

**KUMAK**MAZURSKIE CENTRUM BIODROŻNORODNOŚCI I EDUKACJI
UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO W URWITALCIE**Ścieżka zwiedzania**

PRZYSTOSOWANIA: ODDYCHANIE



Wystawa MCBiE KUMAK nie jest stała. Akwaria biotopowe podlegają różnym procesom i cechuje je swoista dynamika. Nie o każdej porze roku można więc zaobserwować wszystkie zwierzęta. Zwierzęta cechuje także właściwy im rytm domowy, możliwe jest więc że w trakcie zwiedzania będą ukryte a ich wypatrzenie będzie trudniejsze. Prezentowana propozycja zajęć stanowi propozycję, którą należy dostosować do sytuacji. Przed przystąpieniem do zajęć warto wypożyczyć od pracowników Centrum lupki ułatwiające obserwację drobnych zwierząt.



- Zwiedzanie oparte jest o wyszukiwanie określonych zwierząt w akwariach i obserwowanie szczegółów ich budowy oraz zachowań
- Nowym Gościom proponujemy pierwsze 30-45 minut poświęcić na ogólne zwiedzanie i zapoznanie się z rozkładem eksponatów
- W przypadku młodszych dzieci proponujemy wyszukiwanie określonych zwierząt / poszukiwanie przystosowań i omawianie po znalezieniu
- Do rozpoznawania (grup) zwierząt należy posłużyć się rozmieszczonymi na wystawie tablicami z sylwetkami zwierząt lub przewodnikiem do ich rozpoznawania (o ewentualne dodatkowe lub drukowane przewodniki do oznaczania zwierząt można pytać pracowników Centrum)

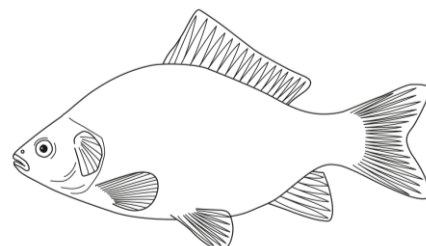
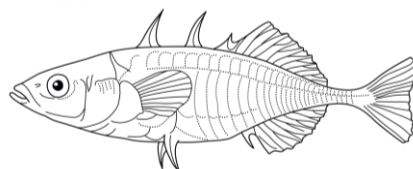
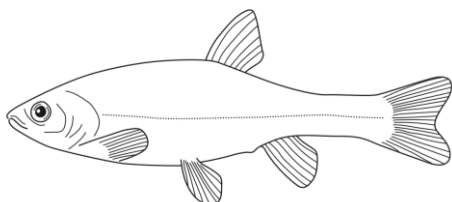


- Zwierzęta żyjące w środowisku wodnym oddychają albo tlenem rozpuszczonym w wodzie lub wykorzystując powietrze atmosferyczne
- Tlen do układu krążenia, czy poszczególnych komórek przenika na zasadzie dyfuzji – aby proces mógł zachodzić efektywnie bariera do pokonania (np. powłoki ciała) muszą być cienkie (a więc delikatne) i zwykle dobrze unaczynione, jeśli tlen ma zostać skutecznie rozprowadzony po organizmie do wszystkich komórek ciała
- Najbardziej rozpoznawalnym narządem wymiany gazowej w środowisku wodnym są skrzela ryb (silnie ukrwione, cienkie blaszki do których przenika tlen z obmywającej je wody).

Sposoby wymiany gazowej zwierząt wodnych

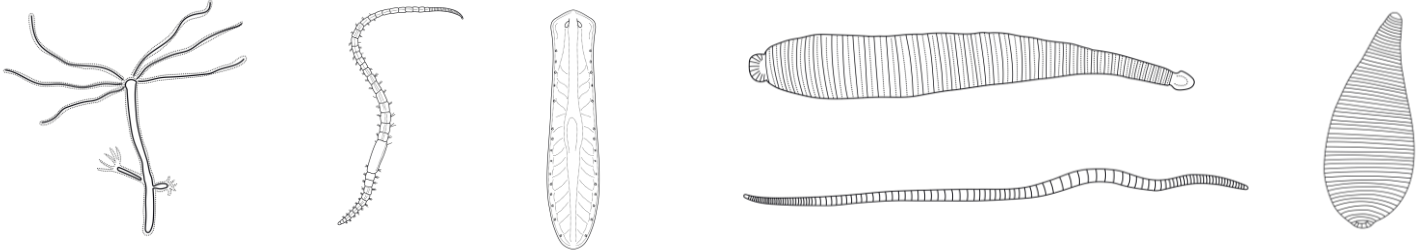


1. Skrzela – obserwacja ryb [akwarium ze strzeblami, ciernikami lub karasiami (gatunki obce); na poziomie -1] – *Gdzie znajdują się skrzela? Jak pracują?*

