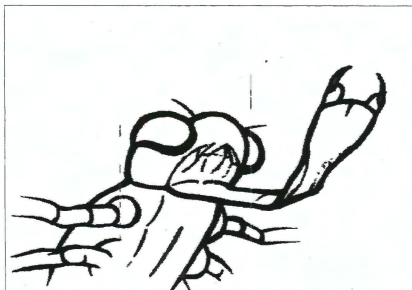
Ważki małe

- małe
- cienki odwłok
- oczy zawsze oddzielone, rozstawione po bokach głowy
- skrzydła w spoczynku często złożone razem na grzbiecie
- skrzydła przednie zupełnie takie same jak skrzydła tylne



Składanie jaj i rozwój

Larwy ważek żyją w wodzie a ich rozwój trwa różnie (od jednego do kilku lat). Larwy są drapieżne, odżywiają się np. owadami wodnymi, kijankami i raczkami planktonowymi. Łapią swe ofiary rozkładanym aparatem gębowym. W tym celu podkradają się do swej ofiary, rozwierają szybko aparat chwytny i zakłuwają ją dwoma hakami znajdującymi się na jego końcu.



U dużych ważek składanie jaj zachodzi albo przy pomocy pokładełka albo jaja składane są luzem do wody.

Larwy dużych ważek

- raczej krótkie i niezgrabne
- oddychają poprzez jelito końcowe
- kroczą powoli po dnie zbiornika wodnego
- ucieczka przez wyciśnięcie z jelita wody pobranej do oddychania



Małe ważki zawsze mają pokładełko. Ich jaja są składane na roślinach, nad i pod wodą. U kilku gatunków samice przy składaniu jaj zanurzają się całkowicie i przebywają pod wodą przez okres czasu liczony w minutach.

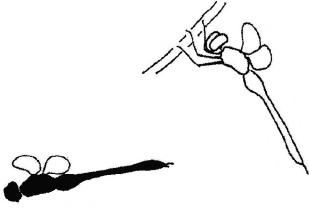


Larwy małych ważek

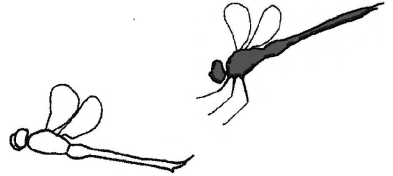
- wysmukłe i długonogie
- na końcu odwłoka aparat oddechowy z 3 skrzelami
- przemieszczanie się poprzez uderzanie na boki blaszkami skrzelii

Kopulacja ważek

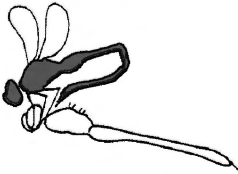
dwa osobniki



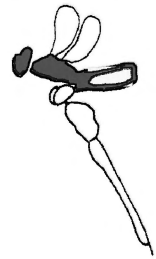
ON szuka JEJ



ON chwytą JA



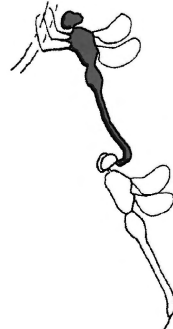
**przeniesienie spermy
przez samca na siebie samego**



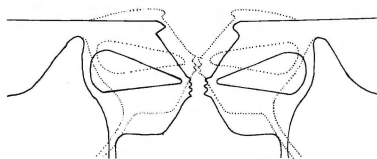
**przeniesienie spermy
z samca na samicę**



**ON towarzyszy jej przeważnie
przy składaniu jaj**



Drzewny telefon



Parowanie w większej części zachodzi poprzez zamykane otwory na spodniej stronie liści, tzw. aparaty szparkowe. Górna powierzchnia liścia chroniona jest przez nieprzepuszczalną dla wody powłokę. Aparaty szparkowe podczas dużych upałów mogą być zamknięte, aby zapobiegać zbyt dużej utracie wody.

Liście są miejscem zachodzenia fotosyntezy, tj. produkcji substancji odżywczych przy pomocy światła słonecznego (= energii):

woda + dwutlenek węgla \Rightarrow cukier + woda + tlen

Transport substancji odżywczych zachodzi w specjalnym systemie przewodzącym, floemie. Substancje przemieszczane są w nim z miejsca zachodzenia fotosyntezy (liście) do miejsca magazynowania (korzenie) a w szczególności z liści lub z korzeni do miejsca ich spożytkowania np. do kwiatów i powstających z nich nasion. Transport substancji zużywa energię.

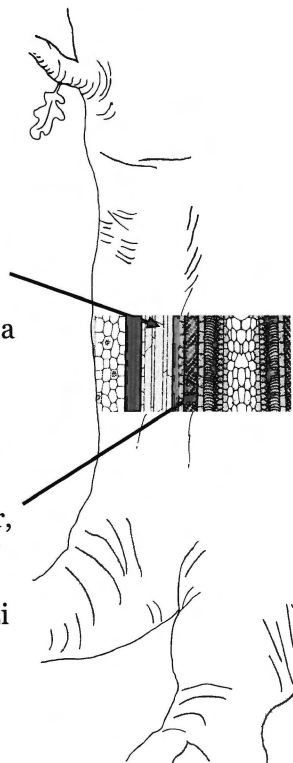
Transport wody zachodzi w specjalnym systemie przewodzącym wodę, ksylemie. Składa się on z długich rur, na ścianach których zawieszona jest woda (adhezja). Rury te powstały z połączonych komórek. **To one w drzewnym telefonie przesyłają dalej dźwięk.** Transport wody zachodzi przez ssanie, które powstaje poprzez parowanie wody na liściach (ssanie transpiracyjne). Przemieszczanie wody zachodzi zawsze z dołu ku górze i nie zużywa energii.

Nadto istnieją: tkanka korowa (osłona)

tkanka rozłączna (wzrost)

tkanka wzmacniająca i tkanka podstawowa, w której osadzone są inne tkanki.

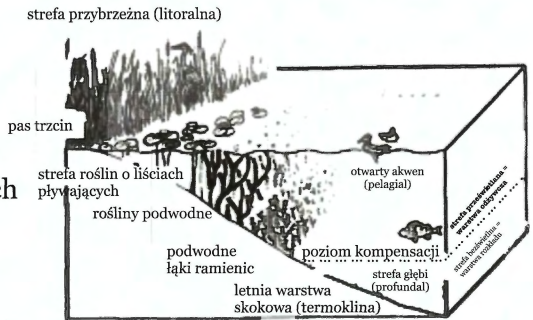
Korzeń jest miejscem pobierania wody i soli odżywczych. Służy on także do magazynowania substancji odżywczych, które powstały w wyniku syntezy w liściach. Korzeń służy zakotwiczeniu rośliny w glebie.



Rośliny w wodzie i na wodzie

Rośliny rosnące nad jeziorem i w jeziorze mają cały szereg różnych funkcji np.

- produkcja tlenu, co umożliwia życie zwierzętom
- wiązanie substancji odżywczych i oczyszczanie wody
- miejsce kopulacji, składania jaj i ikry oraz miejsce wylęgania się wielu zwierząt
- schronienie dla młodocianych osobników
- kryjówka dla czatujących łowców
- pożywienie dla wielu zwierząt



Brzegi jeziora często porastają zarośla trzcinowe (trzcina pospolita, pałka szerokolistna) - wysokie, lubiące wilgoć trawy. Pałka szerokolistna ma niezwykle kwiaty żeńskie, brązową część kolby. Rozpada się ona późną jesienią a nasiona zaopatrzone w lotne nitki unoszone są przez wiatr. W ten sposób roślina ta może szybko zasiedlić tereny przybrzeżne.



Rośliny o pływających liściach (grzybień biały i grązeł żółty) żyją przy osłoniętych od wiatru brzegach jeziora. Substancje odżywcze pobierają one poprzez korzenie. Ich duże liście są wypełnione powietrzem, dlatego pływają one na wodzie. Często spotykany grązeł żółty posiada kuliste, żółte kwiaty, które wznoszą się kilka centymetrów ponad powierzchnią wody. Są one zapylane przez owady.



Również na otwartych akwenach żyją rośliny, mianowicie mikroskopijnie małe glony. Ich zbiorowiska nazywane są „fitoplanktonem” a więc roślinną zawiesiną. Stanowią one istotną podstawę pożywienia dla wielu zwierząt żyjących w jeziorze.



