

Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności

MATERIAŁY WARSZTATOWE

MAJ 2019



ZESPÓŁ PARKÓW
KRAJOBRAZOWYCH
WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO



Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



Fundacja na rzecz Rozwoju
Polskiego Rolnictwa

Za zamieszczane treści
odpowiada wyłącznie Fundacja
na rzecz Rozwoju Polskiego
Rolnictwa.

Drogi Uczniu,

Przed Tobą dwa dni fascynującej przygody z bioróżnorodnością. Według raportu, przygotowanego przez IPBES (Międzyrządową Platformę ds. Różnorodności Biologicznej i Funkcji Ekosystemu, działająca pod auspicjami Programu Środowiskowego ONZ) blisko milion gatunków roślin i zwierząt jest obecnie zagrożonych wyginięciem, a wielu z nich wymarcie zagraża już w najbliższych dekadach! Zaprezentowane w dokumencie dane są zatrważające. W większości ekosystemów lądowych obfitość rodzimych gatunków spadła o co najmniej jedną piątą od początku XX w. Zagrożone wyginięciem jest obecnie przeszło 40 proc. gatunków płazów, blisko 33 % gatunków budujących rafy koralowców i ponad jedna trzecia ssaków morskich. Zagłada zagraża również 10 % gatunkom owadów. Rolnictwo też ma na to wpływ, dlatego temat ochrony bioróżnorodności jest tak niezwykle ważny.

Co warto wiedzieć?

„Zrównoważone rolnictwo w służbie bioróżnorodności” to wspólny projekt Fundacji na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa (FDPA), Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Łódzkiego.

Do uczestnictwa w projekcie zaprosiliśmy szkoły z całej Polski kształcące w zawodach związanych z produkcją rolniczą oraz z kształtowaniem ochrony środowiska naturalnego, zainteresowane działaniami, które posłużą wprowadzeniu do programów nauczania elementów zrównoważonego rolnictwa, m.in.:

- Jaki jest wpływ rolnictwa na degradację środowiska naturalnego?
- Jak ograniczać zanieczyszczenie środowiska spowodowane działalnością rolniczą?
- Czym jest bioróżnorodność i jak ją chronić?
- Zrównoważone rolnictwo w praktyce.

Projekt można podzielić na dwa rodzaje działań: ogólne i pilotażowe.

Działania ogólne będą skierowane do ok. 200 szkół kształcących w zawodach rolniczych i będą polegać na:

– badaniu ankietowym, w jaki sposób szkoły rolnicze wprowadzają treści z zakresu ochrony środowiska, w tym rolnictwa zrównoważonego, do programu nauczania i jakie są ich potrzeby w tym zakresie.

– przygotowaniu i przekazaniu do szkół materiałów edukacyjnych (poradnik, tablice edukacyjne, scenariusze zajęć), w tym materiałów metodycznych, z zakresu zrównoważonego rolnictwa i zachowania bioróżnorodności

– uwzględnieniu przez szkołę treści z zakresu zrównoważonego rolnictwa i zachowania bioróżnorodności w programie nauczania przedmiotów zawodowych lub zajęć dodatkowych,

- organizacji konkursu z nagrodami pt. „Krótki film o...”, na najciekawszy film nt. ochrony bioróżnorodności w krajobrazie rolniczym, poprzez propagowanie zasad zrównoważonego rolnictwa.

Działania pilotażowe, w których weźmie udział 10 wybranych szkół, będą polegać na aktywnym zaangażowaniu uczniów w tzw. Lokalny System Monitoringu Wodnego, na który złożą się:

- warsztaty wyjazdowe w Zespole Parków Krajobrazowych Województwa Łódzkiego,
- zorganizowanie poligonów badawczych i prowadzenie badań stanu wód,
- identyfikacja lokalnych problemów środowiskowych i opracowanie planów naprawczych
- uczestnictwo w warsztatach z zakresu pobierania próbek glebowych i przygotowania planów nawozowych
- działania wdrożeniowe
- wyjazdowe warsztaty pogłębione z zakresu ochrony wód przed zanieczyszczeniami pochodzenia rolniczego
- przygotowanie programu edukacji ekologicznej, który zostanie wdrożony w kolejnych rocznikach.