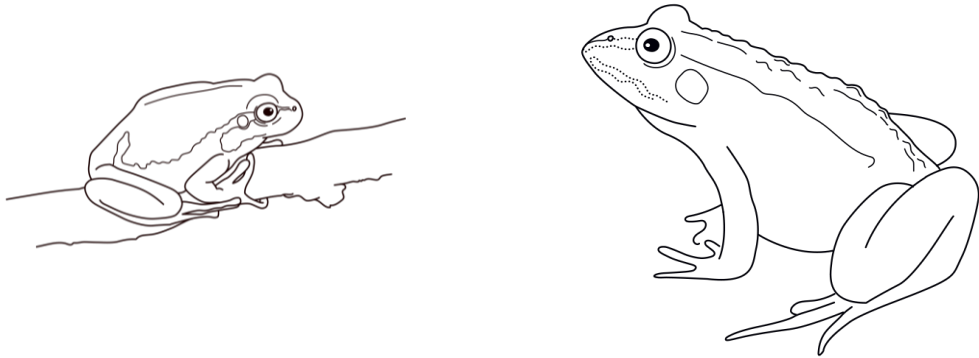




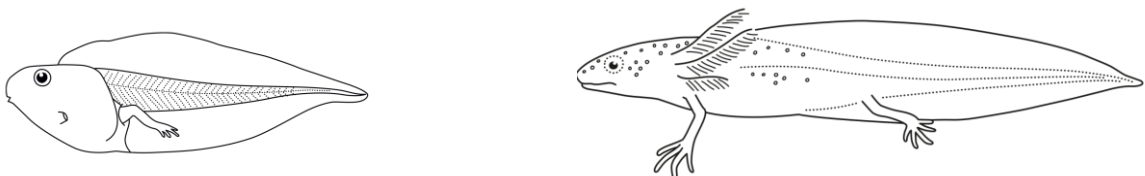
2. Powierzchnia ciała – obserwacja stułbi, wirków (wyplątków), rureczników, dżdżowniczek lub pijawek [akwarium „Pod lupą” na poziomie 0; akwarium ze śmieciami lub duże akwaria z bezkręgowcami wodnymi na poziomie -1] – *Czy są widoczne jakieś struktury służące do wymiany gazowej? (nie, czułki stułbi służą do chwytania ofiar i są zbyt cienkie i mało liczne gdyby tylko one miały doprowadzać tlen do reszty ciała) Czy ciało wydaje się miękkie i delikatne (umożliwiające dyfuzję tlenu przez powłoki)? W przypadku pijawek i wystających z podłoża rureczników można czasami zaobserwować faliste ruchy, które zwiększają przepływ wody wokół zwierzęcia (m.in. zwiększając możliwości dyfuzji tlenu do organizmu)*



3. Skóra i płuca dorosłych płazów – obserwacja dorosłych płazów przebywających w wodzie [akwarium z żabami, kumakami lub traszkami oraz terraria dla rzekotek, ropuch lub grzebiuszek (płazy nocne), na poziomie -1] – *Gdzie znajdują się nozdrza? Czy zwierzęta wystawiają je ponad powierzchnię wody? Czy widać ruchy tłoczące podgardla? Wymiana gazowa płazów zachodzi poprzez płuca (jak u innych zwierząt lądowych), jednak tlen może także przenikać też bezpośrednio z wody poprzez ich skórę (przez co płazy mogą długo pozostawać pod wodą).*

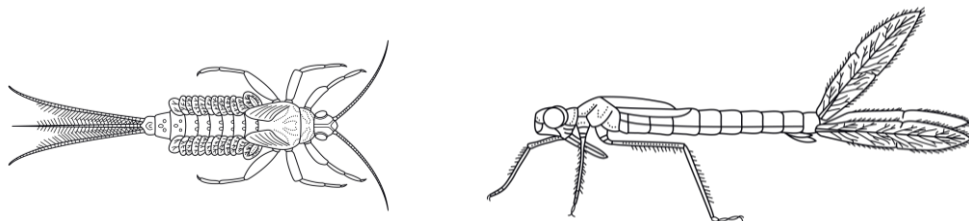


4. Skrzela larw płazów – obserwacja kijanek i larw traszek [akwarium z żabami, kumakami lub traszkami oraz/lub akwaria prezentujące kijanki w pobliżu wyjścia na plac zabaw (akwarium czasowe!); na poziomie -1] – *I kijanki i larwy traszek oddychają przy pomocy skrzeli. Czy u obu tak samo wyraźnie widać skrzela? (nie, u kijanek przez większość ich wodnego życia skrzela są wewnętrzne, ukryte wewnątrz ciała, a u larw traszek są widoczne wyraźnie skrzela zewnętrzne). Jak wyglądają skrzela larw traszek?*