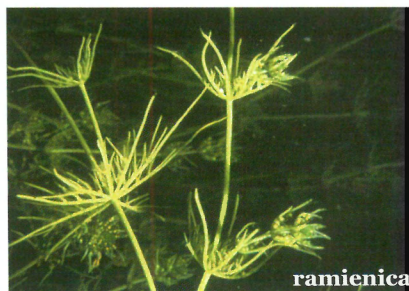
zielenica: gwiazdoszek (Pediastrum)

Na głębokości od 0 do 8 m spotykamy rośliny wodne, które są bardzo długie i mogą wykształcać kwiaty. Należą one często do wielu różnych gatunków. Te „nurkujące rośliny wodne” pobierają substancje odżywcze całą powierzchnią swojego ciała. Najczęściej występującą u nas rośliną wodną jest wywłócznik kłosowy.



wywłócznik kłosowy

W czystych jeziorach na głębokości poniżej 8 m żyją jeszcze tylko ramienice, rośliny o prostej budowie. Na tych głębokościach mogą one przyswajać niewielkie ilości światła i nie posiadają żadnych systemów przewodzących, które mogłyby zostać zgniecione przez ciśnienie wody. Swym podobnym do mątwki wyglądem przypominają one wywłócznik, mają jednak twarde ciało.



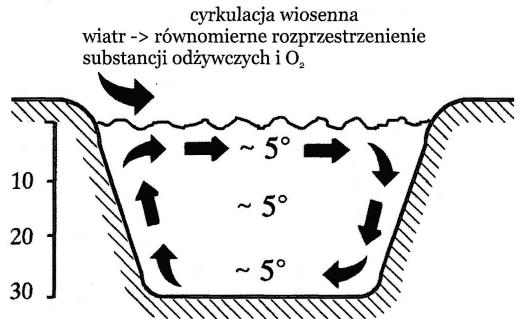
ramienica

Jezioro w cyklu rocznym

Jezioro wydaje się być systemem stabilnym. Przechodzi ono jednak każdego roku pewne następstwo stadiów, cykl. Napędem dla tych cyklicznych przemian są zmiany temperatury, wiatr i pewna szczególna właściwość wody. Ma ona bowiem największą gęstość w temperaturze 4°C . Kiedy jednak temperatura rośnie lub spada poniżej 4°C , woda staje się lżejsza. I tak np. lód pływa na wodzie o temperaturze 4°C (cieplejszej od lodu!).

Cyrkulacja wiosenna

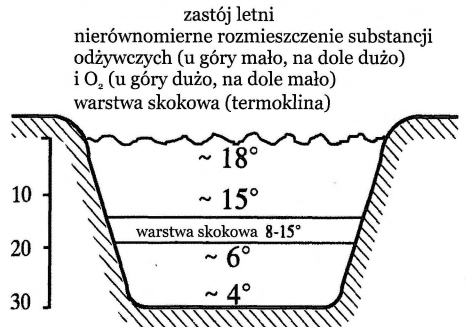
Na wiosnę lód się topi a wiosenne wiatry powodują przemieszanie mas wody. Jezioro „cyrkuje”. Podczas tej cyrkulacji bogata w substancje woda z głębin przemieszczana jest ku górze a zasobna w tlen woda powierzchniowa w głąb. Ta wymiana jest ważna dla obiegu substancji. W górnych partiach jeziora rośliny rosną bowiem dzięki światłu słonecznemu oraz docierającym do nich substancjom odżywczym. Mikroorganizmy na dnie jeziora przemieniają martwy materiał w substancje odżywcze.



Zastój letni

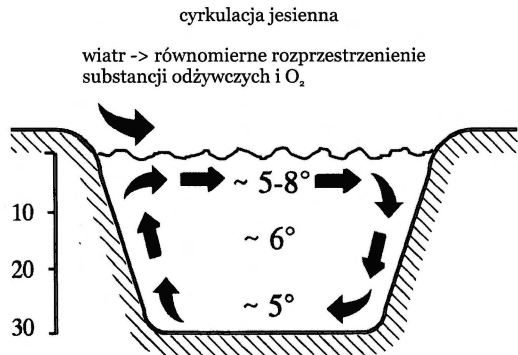
W lecie woda ogrzewa się przy powierzchni i przez to staje się lżejsza. Na głębokości 5-15 m następuje gwałtowny spadek temperatury (warstwa skokowa). Warstwa ta oddziela lżejszą wodę powierzchniową od zimniejszej i tym samym „cięższej” wody głębinowej.

Tlen pochodzący z syntezy roślinnej przy powierzchni nie dociera na dół, natomiast substancje odżywcze pochodzące z rozkładu nie docierają ku górze. Z tego powodu w pełni lata w warstwach przypowierzchniowych może brakować substancji odżywczych a tlenu zaś w głąbinach.



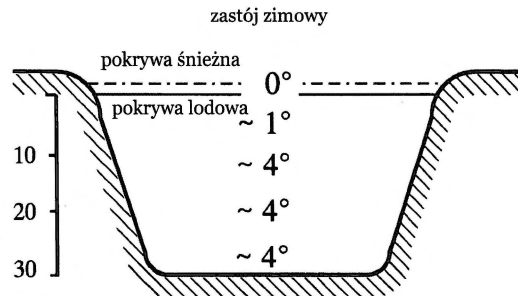
Cyrkulacja jesienna

Wskutek schłodzenia mas wody i pojawiających się jesienią wiatrów dochodzi do drugiej cyrkulacji w roku i ponownego przemieszania warstw wody. Wówczas substancje odżywcze i tlen zostają równomiernie rozmieszczone w jeziorze.



Zastój zimowy

W zimie woda na powierzchni jeziora zamarza. Lód hamuje przemieszczanie się wody w jeziorze. Woda znajdująca się bezpośrednio pod warstwą lodu jest cięższa niż lód. Nieco głębiej, aż do dna jezioro ma temperaturę 4°C. Jest więc tym samym wolną od lodu oazą dla organizmów żyjących w wodzie.



Rozsiewanie nasion

Nasiona służą **rozmnażaniu się** i **rozprzestrzenianiu** roślin. Dojrzałe nasienie składa się z małego zarodka oraz substancji odżywczych, które otoczone są ochronną powłoką. U większości gatunków roślin rozsiewanie nasion zachodzi **pasywnie**, tj. nasiona przenoszone są przez **wiatr, wodę i zwierzęta**, przy czym są one albo zjadane i bez szkód wydalone, albo trzymają się sierści i później od niej odpadają. Inną możliwością jest **samorozsiewanie się**. W tym przypadku nasiona wyrzucane są **aktywnie** przy pomocy specjalnych struktur.

SPADOCHRONIARZ



LOTNIARZ



CZEPNA OSŁONA



SKOCZEK W DAL



SMAKOŁYK



SOLNICZKA



LATAWIEC



W jaki sposób zwierzęta orientują się w ciemności?

Zwierzęta aktywne w nocy posiadają zmysły, które dostosowane są do poszukiwania pożywienia w nocy oraz spostrzegania. Ich wąsy służą do szukania po omacku, ich nosy odczuwają najdelikatniejsze ślady zapachu a oczy i uszy są szczególnie duże. Oczy zwierząt nocnych posiadają szczególnie dużo tzw. pręcików: są to komórki wzrokowe, które dostrzegają nawet niewielkie ilości światła i tym samym umożliwiają widzenie w nocy.

dobry nos i dobre uszy



dobry nos



dobre oczy i uszy



dobre oczy i wąsy

1. Mrówki

Latem w pobliżu tablicy na różnych roślinach łąkowych z pewnością znajdziesz mszyce. Sprawdź czy pomiędzy mszycami zauważysz mrówki! Co robią mrówki a co mszyce? Jakimi częściami ciała kontaktują się one ze sobą i co się po tym dzieje? Jak reagują mrówki, kiedy przez pewien czas drażnisz mszyce (np. pędzelkiem lub długopisem)?

Poświęć na to trochę czasu, nie wszystkie obserwacje udają się od razu.

Mrówki nazywane są też "leśną policją" lub „służbą oczyszczania". Dlaczego?

Mrówki w dużym stopniu są drapieżne (odżywiają się jednak także nasionami i sokami roślinnymi). Zwierzęta, którymi się żywią, często są już martwe lub bardzo chore. Dzięki temu, że mrówki je zjadają, choroby, na które cierpiały ofiary mrówek nie mogą się dalej rozprzestrzeniać. Poza tym mrówki odżywiają się owadami, liśćmi i innymi częściami roślin, np. poczwarkami różnych małych motyli. Ponieważ te poczwarki wyrządzają w lesie duże szkody, tym samym mrówki, utrzymując ilość poczwarek w określonych granicach, pomagają nam pielęgnować lasy.

Wyjaśnij, w jaki sposób mrówki pozyskują od mszyc "rosę miodową" (spadź)!

Mrówki pobudzają mszyce do wydzielania cieczy z ich jelita opukując je swoimi czułkami. Ciecz ta zawiera bardzo dużo cukru, który mszyce pobierają wysysając soki roślinne. Ponieważ te soki roślinne zawierają znacznie więcej cukru, niż potrzebują tego mszyce, ale mało białka, mszyce pozbywają się zbędnego cukru w postaci spadzi ("rosy miodowej"). Ją zaś pobierają mrówki jako "smakołyk". Zanoszą one lepkie kropelki przy pomocy swych czułków do mrowiska, gdzie zaopatrują tym wysokoenergetycznym napojem swoje młode oraz królową.