Działania projektowe będą finansowane przez FDPA ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Szkoły zostaną wyposażone w niezbędny sprzęt do prowadzenia Lokalnego Monitoringu Stanu Wód na swoich poligonach badawczych oraz będą mogły korzystać z doradztwa ekspertów merytorycznych i metodycznych.

Więcej szczegółów już niebawem na stronie projektu www.fdpa.org.pl/bioroznorodnosc (strona w trakcie przygotowań).

Spis treści

Słowo wstępne	1
I. Bioróżnorodność roślin naczyniowych na terenach nieleśnych	4
II. Bioróżnorodność ptaków, płazów oraz owadów na terenach nieleśnych.....	10
III. Sposoby rolniczego użytkowania a stan bioróżnorodności	17
IV. Ostoje bioróżnorodności w obszarach rolniczych	22
V. Przyczyny i skutki eutrofizacji wód	28
VI. Ocena wysokoefektywnej strefy ekotonowej dla ograniczania zanieczyszczeń związkami azotu	35
VII. Różnorodność stref ekotonowych – rośliny	41
VIII. Ichtyofauna zbiornika Sulejowskiego – czego można dowiedzieć się o jakości wód na podstawie gatunków ryb	49

I. Różnorodność biologiczna terenów nieleśnych

Bioróżnorodność roślin naczyniowych na terenach nieleśnych

Wstęp

Rośliny występujące na Ziemi stanowią jej szatę roślinną. Szata roślinna w poszczególnych obszarach jest zróżnicowana. Przyczyną tej różnorodności są odmienne warunki kształtowania się szaty roślinnej - obejmujące czynniki środowiskowe, uwarunkowania historyczne a także czynniki związane z oddziaływaniem człowieka na ekosystemy.

Szata roślinna naszego kraju była w przeszłości (po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia i ociepleniu się klimatu) zdominowana przez zbiorowiska leśne. Rozwój osadnictwa i rozwijająca się kultura rolna sprawiły, że dziś na znacznej części obszaru występują zbiorowiska roślinne, których obecność jest wynikiem stałej (lub przynajmniej powtarzającej się co jakiś czas) ingerencji człowieka.

W nieco uproszczony sposób roślinność występującą w naszym kraju możemy podzielić na podstawowe typy zbiorowisk roślinnych, związanych z obecnością strukturotwórczego elementu w budowie zbiorowiska, jakim są drzewa, t.j.:

- zbiorowiska leśne
- zbiorowiska zaroślowe
- zbiorowiska nieleśne

W krajobrazie rolniczym dominują oczywiście zbiorowiska nieleśne, choć często w mozaice pól pojawiają się też często zbiorowiska zaroślowe.

Zbiorowiska nieleśne moglibyśmy podzielić na pewne charakterystyczne podtypy - odpowiadające szczególnym cechom siedlisk na których występują, czy też specyficznym formom działalności człowieka. Wyróżnić zatem możemy m.in. roślinne zbiorowiska:

- wodne
- torfowiskowe i szuwarowe
- łąkowe
- murawowe
- ruderalne
- segetalne

W krajobrazie rolniczym mogą one wszystkie występować, choć na ogół dominują powierzchniowo zbiorowiska roślin związane z uprawami rolnymi.

W trakcie warsztatów zaprezentujemy kilkadziesiąt gatunków roślin naczyniowych występujących w zbiorowiskach roślinnych na terenach nieleśnych – głównie w łąkowych, ruderalnych i segetalnych.

Wybrane gatunki siedlisk nieleśnych (występujące na terenie Ogrodu Nadpilicznych Parków Krajobrazowych):



Mniszek lekarski

Gatunek nazywany często (mylnie) "mleczem". Pospolicie rośnie na łąkach, trawnikach, w rowach przydrożnych. Należy do rodziny złożonych. Jego "kwiat" to w istocie kwiatostan złożony z kilkuset przekształconych silnie kwiatów. Charakterystyczne są owoce mniszka lekarskiego. Stanowią je twarde niełupki, które są zaopatrzone w puch kielichowy umożliwiający im transport na znaczne odległości.