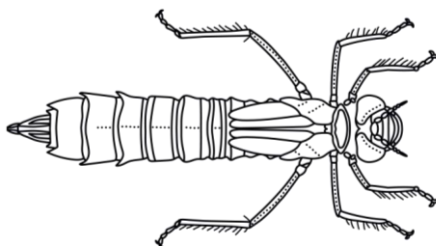




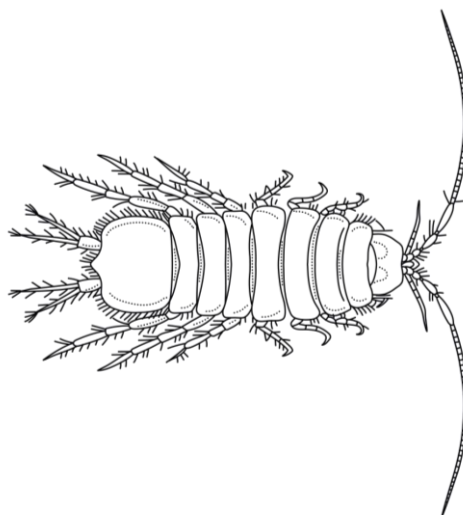
5. Skrzelotchawki – obserwacja larw jętek lub ważek równoskrzydłych (*Zygoptera*) – duże akwaria z bezkręgowcami wodnymi, eksponat „wielkie poszukiwania” czyli diorama trzcinowiska; na poziomie -1] – *larwy niektórych owadów żyją i oddychają pod wodą w niektórych przypadkach można zaobserwować płaskie, listkowate struktury których powierzchnia służy do wymiany gazowej? Która larwa (ważki równoskrzydłej czy jętki) ma większe skrzelotchawki? Która larwa ma ich więcej?*



6. Skrzele rektalne – obserwacja ważek równoskrzydłych (*Zygoptera*) i różnoskrzydłych (*Anisoptera*) – duże akwaria z bezkręgowcami wodnymi, eksponat „wielkie poszukiwania” czyli diorama trzcinowiska; na poziomie -1] – *Czy u ważek różnoskrzydłych widać skrzelotchawki? Jeśli nie widać to gdzie mogą być ukryte? W przypadku ważek Anisoptera skrzelotychawki znajdują się we wnętrzu ciała, w jelicie tylnym. Więcej nt porównania obu grup ważek można znaleźć na tablicy przy eksponacie „wielkie poszukiwania”*

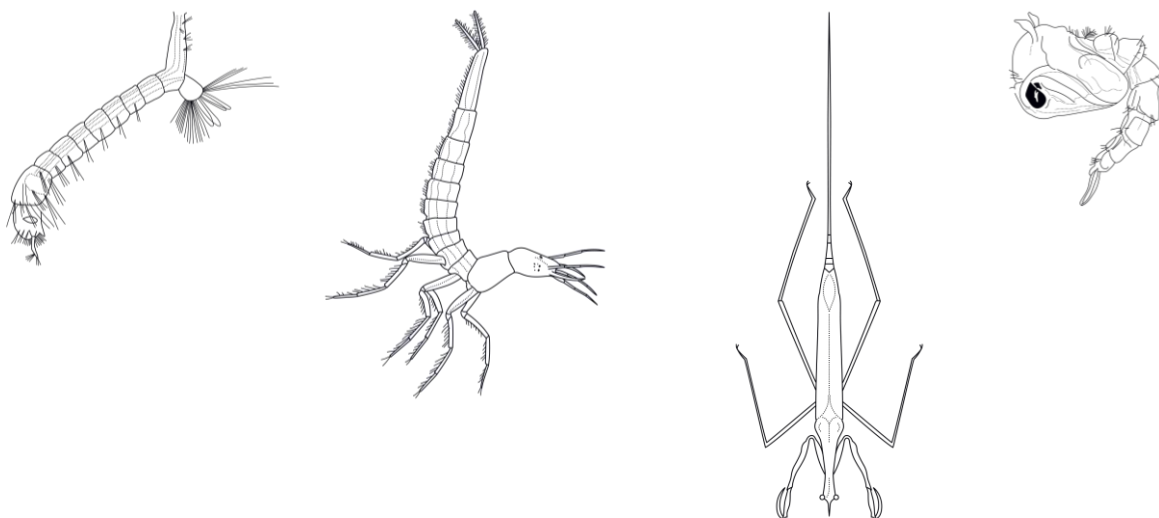


7. Skrzela bezkręgowców – obserwacja ośliczek – akwarium „pod lupą”; na poziomie 0] – *Czy ośliczka może oddychać całą powierzchnią ciała? (nie, nie ma miękkiego ciała, a oślonięte pancerzykiem). Gdzie mogą się znajdować struktury (skrzela) do oddychania pod wodą? Zaobserwuj jak ośliczka wykonuje ruchy oddechowe przy segmentach odwłokowych.*