Jakie inne owady odżywiają się mszycami?

Biedronki i ich larwy, ale także muchy złotooki i ich stadia młodociane.

Jak długo żyją mrówki - królowe?

Jest z tym bardzo różnie i zależy od gatunku mrówek. Ale niektóre królowe - mrówki mogą żyć kilka lat. W tym czasie składają dziesiątki tysięcy jaj.

Mrówki są owadami społecznymi, które "porozumiewają się" ze swymi towarzyszami poprzez ślady zapachowe. W ten sposób pokazują im one np. drogę do miejsca zasobnego w pożywienie. Jakie inne owady wskazują swym krewniakom drogę do obfitego źródła pokarmu?

Pszczoly. Z tym, że czynią to nie zapachami, lecz swym "pszczelim tańcem".

2. Nietoperze

Bawcie się tak jakbyście sami byli nietoperzami!

DLaczego nietoperze zapadają w sen zimowy?

Nietoperze odżywiają się przede wszystkim owadami. Nieliczne z nich spijają nektar z kwiatów. Łapią one owady w locie, po tym jak zlokalizują je przy pomocy echosondy. Owady latają jednak prawie wyłącznie w okresie od kwitnienia do października. Z tego powodu w zimie nietoperze nie miałyby do dyspozycji swego głównego źródła pożywienia i umierałyby z głodu. Dostosowały się więc do tej sytuacji i "przesypiają" okres, kiedy brakuje pożywienia.

Czym odżywiają się nietoperze?

Wszystkie gatunki, które żyją w Niemczech, żywią się owadami. Niektóre gatunki tropikalne wyspecjalizowały się w pożywianiu się nektarem określonych roślin. Z drugiej strony rośliny tak wykształciły swoje kwiaty, że nietoperze mogą łatwo dotrzeć do nektaru a podczas picia zostają „upudrowane” pyłkiem kwiatowym. Nietoperze są więc zapyłaczami tych roślin, tak jak pewne gatunki owadów oraz kolibry,. Bardzo duże nietoperze odżywiają się także większymi zwierzętami (np. myszami, jaszczurkami) a kilka największych rani nawet swymi ostrymi zębami skórę śpiących ssaków i wylizuje sączącą się krew. Te „wampiry” na szczęście u nas nie występują.

Gdzie przebywają młode nietoperze?

Młode nietoperze przyczepiają się do brzucha, niekiedy także do grzbietu matki. Przez pewien czas po porodzie pozostaje ona w jaskini, później może latać z mocno przyczepionym do niej młodym w poszukiwaniu pożywienia.

W jaki sposób nietoperze znajdują swoje pożywienie?

Nietoperze emitują ze swoich krtani (a najczęściej nosów) ultradźwięki, których część odbija się od potencjalnych ofiar i wraca w postaci echa. Jest ono rejestrowane przy pomocy niekiedy bardzo dużych uszu. Odbity dźwięk ukazuje obraz otoczenia a w szczególności ofiary. Nietoperze mogą w ten sposób nawet w zupełnej ciemności lokalizować i łapać owady, rozpoznawać przedmioty i omijać je a także dostrzegać wrogów i przedstawicieli swego gatunku.

Dźwięki wydawane przez nietoperze są charakterystyczne dla poszczególnych gatunków i to zarówno co do częstotliwości, częstości jak i intensywności głosu. My, ludzie, możemy usłyszeć głosy niewielu gatunków i to tylko w niewielkim zakresie emitowanych dźwięków. Przy pomocy specjalnych urządzeń – tzw. „detektorów” – głosy nietoperzy można przetransformować do zakresów dla nas słyszalnych i zastosować do rozpoznawania poszczególnych gatunków nietoperzy.

Jakie znacze zwierzęta, które tropią swoje ofiary w podobny sposób?

Delfiny i walenie także emitują ultradźwięki, aby wytropić swoje ofiary i ominąć nawet najmniejsze przeszkody.

3. Kopce kamieni zebranych z pola

Obróćcie ostrożnie kamienie. Jakże zwierzęta znajdujecie pod nimi?

(Nie zapomnijcie obrócić kamieni z powrotem na poprzednie miejsce, ponieważ wiele zwierząt pod nimi żyjących nie znosi światła słonecznego!)

Kopce kamieni zebranych z pola są oczywiście domem dla wielu różnych gatunków zwierząt, które nigdzie indziej u nas nie występują bądź są bardzo rzadkie. Zastanówcie się, w jaki sposób powstają lub mogą zostać utworzone biotopy podobne do kopców polnych kamieni.

- wznoszenie murków z naturalnych kamieni w ogrodach

Murki z naturalnych kamieni i przeważnie nieregularne szczeliny są środowiskiem życia dla wielu owadów (np. dzikich pszczoł), gadów (np. jaszczurki zwinki) i płazów. Będą się tutaj zatrzymywać przede wszystkim gatunki ciepło- i sucholubne.

- nie wszystkie prace w ogrodzie wykonywać „porządnie”

Pozostawianie na ziemi posuszu, kopców liści i innych „śmieci” stwarza możliwości siedliskowe, schronienie i kryjówkę dla wielu zwierząt. Ma to znaczenie przede wszystkim w miesiącach zimowych, kiedy te „nieporządne” kopce służą zwierzętom jako miejsca zimowania (i ochrona przed zimmem).

- nie zasklepić wszystkich rys i szczelin w murach

Szczeliny w murach i ścianach mogą służyć zwierzętom jako środowisko życia, kiedy nie zostają zaszpachlowane lub kiedy zaprawa murarska kruszy się trochę a w niektórych miejscach już nawet wypadła.

- zakładanie żywopłotów i kup chrustu

Obok „znośnego dla przyrody” nieporządku można także specjalnie tworzyć w ogrodach określone biotopy, np. sadząc żywopłoty z rodzimych krzewów i drzew (głóg pospolity, oliwnik, głóg czerwony, dereń, kalina lub też drzewa owocowe). Również kupy chrustu są chętnie wykorzystywane przez ssaki, ptaki, gady, których głównym pożywieniem są owady szkodniki lub ślimaki zdobywające pożywienie na naszych roślinach użytkowych lub ozdobnych.

4. Zagajniki

Jakie rośliny i zwierzęta dostrzegasz
na ziemi
na krzewach?

Na ziemi: chrząszcze biegacze, płazy, małe ssaki, kuny, tchórza, gronostaja, łasicę, lisa, mrówki, kilka gatunków owadów prostoskrzydłych, jeża i zająca.

Na krzewach: ptaki, pszczoły i inne błonkówki, motyle, kilka gatunków owadów prostoskrzydłych

Nie wszystkie zagajniki w jednakowym stopniu odpowiadają poszczególnym gatunkom zwierząt. Jakiego rodzaju zagajnika potrzebuje rzadki ptak – dzierzba?

Dzierzba nadziewa łowione przez siebie ofiary (chrząszcze, pszczoły, bardzo rzadko także młode płazy, jaszczurki lub inne małe ptaki) na kolce określonych gatunków krzewów (głóg pospolity, oliwnik). Kolce muszą być odpowiednio duże, aby zdobycz z nich nie spadła. Nadziane zwierzęta służą jej jako zapasy, zaś krzew jako spiżarnia. Dzierzba żyje więc tam, gdzie występują – przynajmniej w rozproszeniu – takie cierniste krzewy.

Czy byłoby wskazane otoczyć zagajnikami wszystkie duże pola? Jakie zalety i wady mają te zagajniki dla rolnika?

Zagajniki oznaczają dla rolnika wyższe koszty produkcji. Musiałby on najpierw sadzić zagajniki. Te zaś bardziej wydłużyłyby dojazd do pól niż np. szereg drzew, w którym pomiędzy dwoma drzewami znajduje się wystarczająco dużo miejsca, aby tam przejechać. Rolnik miałby dostęp do swojego pola tylko tam, gdzie poprzez zagajnik przebiegałaby droga. Prócz tego, zgodnie z przepisami prawnymi, rolnicy muszą zachować 2-3 m odstęp pomiędzy uprawianymi polami a zagajnikami.

Z punktu widzenia ochrony przyrody zagajniki są bardzo wskazane. Wielu spośród drapieżników żyjących w zagajnikach poszukuje pożywienia na polach. Zjadają one m.in. myszy i owady - szkodniki. Dzięki temu rolnik uzyskiwałby większy plon i musiałby wydawać mniej pieniędzy na walkę ze szkodnikami. Zagajnik zmniejsza również znoszenie wartościowej, górnej warstwy gleby przez wiatr i działanie wody, ponieważ działa jak naturalna bariera.

Badania naukowe wskazują, że w większości przypadków zasadzenie zagajnika przynosi rolnikowi także korzyści gospodarcze.