Wrotycz pospolity

Występuje najczęściej na porzuconych łąkach, ugorowanych polach, zaniedbanych trawnikach. Jest okazałą byliną osiągającą nawet 1,5 m wysokości. Kwiaty zebrane są w koszyczki występujące na szczytach łodyg. Często kwitnie do późnej jesieni. Jest rośliną leczniczą i trującą zarazem.



Babka lancetowata

Bylina, często na łąkach, trawnikach, obrzeżach dróg. Charakterystyczne są wydłużone liście wyrastające z nasady pędu. Kwiatostany skupione w gęste grona na szczycie kilkudziesięciocentymetrowych łodyg. Owocem małańka torebka. Roślina lecznicza.



Fiołek polny

Niewielka, roczna roślina, o białawych, charakterystycznych grzbiecistych kwiatkach (jak u "bratka"), zaopatrzonych w ostrogę. Często występuje jako "chwast" w uprawach zbóż. Owocem jest wielonasienna torebka.



Glistnik jaskółcze ziele

Pospolita roślina miejsc ruderalnych, zarośli, skrajów lasów na glebach zasobnych w azot. Należy do rodziny makowatych. W całej roślinie występuje pomarańczowy sok mleczny. Kwiaty żółte; owocem wielonasienna torebka. Roślina dwuletnia.



Jaskier ostry

Pospolita roślina łąk wilgotnych; występuje też w rowach i wilgotnych lasach. Bylina. Owocem są drobne orzeszki. Roślina trująca. Należy do rodziny jaskrowatych.



Jaskier rozłogowy

Pospolita roślina łąkowa, często też na trawnikach i w wilgotnych lasach. Liście głęboko podzielone, poszczególne odcinki na krótkich "ogonkach". Rozmnaża się przez nasiona, ale także przez rozłogi, które zakorzeniają się w węzłach.



Jasnota purpurowa

Pospolita roślina segetalna i ruderalna. Często na zaniedbanych trawnikach, wzdłuż płotów. Roślina należy do rodziny wargowych. Kwitnie już od marca. Stanowi w tym okresie ważną roślinę pokarmową dla pszczołowatych. Kwiaty są fioletowo-różowe i podobny kolor w okresie kwitnienia przyjmują podsadki i górne liście. Rozmnaża się generatywnie i wegetatywnie.



Podbiał pospolity

Roślina kwitnąca wczesną wiosną przed rozwojem liści. Żółte koszykowate kwiatostany pojawiają się już w marcu. Później rozwijają się liście, o charakterystycznym białawym spodzie. Ważna roślina lecznicza. Rośnie często na skarpach wykopów, w rowach, na przymach ziemi.



Stulicha psia

Roślina dwuletnia. Liście bardzo silnie podzielone na drobne łatki. Należy do rodziny krzyżowych. Pojawia się w miejscach zaburzonych, na siedliskach ruderalnych, na zaniedbanych podwórkach i przyptociach. Owocem stulichy są długie łuszczyzny.



Tasznik pospolity

Jednoroczna roślina z rodziny krzyżowych. Drobne białe kwiaty o 4 płatkach korony. Rośnie pospolicie na miejscach ruderalnych, na brzegach pól, czasem też w uprawach i na nieużytkach. Owocem są drobne, trójkątne łuszczyнки. Owoce chętnie zjadane przez ptaki.



Trybula leśna

Pospolita roślina na brzegach dróg, miedzach, skraju lasów. Należy do rodziny baldaszkowatych. Liście są wielokrotnie podzielone. Białe drobne kwiaty zebrane są w baldachy. Roślina może osiągać wysokość nawet o 1,5 m. Bylina.