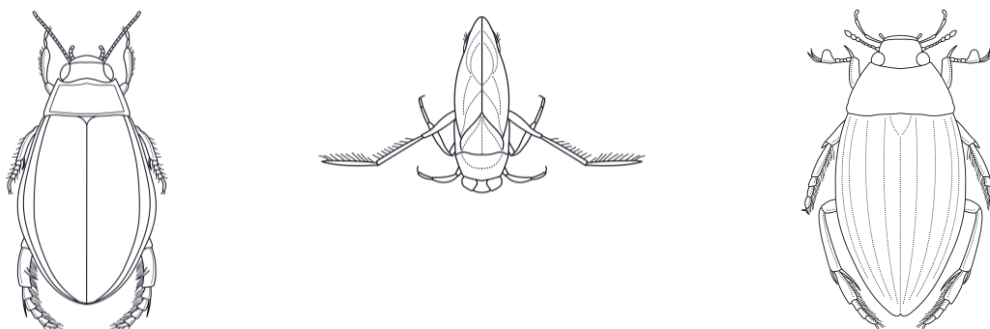




8. Rurki i wyrostki oddechowe – obserwacja larw i poczwarek komarów, obserwacja topielicy lub płoszczycy, obserwacja larw chrząszczy – akwarium „pod lupą” lub hologram prezentujący cykl życiowy komara oraz kino na poziomie 0; duże akwarium z bezkręgowcami wodnymi na poziomie -1] – Na końcu odwłoka wielu larw można znaleźć wyrostki czy rurki, które umożliwiają im wymianę gazową korzystając z powietrza atmosferycznego. W związku z tym zwierzęta zmuszone są przebywać przy powierzchni wody (larwy komarów) lub regularnie do niej podpływać (larwy chrząszczy). Pluskwiaki czatujące na swoją zdobycz, które polują w płytszych wodach lub na roślinności posiadają wyraźne rurki oddechowe na końcu odwłoka. Ciekawym przykładem są poczwarki komarów, u których obecne są dwie rurki oddechowe umieszczone na grzbietowej stronie ciała (wyglądają jak „uszy”). Podobnie jak larwy zawieszone pod powierzchnią wody mogą bez przeszkód oddychać powietrzem atmosferycznym

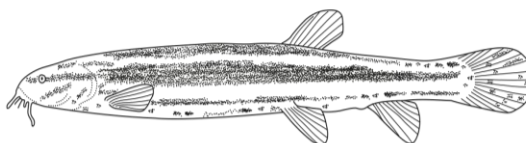
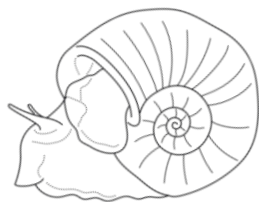


9. Oddychanie przez tchawki – obserwacja dorosłych chrząszczy wodnych, obserwacja pluskolca – duże akwarium z bezkręgowcami wodnymi na poziomie -1] Wiele owadów wodnych nosi pęcherzyki powietrza przyczepione do ciała i do tej masy otwierają się przetchlinki. Chrząszcze pływakowe powierzchnię powietrzną ukrytą pod skrzydłami, pluskolec ma pęcherzyk powietrza przyczepiony do brzusznej powierzchni odwłoka. Kałużnica wykorzystuje nieco inny proces, ale też nosi ze sobą powietrze przyczepione od spodu ciała, widoczne jako srebrna błyszcząca powierzchnia.





10. Płuco ślimaków wodnych – obserwacja zatoczka – akwarium z piskorzami na poziomie -1 – Ślimaki płucodyszne oddychają całą powierzchnią ciała oraz przy pomocy płuca, które tworzy silnie unaczyniony fragment jamy płaszcza. Płuco może być wystawiane nad powierzchnię wody, gdzie tlen pobierany jest z powietrza atmosferycznego. Może wypełnić się także wodę i wówczas funkcjonuje jak skrzele. Zatoczki we krwi posiadają hemoglobinę przez co ich krew jest czerwona, co można czasami zobaczyć gdy ślimaka zaatakują pijawka z rodziny Glossiphoniidae. Większość tych pijawek jest drobnych rozmiarów i są przezroczyste przez co widać jak krew trafia do kieszeni magazynujących.
11. O mechanizmach wspomagających wymianę gazową w środowiskach ubogich w tlen można przeczytać przy opisie akwarium z piskorzami.



12. Po zakończonych obserwacjach można spróbować poszukać analogii między zwierzętami (zwłaszcza tymi oddychającymi powietrzem atmosferycznym) a ludźmi pływającymi czy nurkującymi.