Jakie korzyści przynosi istnienie w naszym krajobrazie kulturowym zagajników zwierzętom a jakie różnorodności gatunkowej?

Różnorodność gatunkowa w stosunku do otaczających terenów rolnych znacznie by wzrosła. Wiele gatunków znajdowałoby tutaj odpowiednie środowisko do życia, inne – jak ofiary drapieżników, którzy żyją w zagajnikach – byłyby dziesiątkowane. Korzyść dla jednych jest więc nieszczęściem dla innych – jak to często w życiu bywa.

5. Tradycyjne sady owocowe

Dlaczego nowoczesne plantacje owoców (ze szpalerami niskopiennych drzew owocowych) pozostawiają znacznie mniej przestrzeni życiowej dla rzadkich zwierząt niż nieco zaniedbane tradycyjne sady owocowe?

Częste koszenie zapobiega wzrostowi różnorodnych zbiorowisk roślinnych, ponieważ rośliny są koszone zanim zdążą wytworzyć kwiaty i nasiona. Zwierzęta, które się nimi żywią, nie znajdują tym samym pożywienia.

Poza tym w nowoczesnych uprawach nie ma drzew starych, ponieważ są one ścinane zanim spadnie ich wydajność. Z tego powodu występuje w nich dużo mniej drzew z „martwym drewnem” a tym samym dużo mniej szczelin, rys i otworów w pniach oraz większych konarach, które są dla zwierząt środowiskiem życia (sowy, szerszenie, dzikie pszczoły).

Jakie kwiaty znajdujecie na łące? Spróbuj określić ich nazwy i zestawić ich listę. Przyjdźcie jeszcze raz w to samo miejsce o innej porze roku. Czy wasza nowa lista będzie zawierała te same nazwy? Dlaczego?

Wiele roślin kwitnie jedynie przez kilka tygodni lub miesięcy w roku. Potem przekwitają i w końcu pozostają z nich tylko łodygi, liście lub wcale ich nie widać. Kwiat jest bardzo ważnym kryterium dla prawidłowego określenia nazwy rośliny. Lista gatunków roślin łąkowych zmienia się więc wyraźnie w różnych porach roku.

6. Ugory

W jaki sposób z „naturalnych łąk” powstają ugory?

Kiedy na łąkach nie prowadzi się wypasu bydła, bardzo szybko rozwijają się małe drzewa. Zwykle dominuje wtedy brzoza. Dla zwierząt i roślin łąkowych taki „pionierski las” nie jest dobry, w ten sposób tracą one swoje środowisko.

Z tego powodu osoby zajmujące się ochroną przyrody starają się, aby takie biotopy pozostały niezarośnięte”. Czy wiesz, co wtedy wprowadzają?

Spasanie owcami, krowami i końmi. Metodą klasyczną jest przede wszystkim spasanie owcami i krowami! W przypadku owiec i krów nie wszystkie ich rasy równie dobrze nadają się do tego celu.

Niedawno wprowadzono również świnie. W ich przypadku to, co powstrzymuje powierzchnię od zarastania, to nie zjadanie roślin, lecz przeorywanie gleby ryjem w poszukiwaniu jedzenia oraz tratowanie powierzchni gleby.

Na byłym poligonie koło miejscowości Mucka, ok. 25 km na północ od Berzdorf i Görlitz, wprowadzono niedawno nawet losie, które powstrzymały wkraczanie pionierskiego lasu.

7. Owady prostoskrzydłe

Kiedy zbliżycie się Państwo do ćwierkającego owada prostoskrzydłego, często zaprzestaje on śpiewu. Czyżby usłyszał Państwa?

Tak, ponieważ owady prostoskrzydłe mają „uszy”, a więc organy rejestrujące „falę dźwiękową”. Umiejscowione są one albo na odnóżach przednich (u długoczułkowych i świerszczy) albo poniżej nasady skrzydeł w przejściu pomiędzy piersią a odwłokiem.

Niektóre prostoskrzydłe mają na końcu ciała „kolec”. Do czego im on służy? Czy mogą nim żądlić?

Taki kolec posiadają przede wszystkim długoczułkowe owady prostoskrzydłe i świerszcze, ale tylko samice. Używają go do składania jaj w ziemi. Jest to więc pokładełko. Nie służy ono do żądlenia. Mimo wszystko zalecana jest jednak ostrożność w postępowaniu z nimi. Prostoskrzydłe owady długoczułkowe posiadają bowiem dosyć mocne szczęki i złapane, mogą niekiedy odgryźć kawałek mięsa z palca.

Owady prostoskrzydłe rozgryzają swoje pożywienie silnymi szczękami. W jaki jednak sposób zdobywają pożywienie inne owady, które nie posiadają takich szczęk, np. komary lub motyle?

Komary posiadają ssawkę, „igłę strzykawki” i 4 inne szczecinki kłujące. Przy pomocy szczecinek przecinają one skórę tak głęboko, aż dotrą do naczynia krwionośnego w znajdującej się pod nią tkance. Wtedy wstrzykują do rany substancję, która zapobiega krzepnięciu krwi i wysysają ją przy pomocy ssawki.

Motyle mogą rozwijać swoją ssawkę niczym wąż strażacki, wprowadzić do kwiatu i pić nektar.

8. Galasy

Na jakich roślinach obserwowałeś już galasy?

Często i łatwo można rozpoznać galasy na liściach buków i dębów, szczególnie pod koniec wiosny i w lecie.

Jakie zwierzęta i inne organizmy powodują powstawanie galasów?

Cały szereg organizmów może powodować powstawanie galasów, np. wirusy, bakterie, grzyby oraz inne zwierzęta. Szczególnie często przyczyną powstawania galasów są owady, np. mrówki, motyle, osy i chrząszcze.

Czy pasożytniczy sprawcy powstania galasów i ich rośliny-gospodarze są od siebie nawzajem uzależnieni?

Rośliny-gospodarze przeważnie nie potrzebują galasów. Wyjątkiem są bakterie tworzące „bulwki” na korzeniach roślin motylkowych. W znacznym stopniu uczestniczą one w zaopatrywaniu roślin w azot. Sprawcy powstawania galasów są zaś ściśle uzależnieni od określonej rośliny-gospodarza. Nie mogą one zaatakować żadnej innej rośliny a infekcja ma miejsce z reguły w określonym stadium i o określonej porze roku (np. przy pojawianiu się liści na wiosnę).

Co znajdziesz w środku, kiedy ostrożnie przetniesz galasa scyzorykiem?

Przeważnie jedną większą jamkę lub kilka mniejszych. W środku znajdują się żerujące larwy (często tylko jedna, niekiedy cała grupa). Jamki otoczone są zazwyczaj grubymi, mięsistymi ścianami zewnętrznymi. Im larwy są większe, tym zwykle większe są także jamki, ponieważ larwy zjadły już otaczającą je tkankę. Żyją one tam niczym w krainie pasibrzuchów. Na zewnątrz widoczna jest jedynie stwardniała kapsułka.

Dlaczego zwierzęta pobudzają rośliny do wytwarzania galasów? Co im to daje?

Większość owadów, które wytwarzają galasy, składa swe jaja w tkance roślinnej. Potem roślina z pożywnej tkanki roślinnej, którą odżywia się larwa owada tworzy narośl stanowiącą „kołyskę dla niemowlaka”. Prócz tego roślina na zewnątrz galasa wytwarza struktury ochronne (np. twarde kapsułki albo kolczaste włoski), które zapobiegają pożarciu larw w galasie przez wrogów lub zainfekowaniu ich przez inne pasożyty. Ta ochrona nie jest jednak pewna. Niektóre owady wyspecjalizowały się wręcz w larwach żyjących w galasach.

Galasy wyglądają jak rakowe narośla tkanki a więc zaburzenia wzrostu roślin. Co odróżnia galasa od guza rakowego?

Galas jest czasowo i przestrzennie ograniczony, rak zaś przyrasta z reguły ciągle i atakuje także inne, sąsiednie części i tkanki rośliny.

9. Pająki

Prawie wszystkie pająki mają wąską talię. Ich przednia i tylna część ciała są ze sobą połączone poprzez ten mały trzon. Jakie znaczenie dla pajaków ma taka budowa ciała?

Dzięki wąskiej talii, tj. połączeniu głowotułowia z odwłokiem, pająki mogą wyjątkowo dobrze obracać odwłokiem w różnych kierunkach. W ten sposób mają one możliwość przyklejania swoich nici nie tylko pod sobą, ale także nad sobą i z przodu. To podnosi jakość powstającej sieci.

Jak oddychają pająki?

Pająki mają płucotchawki. Można je rozpoznać u wielu gatunków na spodniej części odwłoka jako ciemne lub jasne plamy w kształcie półksiężyca. Powietrze wnika do płucotchawek poprzez mały otwór. Tam tlen jest wchłaniany i przenoszony przez pewien barwnik krwi (hemocyjanina) do poszczególnych organów. Większość pajaków posiada ponadto prosto zbudowane tchawki.