Wyka płotowa

Gatunek występujący w uprawach, na brzegach pól, przy ogrodzeniach, a także w lasach. Należy do rodziny motylkowatych. Liście są zaopatrzone w wąsy czepne. Kwiaty fioletowe. Owocem jest strąk. Roślina wieloletnia,

Lista gatunków możliwych (aktualnie) do zademonstrowania w trakcie zajęć edukacyjnych w ogrodzie w Moszczenicy:

Babka lancetowata	Krwawnik pospolity	Przymiotno białe
Babka szerokolistna	Kuklik zwyczajny	Przywrotnik pasterski
Barszcz zwyczajny	Kupkówka zwyczajna	Sił zwyczajny
Bluszcz kurdybanek	Łopian większy	Skrzyp polny
Bniec biały	Łubin trwały	Stulicha psia
Bodziszek łąkowy	Mniszek lekarski	Szczaw kędzierzawy
Dzięgiel leśny	Ostrożeń lancetowaty	Szczaw łąkowy
Dziurawiec zwyczajny	Ostrożeń polny	Szczaw polny
Dzwonek rozpięchły	Pałka wąskolistna	Szczaw tępolistny
Fiolka polna	Pięciornik kurze gęsi	Tasznik pospolity
Firletka poszarpana	Pięciornik srebrny	Trzcinnik piaskowy
Glistnik jaskółcze ziele	Podbiał pospolity	Trybula leśna
Gwiazdnica pospolita	Pokrzywa zwyczajna	Wiechlina łąkowa
Jaskier rozłogowy	Powój polny	Wiechlina roczna
Jaskier ostry	Poziomka zwyczajna	Wrotycz pospolity
Jasnota purpurowa	Przetacznik	Wyczyniec łąkowy
Koniczyna	macierzankowy	Wyka płotowa
drobnogłówna	Przetacznik ożankowy	
Koniczyna łąkowa	Przetacznik polny	

Karta pracy

1. Opisz wybraną przez siebie pospolitą roślinę naczyniową siedlisk nieleśnych:

Wybrany gatunek:	
Roślina należy do rodziny:	
Siedlisko:	
Przeciętna wysokość rośliny:	
Kolor kwiatów	
Typ kwiatu (promienisty/grzbiecisty)	
Typ kwiatostanu	
Liście opis (złożone/pojedyncze; okrągłe, lancetowate	
Liście opis (złożone/pojedyncze; okrągłe, lancetowate	
Inne cechy (owłosienie, obecność cierni,	
Narysuj liść	
Narysuj kwiat	

II. Warsztaty terenowe: Różnorodność biologiczna terenów nieleśnych

Bioróżnorodność ptaków, płazów oraz owadów na terenach nieleśnych

Wstęp:

W Polsce tereny nieleśne stanowią około 2/3 powierzchni kraju. Na terenach tych możemy więc spotkać większość z gniazdujących u nas ptaków. Niektóre gatunki, które gniazdują w lasach spotykamy również w krajobrazie rolniczym, który wykorzystują jako miejsce do żerowania do takich ptaków należą często np. ptaki drapieżne. Gatunków ptaków, które są mniej lub bardziej związane z krajobrazem rolnym w Polsce reprezentują dużą różnorodność wyglądu jak i preferencji siedliskowych. Wiele z tych gatunków wymaga specjalistycznej wiedzy, aby móc je rozpoznać, gdyż nie które różnią się tylko niewielkimi detalami. Niektóre gatunki dużo łatwiej rozpoznać czy też wyłapać ich obecność na podstawie charakterystycznych głosów.