Jak odżywiają się pająki?

Pająki nie mają zębów ani innych narządów gryzących i miażdżących (tak jak my lub owady) służących rozdrabnianiu pożywienia. Swą podobną do kolca, pustą wewnątrz zuchwą wstrzykują one substancje trawiące do wnętrza swej ofiary. Ta rozłożona zostaje następnie do postaci papki, którą pająki wysysają. Tak więc to, co u nas zachodzi **we wnętrzu** ciała (rozgryzanie w ustach, trawienie w jelitach) u pajaków ma miejsce na zewnątrz. Taką formę odżywiania się nazywa się „trawieniem zewnętrznym”.

Czy pająki mają też larwy, tak jak owady?

Nie! Nawet małe pająki, które właśnie wykluły się z jaja wyglądają jak dorosłe pająki i odżywiają się też tak, jak ich rodzice.

Obok „normalnych pajaków” do „pajeczaków” należy jeszcze cały szereg innych zwierząt. Wszystkie one mają 4 pary odnóży służących do chodzenia, nie posiadają szczęk do gryzienia, lecz odżywiają się przez wysysanie uprzednio przetrawionej ofiary i nie posiadają oczu złożonych. Czy wiesz, jakie inne grupy zwierząt należą do pajeczaków?

Roztocza, kleszcze, kosarze i zaleszczotki, które można spotkać w Niemczech, niekiedy nawet dość licznie. Prócz tego występujące w Europie Południowej skorpiony oraz kilka innych grup (np. biczykoodwłokowce, tępodwłokowce, solfugi, kapturnice), których zapewne nie znasz, ponieważ u nas one nie występują.

10. Skok w dal

Owady prostoskrzydłe – tak jak wszystkie owady – mają 6 odnóży. Które z nich służą im do wykonywania tych wspaniałych skoków?

Za zdolność skakania odpowiedzialne są tylne odnóże owadów prostoskrzydłych (3. para odnóży). Przy ich pomocy owady prostoskrzydłe mogą wykonywać skoki o długości ponad 1 m.

Pośród rodzimych żab jest kilka gatunków, które są dobrymi skoczkami, podczas gdy inne skaczą z trudem lub źle. Czy możesz wymienić po jednym gatunku z tych, które skaczą dobrze i źle?

Dobrzy skoczkowie:

żaba zwinka

żaba trawna

żaba śmieszka

Źli skoczkowie:

ropucha zwyczajna

ropucha zielona

ropucha paskówka

huczek ziemny (grzebiuszka ziemna)

pętówka babienica

kumaki

Jak wysoko skaczą sarny i jelenie?

Sarna przeskakuje bez problemu 2-4 m przeszkody, ciężki, bądź co bądź, jeleni daje jeszcze radę przeszkodom wysokim na 2 m.

11. Szerszenie

Jak długo żyje szerszeń?

Trochę ponad rok, ale tylko zapłodniona królowa! Życie robotnicy jest znacznie krótsze.

Które zwierzęta z gniazda szerszeni przeżywają zimę?

Tylko zapłodnione królowe! Wszystkie pozostałe zwierzęta (a więc stara królowa, samce (trutnie) i robotnice) giną jesienią lub w zimie. Z całej rodziny przeżywają tylko zapłodnione samice, o ile zimy nie są zbyt mroźne.

Czy gniazda szerszeni zasiedlane są wielokrotnie?

Nie! Każda królowa buduje wiosną swoje własne gniazdo! I to z reguły w miejscu, gdzie do tej pory nie było jeszcze żadnego gniazda szerszeni.

Jak duże są szerszenie?

Długość ich ciała dochodzi do 4 cm. Tym samym należą one do największych naszych błonkówek. Tylko niektóre gąsieniczniki ze względu na ich bardzo długie pokładelko są dłuższe od szerszeni.

Czy szerszenie są niebezpieczne?

Ich użądlenia są bardzo bolesne, niebezpieczne są one jednak tylko dla alergików. Zwierzęta te nie są agresywne i żądają jedynie wtedy, kiedy zostaną zaatakowane lub są bardzo drażnione.

Jak wygląda gniazdo szerszeni?

Jest ono wielkości mniej więcej piłki nożnej, jasnoszare i składa się z łuseczek drewna, które zwierzęta zlepiają przy pomocy śliny i błota.

Czym odżywiają się szerszenie?

Owady dorosłe odżywiają się przeważnie opadłymi z drzew owocami. Ich larwy są jednak drapieżnikami i żywią się przede wszystkim innymi owadami, które chwytają dla nich robotnice.

Krótką historijką:

Późnym latem przychodzi do Ciebie sąsiadka i opowiada Ci bardzo wzburzona, że pod jej dachem zagnieździły się szerszenie. Zauważyła to dopiero teraz, kiedy wielokrotnie obserwowała owady na owocach spadłych z drzew. Jest bardzo przestraszona, ponieważ słyszała, że szerszenie natychmiast żądają a sześć użądleń szerszenia zabija konia. Poza tym obawia się ona, że rodzina szerszeni z roku na rok będzie większa i w końcu wypełni całą werandę, na której znajduje się dostęp do komina. Sąsiadka chce wezwać straż pożarną i prosić ją o wykurzenie całego gniazda. Czy możesz jej pomóc i uspokoić ją fachowymi argumentami?

Tak, ponieważ szerszenie nie przeżyją przecież zimy a nowa królowa najprawdopodobniej nie zbuduje swojego gniazda w tym samym miejscu.

12. Rodzime płazy

Jak kopulują salamandry?

W czasie godów samiec salamandry zbliża się do samicy i ustawia się bokiem do swojej partnerki. Następnie wachlując swym ogonem wysyła w jej stronę substancje wabiące, które przysposabiają samice do kopulacji. Po pewnym czasie samiec zdejmuje zbiornik z nasieniem i przywabia doń samicę. Kiedy samica ze swą kloaką (wspólne ujście narządów płciowych i jelita) znajduje się nad zbiornikiem z nasieniem, wtedy pobiera go do swojego otworu płciowego. Jaja zapładniane są później w jej ciele.

Jakie płazy bezgonowe występują w odkrywcę Berzdorf?

Ropucha zwyczajna, huczek ziemny, ropucha zielona, żaba trawna i żaby zielone - a więc w sumie 5 gatunków. Oprócz tego występują tu także 4 gatunki traszek: traszka zwyczajna, traszka grzebieniasta i traszka górską jak również salamandra płamista.

Dlaczego w Niemczech huczek ziemny nazywany jest ropuchą czosnkową (niem. Knoblauchkröte)?

Huczki ziemne wydzielają przez gruczoły skórne substancję, która pachnie mocno czosnkiem.

Gdzie składają swoje jaja salamandry?

Nasze rodzime salamandry przyklejają swoje jaja do liści roślin wodnych. Następnie samica chwyta liście tylnymi odnóżami poczym zgina i gniecie je tak, że otaczają jaja one jak luźna osłonka.

Które spośród płazów bezgonowych składają kule skrzeku, a które sznury skrzeku?

Wiosną, niekiedy tuż po stopnieniu się śniegów, w stawach, bajorach, sadzawkach i kałużach znajduje się często kule skrzeku wielkości piłki ręcznej. Należą one do żab trawnych, które na wiosnę pojawiają się z reguły najwcześniej nad zbiornikami wody nadającymi się do składania skrzeku. Podobne kule skrzekowe składają żaby zielone, żaba zwinka i żaba moczarowa. Kule skrzeku rzekotek są wyraźnie mniejsze (mniej więcej wielkości orzecha laskowego). Ropuchy składają sznury skrzeku, często - jak w przypadku ropuchy zwyczajnej - z dwoma ciągami jaj obok siebie. Huczek ziemny i pętówka babienica składają dosyć duże jaja w jednorzędowych sznurach. Samce pętówki babienicy owijają sobie ten sznur dokoła tylnej części ciała oraz tylnych nóg i noszą je aż do momentu, kiedy larwy gotowe są do wyklućcia się.

Jak długo żyje ropucha zwyczajna?

Ok. 10 lat. W niewoli jedna z ropuch żyła nawet 15 lat.

Gdzie żyją ropuchy zwyczajne na wiosnę, latem i jesienią?

Wczesną wiosną, w czasie ciepłych deszczowych nocy ropuchy zwyczajne wędrują do zbiorników wody, w których składają skrzek, samce zwykle kilka dni przed samicami. Następnie, po złożeniu jaj przeprowadzają się one do swych kwater letnich, np. do lasów liściastych i pozostawionych naturze ogrodów. Tam wyszukują sobie kryjówki (np. zagłębienia lub sterty liści), z których wychodzą nocą albo w czasie deszczu w poszukiwaniu

pożywienia. Jesienią szukają kwater na przezimowanie. Często są to duże sterty liści, w których się zagrzebują. Ropuchy zwyczajne podczas zmiany miejsca pobytu mogą niekiedy przewędrować w ciągu roku 5 i więcej kilometrów.

13. Krwiopijcy z jeziora

Czy u komarów i muchówek kłujących kłują obie płcie?

Nie. Kłują jedynie samice. U kleszczy, które jednakowoż nie należą do owadów, lecz do pajęczaków, kłują obie płcie.

Dlaczego ukłucia wszy i muchówek kłujących są o wiele bardziej bolesne od ukłuć komarów?

Wszy i muchówki kłujące (gzy) mają krótkie, bardzo grube szczecinki kłujące. Nimi wycinają duży otwór w skórze przecinając przy tym wiele naczyń krwionośnych. Krew napływa do rany i wysysana jest przez owady. Te owady ssące krew nazywa się z tego powodu także „Pool-Feeders” (z ang. dosłownie: pożeracze kałuż). Komary kłujące mają o wiele drobniejsze szczecinki kłujące. Powodują one powstanie małych ran. Przy ukłuciu kaleczone są także nerwy. Im więcej nerwów zostaje skaleczonych, tym większy jest ból. Dlatego ukłucia „Pool-Feeders” są bardziej bolesne.

Do czego muchówki kłujące potrzebują krwi jako pożywienia?

Krew nie jest komarom niezbędna do zdobywania energii. W tym celu ssą one – podobnie jak samce komarów – nektar z kwiatów. Z krwi ssaków wykorzystują one określone hormony, aby ich jaja mogły dojrzeć. One same nie mogą wytwarzać tych „hormonów steroidowych”, lecz muszą je pobierać wraz z pożywieniem.

Czym odżywiają się larwy komarów?

Larwy komarów filtrują wodę i odżywiają się glonami planktonowymi oraz innymi cząstkami unoszącymi się w wodzie.

Ile nóg mają kleszcze?

Dorośle kleszcze mają 8 nóg (4 pary odnóży), w przeciwieństwie do nich młode osobniki (tzw. nimfy) mają 6 nóg.

W jaki sposób komary odnajdują swoich partnerów?

Samice bzykają z częstotliwością, która jest charakterystyczna dla danego gatunku komarów. Samce zaś mają anteny z długimi włoskami czuciowymi, których długość dostosowana jest do określonej częstotliwości dźwięku. Właściwy (tj. specyficzny dla danego gatunku) odgłos lotu powoduje największe rozpostarcie anteny a tym samym w efekcie największe możliwe pobudzenie komórek czuciowych znajdujących się u podstawy anteny.

Historyjka:

Często denerwujecie się na komary, które wieczorem znajdują się w waszym pokoju i nie pozwalają wam zasnąć swym bzykaniem. Podczas spaceru stwierdzacie, że wasi sąsiedzi mają otwarte prawie wszystkie beczki, w których zbierają deszczówkę. Bez trudu rozpoznacie podrygujące w wodzie larwy komarów. Co można uczynić, aby te miejsca wylęgania się bezsenności mogły zostać zlikwidowane bez utraty wody zbieranej do podlewania ogrodu?

- Przykryć beczki, aby samice nie miały dostępu do wody w celu złożenia jaj
- Beczki na deszczówkę należy regularnie całkowicie opróżniać, aby larwy nie rozwinęły się do postaci komara
- Zastosować preparaty z *Bacillus thuringiensis*

Bacillus thuringiensis jest bakterią, która wytwarza truciznę szkodliwą dla ściśle określonych larw owadów, np. postać *Bacillus thuringiensis israelensis* szkodzi tylko larwom komara. Larwy komara giną od tego, a przez to zmniejsza się ilość komarów. Preparaty bakteryjne są dla innych zwierząt zupełnie nieszkodliwe.

14. Ważki

Niekiedy można zaobserwować ważki, które złączone ze sobą tworzą ze swych ciał koło. Co one wtedy robią?

Zwierzęta parzą się (kopulują). Samiec najpierw chwytá samicę swymi przyrostkami na odwłoku i oboje w „pozycji tandemowej”, a więc jedno za drugim, odlatują w bezpieczne miejsce. Tam samica podciąga do przodu swój odwłok i łączy swój otwór płciowy z aparatem płciowym samca. W ten sposób powstaje „koło kopulacyjne”.

Czym żywią się ważki?

Ważki są drapieżne, odżywiają się innymi owadami.

W jaki sposób ważki chwytają swe ofiary?

Dorosłe ważki łączą swoje pokryte kolcami nogi, które działają jak więcierz do łowienia ryb, w postać chwytnego koszyka. Przy pomocy tego chwytnego koszyka próbują złowić swoją ofiarę w locie. Spożywają ją potem przeważnie w bezpiecznym miejscu, wśród zarośli. Rzadko się zdarza, że ofiary chwytane są bezpośrednio aparatem gębowym.

Czym odżywiają się larwy ważek?

Również larwy ważek są drapieżnikami.

W jaki sposób larwy ważek chwytają swe ofiary?

Larwy ważek przebudowały swoją dolną wargę (część ich narządu gębowego) do postaci rozkładanego aparatu chwytnego. Mogą go w mgnieniu oka otworzyć i schwytać ofiary przy pomocy dwóch żuwaczek, które umiejscowione są na końcu aparatu chwytnego.

Ważki, tak jak wszystkie owady, mają tchawki, a więc rozgałęzione, wypełnione powietrzem rurki, przy pomocy których oddychają. Takie rurki posiadające tylko jedno małe ujście na powierzchni ciała, nie są jednak przystosowane do oddychania pod wodą. Jak więc oddychają larwy ważek?

Znamiona, czyli otwory wejściowe do systemu rurek są u larw zamknięte. Larwy małych ważek posiadają na końcu ciała przyrostki w kształcie płatków, które służą im jako skrzela. Duże ważki regularnie pobierają swoim odbytem wodę do oddychania. W okolicach jelita końcowego występują ciągnące się od tchawek fałdki, na których zachodzi przyjmowanie tlenu do systemu tchawek.

Dawniej w Niemczech ważki nazywano też „Augenstecher” (dosłownie: „oczokłujami”) i „Teufelsnadeln” (dosłownie: czarcimi igłami). Opowiadano też o atakach ważek na ludzi. Czy ważki rzeczywiście mogą być dla ludzi groźne?

Nie, ważki są dla ludzi zupełnie bezpieczne.

15. Drzewny telefon

Do czego służą drzewu jego korzenie?

Korzenie drzew mają różne funkcje. Bardzo drobne, ledwie widoczne gołym okiem włoski korzeniowe pobierają wodę i sole odżywcze z gleby. Poza tym korzeń służy drzewu jako kotwica, aby podczas silnego wiatru nie przewróciło się. I w końcu korzeń magazynuje też wszelkie możliwe substancje, aż do czasu ich wykorzystania. Ta funkcja odgrywa jednak u drzew podrzędną rolę.

Kiedy wokół pnia drzewa przeciąć jego zewnętrzną warstwę (tzw. obrączkowanie), roślina żyje i rośnie dalej jeszcze przez jakiś czas nie wykazując żadnych oznak usychania, jednak po pewnym czasie obumiera. Co się z nią dzieje?

System przewodzący w roślinie wodę położony jest głębiej pod korą niż organy przewodzące substancje odżywcze. Wskutek obrączkowania przerwane zostaje tylko zaopatrzenie w substancje odżywcze. Zaopatrzenie w wodę z korzeni funkcjonuje nadal. Kiedy jednak korzeniom przez dłuższy czas nie będą dostarczane żadne substancje odżywcze, wtedy przestają one funkcjonować a cała roślina obumiera.

Jeśli wyciąć z gałęzi wierzby kawałek o grubości ok. 2-3 cm i długości 2-3 cm a następnie z jednej strony posmarować go płynnym mydłem a potem dmuchać weń z drugiej strony, to wtedy powstają wtedy bańki mydlane. Dlaczego?

Powietrze może bez przeszkód przemieścić się przez systemy przewodzące wodę, ponieważ nie mają one żadnych przegródek.

16. Rośliny wodne

W jaki sposób rośliny wodne trzymają się dna zbiornika wodnego?

Niektóre rośliny wodne, podobnie jak rośliny lądowe, posiadają korzenie, np. grzybień biały, trzcina pospolita i trzcinnik. Tymi korzeniami rośliny przymocowane są do podłoża. Są też rośliny wodne o bardzo małych korzeniach (np. wiele ramienic, moczarka kanadyjska i wywłócznik), ale są też takie (np. pływacz), które nie mają żadnych korzeni i swobodnie unoszą się na wodzie.

Rośliny lądowe przeważnie poprzez swe korzenie zaopatrują się w substancje odżywcze, które pobierają razem z wodą. Jak w takim razie pobierają substancje odżywcze rośliny wodne posiadające z reguły bardzo małe korzenie?