Najliczniejszą gatunkowo grupą ptaków, którą spotykamy na terenach nieleśnych są ptaki wróblowe. Są to zwykle małe ptaki, wielkości wróbla choć do nich zaliczamy również ptaki krukowate. Duża część tej grupy ptaków odżywia się głównie owadami i ich larwami, ale jest też wiele gatunków, która odżywia się nasionami zwykle nazywane są łuszczakami lub ziarnojadami. Jednak nawet gatunki z tej grupy w okresie karmienia piskląt wykorzystują pokarm zwierzęcy. Gatunki wyłącznie owadożerne z reguły odlatują na zimę z naszego kraju, podczas gdy większość ziarnojadów spędza zimę na naszych polach czy też bliżej naszych domostw chętnie odwiedzając przydomowe karmniki. Większość gatunków zasiedlających tereny otwarte gniazduje na ziemi co sprawia, że są one w znacznie większym stopniu narażone na zniszczenie zarówno w wyniku drapieżnictwa jak i przypadkowych zniszczeń poprzez rozdeptanie czy rozjechanie w czasie prac polowych. Znacznie mniej liczną grupą ptaków związanych z terenami otwartymi są siewkowe, ptaki zwykle średniej wielkości o często długich nogach i dziobie co sprawia wrażenie, że wydają się nam większe. Najczęściej spotykanym i najbardziej znanym gatunkiem z tej grupy jest czajka. Ptaki z tej grupy najczęściej związane są z terenami podmokłymi zasiedlając głównie łąki, ale zdarzają się również na polach. Cenią sobie płytkie rozlewiska, które tworzą się wiosną na łąkach. Na rozlewiskach tych żerują w płytkiej wodzie oraz mule. Żywią się głównie małymi bezkręgowcami. Gatunki gniazdujące w kraju spędzają zimę na wybrzeżach zachodniej Europy i w Afryce rzadko zimują u nas w kraju. Jesienną wędrówkę często zaczynają bardzo wcześnie – na przełomie czerwca i lipca krajowe ptaki z reguły opuszczają lęgowiska. Charakterystycznym ptak pól jest również kuropatwa reprezentująca rodzinę kurowatych podobne z wyglądu są też do nich przedstawiciele chruściele, w tym charakterystycznie odżywający się derkacz, który zamieszkuje głównie łąki. Gatunki z tych dwóch grup wyróżniają się średnimi wielkościami o krępej sylwetce, ale przede wszystkim dość skrytym trybem życia oraz tym, że większość czasu spędzają na ziemi rzadko podrywając się do lotu. Tereny nieleśne stanowią też doskonałe miejsce do polowania dla ptaków drapieżnych, niektóre z nich zakładają nawet gniazda w uprawach zbóż czy też szuwarach. Duże znaczenie tereny te mają również w okresie dyspersji po lęgowej, w okresie migracji czy też zimowania.

Na polach i łąkach gromadzą się niekiedy stada liczące tysiące gęsi, siewek czy szpaków. W Polsce na tle Europy zachodniej występuje jeszcze wyjątkowo dużo i licznie gatunków krajobrazu rolniczego. Ma to związek z zachowanym u nas jeszcze w dużej mierze mało intensywnym charakterze rolnictwa, dużą ilością śródpolnych oczek wodnych, drzew, zarośli czy miedz. Wiele z gatunków ptaków, które u nas są jeszcze często spotykane poza granicami naszego kraju są już gatunkami zagrożonymi, rzadkimi. Część z tych gatunków została umieszczona w załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Na obszarach Natura 2000 istnieje możliwość otrzymania dopłat rolnośrodowiskowych dla rolników, którzy za koszenie w nieco późniejszym terminie w związku z występowaniem na ich łące jednego z kilku gatunków ptaków objętych programami rolnośrodowiskowymi. W innych miejscach chroniąc siedliska chronimy pośrednio ptaki, ale również inne organizmy np. rzadkie gatunki motyli związanych łąkami trzęślicowymi. W ostatnich latach istnieje wiele projektów czynnej ochrony ptaków związanych z krajobrazem rolniczym np. czynna ochrona błotniaka łąkowego. Błotniak łąkowy bardzo często gniazduje w uprawach zbóż jednak często się zdarza, że przed wylotem młodych z gniazda zboże jest koszone, dla ich ochrony wystarczy zostawić niewielki fragment nieskosizonego zboża wokół gniazda. W krajobrazie rolniczym spotkać możemy również większość z występujących w naszym kraju płazów. Szczególnie ważne dla zachowania ich populacji są niewielkie śródpolne oczka wodne i zastoiska wody, w których mają możliwość rozmnażania.

Cel zajęć: przybliżenie bioróżnorodności ptaków, płazów i owadów na terenach nieleśnych. Nauka podstaw na temat ich rozpoznawania oraz korzystania z sprzętu do obserwacji. Przybliżenie ich największych zagrożeń zwłaszcza związanych z rolnictwem.

Miejsce prowadzenia zajęć: Teren przy siedzibie Oddziału Terenowego Nadpilicznych Parków Krajobrazowych.

Środki dydaktyczne: lornetki, luneta, atlasy ptaków, siatka entomologiczna.