Grzybień biały o „prawdziwych”, mocnych korzeniach przyjmuje substancje odżywcze właśnie poprzez korzenie. Większość innych roślin wodnych wchłania je całą powierzchnią ciała. Aby to było możliwe, ich zewnętrzna warstwa ochronna, która utrudniałaby wnikanie do rośliny, jest zredukowana.

Istnieją rośliny wodne, które mogą żyć tylko na obrzeżach akwenów. Są też takie, które występują do głębokości ok. 2 m i takie, które mogą żyć znacznie głębiej. Co jest przyczyną tego zróżnicowanego rozprzestrzenienia głębokościowego?

Niektóre rośliny nie znoszą, kiedy ich łodygi są stale wilgotne (np. trzcinnik i trzcina pospolita). Grzybień biały posiada w swoim wnętrzu wypełniony powietrzem system przewodów do transportu substancji odżywczych i tlenu. Nie mogą się one zakorzeniać głębiej niż do 2 m, ponieważ wskutek większego ciśnienia wody zostałyby on zgnieciony a jego zdolność do spełniania funkcji przewodzenia utracona. Wiele roślin wodnych posiada system przewodzący (np. rdestnice, wywłócznik i moczarka kanadyjska), który wprawdzie nie jest wypełniony powietrzem, ale mimo to jest wrażliwy na ciśnienie. Rosną one maksymalnie do głębokości 7-9 m. Poza tym, im głębiej tym mniej jest światła, więc rośliny mają coraz większe trudności z fotosyntezą.

Jak rozprzestrzeniają się rośliny wodne?

Większość rodzimych roślin wodnych jest roślinami kwiatowymi. Wykształcają one kwiaty, które zapylane są przez owady lub przez wiatr (niekiedy jednak same się zapylają). Nasiona opadają na dno akwenu i z nich po pewnym czasie wyrastają nowe rośliny. Niektóre wodne rośliny kwiatowe rozmnażają się dodatkowo (lub wyłącznie) bezpłciowo. W takim przypadku pęczki rozpadają się na części, z których znów wyrastają całe rośliny.

Dlaczego liście (np. grzybienia białego lub grążela żółtego) unoszą się na wodzie, podczas gdy inne liście toną (jak u rdestnicy polyskującej)?

Liście pływające na powierzchni wody powleczone są warstwą wosku, która utrudnia nasiąkanie wodą. Dodatkowo, przez liście przebiega wypełniony powietrzem system kanalików, dzięki któremu są one porowate niczym gąbka. Te puste przestrzenie pozwalają liściom unosić się na wodzie niczym materacom. Liście podwodne nie posiadają grubej warstwy wosku ani kanalików wypełnionych powietrzem. Z tego powodu nie wypływają one na powierzchnię.

Jakie znaczenie dla zwierząt mają w jeziorze rośliny wodne?

Rośliny wodne są bardzo ważne ze względu na produkcję tlenu, który wszystkie zwierzęta potrzebują do oddychania. Jednocześnie wchłaniają one CO₂ i usuwają w ten sposób „odpadowe produkty oddychania”. Ponadto rośliny wodne wiążą substancje odżywcze i zapewniają w ten sposób samooczyszczanie wód.

Wiele zwierząt wykorzystuje przybrzeżny pas roślin wodnych jako kryjówkę przed drapieżnikami, miejsce odpoczynku, tokowisko i tarlisko a także do wychowu młodych. Ryby drapieżne korzystają z zarośli wodnych jako kryjówek na czaty lub „zasadzkę”, z której polują na swoje ofiary.

17. Jezioro w ciągu roku

Kiedy w ciągu roku należy się spodziewać zmętnienia wody?

Na wiosnę i jesienią głębokie oraz powierzchniowe warstwy wody w jeziorze mieszają się ze sobą. Siłą napędową tego przemieszania jest wiatr. Podczas mieszania się wód substancje odżywcze z głębin unoszone są ku powierzchni wody. Tutaj mogą je przechwytywać glony, które włączają je we własną substancję ciała. Do tego glony potrzebują jednak energii świetlnej słońca.

Kiedy glony planktonowe znajdują w otwartych wodach dobre warunki odżywcze, zaczynają rosnąć i dzielić się: rozmnażają się. Wzrost ilości glonów powoduje zmętnienie wody. Z takimi zmętnieniami wody mamy do czynienia w czasie kwitnienia glonów, na wiosnę i jesienią.

Późną wiosną zmętnienie często zanika. Powodem oczyszczenia wody są raczki planktonowe, przede wszystkim wioślarki i widłonogi, które odżywiają się glonami planktonowymi. Te małe raczki pożerają glony szybciej, niż mogą one się rozmnażać. W ten sposób glonów ubywa a woda staje się znowu klarowna.

Czy fotosynteza może zachodzić zimą?

Tempo fotosyntezy zimą jest wyraźnie spowolnione, jednak zachodzi. A więc również zimą, nawet pod lodem, tak długo, jak do roślin na dnie dociera wystarczająca ilość światła, rośliny mogą rosnąć i produkować tlen.

Inaczej jest, kiedy śnieg zalega na lodzie. Pokrywa śnieżna działa wtedy jak zacienienie i utrudnia dostęp światła. Wtedy nie zachodzi już produkcja tlenu, lecz tylko procesy redukcyjne.

W jaki sposób na dnie zbiornika wodnego rozwija się muł jeziorny (tzw. sapropel)?

Rośliny i zwierzęta żyjące w zbiorniku wodnym produkują również odchody (kał i mocz), prócz tego niekiedy też obumierają. Te odpadki biologiczne są rozkładane, przede wszystkim przez bakterie. Część tych substancji przerabiana jest na „biologicznie dostępne”. Reszta odkłada się w osadach jeziornych i jako „szlam” wypada z obiegu materii żywej.

Na dnie środkowej części jeziora rośliny z reguły nie rosną, jednakże istnieją tutaj rośliny, mianowicie glony planktonowe. Również one obumierają i opadają na dno. Tam – po środku jeziora – większa część osadów organicznych nie może ponownie wejść do obiegu materii żywej i tworzy muliste dno. A kiedy w tych głębokich partiach jeziora brakuje tlenu (co dotyczy w lecie wielu jezior), szlam zaczyna gnić i śmierdzieć siarkowodorem. Wtedy mamy do czynienia z mułem jeziornym (sapropelem).

Ilość mułu jeziornego, jaka tworzy się w zbiorniku wodnym zależy od ilości substancji odżywczych, które napływają z zewnątrz (przede wszystkim ze ścieków komunalnych i rolnych). Im więcej wprowadzamy nie oczyszczonych ścieków do jeziora, tym szybciej wzrasta ilość mułu jeziornego na dnie zbiornika.

18. Rozsiewanie nasion

Podaj nazwy 3 roślin, które aktywnie rozsiewają swe nasiona!

Niecierpki wyrzucają swoje nasiona - w przypadku niecierpka drobnokwiatowego lecą one na odległość 3 m a u niecierpka gruczołowatego nawet do 6 m. Podobne "tkanki sprężynujące" posiada rzeżucha niecierpkowa. Daleko wyrzucają swoje nasiona również różne bodziszki.

Podaj nazwy 3 roślin, których nasiona rozsiewane są pasywnie!

Mniszek lekarski (mlecz) tworzy "spadochrony", przy pomocy których nasienie unoszone jest przez wiatr.

Nasiona lipy posiadają z kolei "noski", które umożliwiają spadanie z rośliny macierzystej ruchem wirowym z wykorzystaniem siły ciężkości

Nasiona przytulii czepnej i łopianu większego czepią się haczykami sierści zwierząt gospodarczych lub ubrania i pozwalają się przenieść na inne miejsce (aż odpadną).

Rośliny myrmekofilne, tj. rośliny, których nasiona rozprzestrzeniają mrówki, wytwarzają słodkie dodatki do nasion. Mrówki zabierają te nasiona ze sobą do mrowiska. Dodatki zostają zjedzone a nasiona kiełkują potem w innym miejscu.

Wymień kilka sposobów pasywnego rozsiewania nasion!

wiatr
zwierzęta
siła ciężkości
ludzie

19. Zwierzęta w ciemnościach

Czy oczy zwierząt nocnych różnią się od oczu zwierząt prowadzących dzienny tryb życia?

Tak! Oczy ssaków aktywnych w nocy posiadają więcej komórek wzrokowych, które rozróżniają jasne i ciemne, niż zwierzęta aktywne w dzień. Takie komórki czuciowe wrażliwe na jasno i ciemno nazywamy „pręcikami”, inne komórki czuciowe, które odpowiedzialne są za dostrzeganie barw, nazywane są czopkami. Czopki u zwierząt nocnych mogą być nawet całkowicie zredukowane.

Również ilość światła, jaka może wpaść do oka (np. zależnie od wielkości i kształtu źrenicy) jest różna u różnych grup zwierząt.

Prócz tego u zwierząt aktywnych w dzień poszczególne pręciki oddzielone są od siebie nieprzepuszczającymi światła komórkami barwnikowymi. Wzmacnia to ostrość obrazu, ale powoduje także straty w dostrzeganiu światła. Z tego względu u zwierząt nocnych te komórki barwnikowe są często w zaniku lub brakuje ich w ogóle.

Również wśród bezkręgowców występują gatunki, które są przystosowane do widzenia w nocy. I tak określone owady aktywne w nocy i o zmroku posiadają oczy złożone, które mogą rejestrować więcej światła, niż oczy owadów aktywnych w ciągu dnia. Te „nocne oczy” widzą wprawdzie mniej ostro, ale wspomagane są przez inne zmysły (dokładnie tak samo jak u kręgowców), które umożliwiają orientację (np. węch, słuch czy zmysł wibracji).

Wymień 3 zwierzęta, które orientują się w nocy przede wszystkim przy pomocy:

- a) powonienia
- b) oczu
- c) smaku
- d) słuchu.

- a) lis, dzik, borsuk
- b) sowa, puchacz, kot, popielica, myszy (mysz leśna i orzesznica), ropucha zwyczajna
- c) mysz, wydra, żołądnica, popielica
- d) mysz polna, świerszcz, chrząszcz turkuć podjadek, królik

20. Odkrywkowa kopalnia węgla brunatnego Berzdorf – zarys historii

Odkrywka Berzdorf – krótki rys historyczny

1. Powstaje węgiel kamienny

Przed ok. 30 mln lat w okolicy Görlitz miały miejsce ruchy tektoniczne, którym towarzyszyła aktywność wulkaniczna. Obszar położony na południe od miasta ulegał zapadaniu się względem otoczenia. W ten sposób powstało rozległe obniżenie zwane niecką berzdorfsko – radomierzycką. Przed ok. 25 mln lat znajdowała się ona w strefie klimatycznej, która odpowiada dzisiejszemu klimatowi śródziemnomorskiemu. Temperatura i ilość opadów były wysokie, dzięki czemu mogła się tu rozwinąć flora bogata w gatunki. W niecce berzdorfsko – radomierzyckiej zbierały się wody opadowe a lasy były stale podtopione rosnąc w bajorach i starych korytach pra – Nysy Łużyckiej. Liście i obumarłe drzewa, które wpadały do wody, częstokroć nie mogły zupełnie zbutwieć, ponieważ tlen ulegał w wodzie szybkiemu zużyciu. W ten sposób do naszych czasów zachowało się dużo materiału roślinnego. W ciągu kilku milionów lat osadziły się one w 80-140 m grubości warstwach na dnie niecki zajmującej powierzchnię ok. 8 na 3 km i z czasem przemieniły się w węgiel brunatny.

2. Człowiek odkrywa węgiel brunatny jako nośnik energii

Już około 1835 r. rozpoznano, że w niecce berzdorfsko – radomierzyckiej zalega węgiel brunatny, który oplaca się wydobywać, ponieważ jego pokłady znajdowały się na niewielkiej głębokości od powierzchni. Pierwsze wydobycie rozpoczęło się za pomocą głębokich szybów, z których węgiel wyciągany był na powierzchnię przy pomocy ręcznych wind. Urobek z początku wynosił 2 – 3 tony dziennie, ale z czasem wydobycie wzrosło do 5.000-25.000 ton na rok.

Ok. 1922 r., aby pokryć zapotrzebowanie ludności na energię, rozpoczęto wydobywanie węgla w kopalni odkrywkowej. Zamontowana została łańcuchowa kolejka szynowa do transportu węgla, stanowisko do składowania i stacja dla wywozu urobku. W ten sposób wydobycie wzrosło do 65.000 – 85.000 ton rocznie. Tutejsza kopalnia nie wytrzymała jednak konkurencji kopalni odkrywkowych w pobliskim Hirschfelde czy na Dolnych Łużycach i w 1927 r. zaprzestano wydobycia. W ciągu zaledwie 50 dni wody rzeki Pließnitz i kanału młynówki zatopiły powstałą do tej pory odkrywkę.

3. Nowy początek po 1945 r.

Po II wojnie światowej zaopatrzenie w energię znajdowało się w ruinie. Nie dysponowano już surowcami mineralnymi po drugiej stronie Nysy Łużyckiej (i w śląskim zagłębiu węglowym). Z tego powodu organy samorządowe powiatów Görlitz i Löbau nie namyślając się długo reaktywowały odkrywkę w Berzdorf. Już w marcu 1946 r. ponownie rozpoczęto pracę z garstką robotników, którzy najpierw pompowali wodę z kopalni. Już pod koniec kwietnia wydobyto pierwszy węgiel, w czerwcu rozpoczęto sprzedaż brykietów a w sierpniu 1946 r. miesięczna wydajność wyniosła już ponad 2000 ton. Do połowy 1947 r. załoga wzrosła do 400 górników, którzy wydobywali ok. 500 ton dziennie i eksploatowali warstwy nadkładu, które leżały na węglu. Do zdejmowania nadkładu dysponowano już dużymi urządzeniami, natomiast właściwe wydobywanie węgla odbywało się naprawdę prymitywnymi środkami: przy pomocy ręcznie napędzanych koparek o małych czerpakach. Wraz z decyzją o przeznaczeniu węgla do produkcji prądu i do budowy elektrowni w połowie lat 50. wzrosło też jego wydobywanie.

4. Wielki czas Berzdorf

Od 1956 r. do transportu węgla do elektrowni wprowadzone zostały elektrowozy, do użycia weszły nowe czerparki węgla i zwałowarki. 13. października 1958 r. odjechał pierwszy pociąg z węglem do elektrowni. Ilość wydobycia wzrosła w następnych latach do 7 mln t a ilość zbieranego nadkładu do 10 mln t w ciągu roku. Wraz z uruchomieniem elektrowni III produkcja węgla musiała wzrosnąć do 13 mln t (przy jednoczesnym zbieraniu 26 mln m³ nadkładu). Do tego było w użyciu 5 czerparek, które pracowały na 7 poziomach wydobywczych o różnicy wysokości ponad 100 m a także nowe taśmociągi do transportu węgla.

Otwarte zostały nowe wyrobiska (przede wszystkim w północnej części odkrywki). Następne zwałowiska nadkładu (po wypełnieniu hałd na południu i północy) zostały usypane od strony zachodniej – po przełożeniu biegu rzeki Pließnitz w latach 1963-65 z centrum odkrywki na jej skraj południowy. Od 1983 r., aby zapobiec przedostawaniu się do odkrywki wód gruntowych oraz wody z Nysy Łużyckiej pomiędzy miejscowościami Weinhübel i Hagenwerder wznoszona była betonowa ściana sięgająca do głębokości 80 m. Zlikwidowano miejscowości Berzdorf i Deutsch-Ossig a żyjący tam ludzie zostali przesiedleni.

5. Koniec kopalni odkrywkowej Berzdorf

Ponieważ jakość węgla dla użytku elektrowni nie była zbyt dobra a decyzje dotyczące polityki energetycznej w całych Niemczech doprowadziły do zmniejszenia produkcji węgla brunatnego, 28.12.1997 r. zamknięta została elektrownia Hagenwerder, zaraz potem wstrzymane zostało wydobycie węgla. Od tego czasu działania w Berzdorf ukierunkowane zostały wyłącznie na rekultywację odkrywki. Pokłady węgla zostały zakryte. Powstały zalesienia na obszarze skarp i hałd. Zwieziono masy oporowe aby trwale ustabilizować brzegi przyszłego zbiornika wodnego i aby stworzyć strefy płyczn dla fauny i flory. Prawne podstawy tych działań, plan górniczy z 1998 r., przewiduje współistnienie ochrony przyrody, rekreacji, zagospodarowania leśnego, rolniczego oraz turystycznego na terenie byłej odkrywki. Na bazie regulacji prawnych dalszym rozwojem tego terenu zajmuje się Związek Planistyczny (Planungsverband), do którego należą m.in. przedstawiciele obu powiatów (Löbau-Zittau i NOL (powiat dolnośląski na Górnych Łużycach)), miasta Görlitz i sąsiednich miejscowości. Wypełnianie zbiornika rozpoczęło się w listopadzie 2002 r. Zakończy się ono ok. roku 2007. Do zalania skierowane zostaną przede wszystkim wody z rzeki Pließnitz, częściowo także z Nysy Łużyckiej, Udział wód gruntowych w napełnianiu zbiornika odgrywa podrzędną rolę.

Zbiornik Berzdorf o powierzchni 1000 ha będzie należał do największych i najciekawszych jezior Górnych Łużyc.

gefördert durch:



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

ISBN 3-00-013471-9