Czas trwania: 90 min.

Odbiorcy: zajęcia dla młodzieży kształcącej się w zawodach związanych z produkcją rolniczą i kształtowaniem ochrony środowiska.

Przebieg zajęć: zajęcia terenowe z wykorzystaniem sprzętu do obserwacji ptaków (lornetki, luneta) oraz atlasów ptaków do ich oznaczenia. Krótkie wprowadzenie w celu wyjaśnienia jak korzystać z sprzętu do obserwacji. W trakcie zajęć będziemy starać się zaobserwować jak największą liczbę gatunków ptaków oraz omówić ich krótką charakterystykę, jak i poruszyć tematy sposobu ich ochrony. Omówione zostaną również wybrane gatunki owadów i płazów zaobserwowanych w trakcie zajęć z szczególnym uwzględnieniem gatunków chronionych.

Podsumowanie zajęć: krótka dyskusja na temat bogactwa gatunkowego ptaków, płazów i owadów zaobserwowanego w relatywnie krótkim czasie w podczas zajęć.

Literatura:

- Chodkiewicz T., Neubauer B., Sikora A., Ławicki Ł., Meissner W., Bobrek R., Cenian Z., Bzoma S., Betleja J., Kuczyński L., Moczarska J., Rohde Z., Rubucha S., Wieloch M., Wylegała P., Zielińska M., Zieliński P., Chylarecki P. 2018. Monitoring Ptaków Polski w latach 2016-2018. Biuletyn Monitoringu Przyrody 17: 1-90.
- Chylarecki P. 2003. Ptaki Obszarów Rolniczych. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2003.
- Jonsson L. 2012, 2013. Ptaki Europy i obszaru śródziemnomorskiego. Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa.
- Kuczyński L., Chylarecki P. 2012. Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. GIOŚ, Warszawa.

Wybrane gatunki terenów nieleśnych:



Kuropatwa

charakterystyczny gatunek terenów otwartych. Płak średniej wielkości z rodziny kurowatych. Mimo pomarańczowej głowy i dużej ciemno brązowej plamy na brzuchu, doskonale kamufluje się na ziemi stąd ciężki do zaobserwowania w okresie lęgowym. Lata niechętnie i tylko na niewielkie odległości nisko nad ziemią.



Czerwończyk nieparek

nieduży motyl z rodziny modraszkwatych. Spotykany na łąkach z różnymi gatunkami rdestów. Charakteryzuje się intensywnie pomarańczową barwą. Gatunek objęty ochroną.



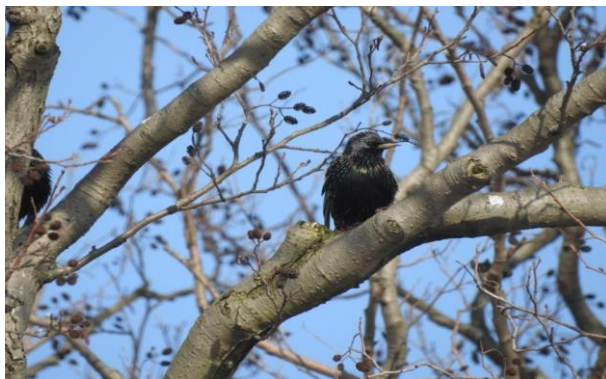
Traszka zwyczajna

najczęściej spotykany płaz ogonowy w Polsce. Spotykany jest często pod wilgotnymi kamieniami, kawałkami drewna. Wiosną w okresie godów przebywa nad różnymi małymi zbiornikami wodnymi, w tym okresie przybierają barwy godowe.



Żaba moczarowa

jeden z bardziej charakterystycznych gatunków płazów bezogonowych krajowej herpetofauny. Samce w okresie godowym wyróżniają się niebieskim ubarwieniem.



Szpak

gatunek średniej wielkości ptaka o czarnej metalicznej barwie z licznymi niewielkimi plamkami, sylwetka dość krępa z krótkim ogonem. Zamieszkuje głównie lasy, parki, sady i przydomowe ogrody. Gniazduje w dziuplach, chętnie wykorzystując również budki lęgowe.



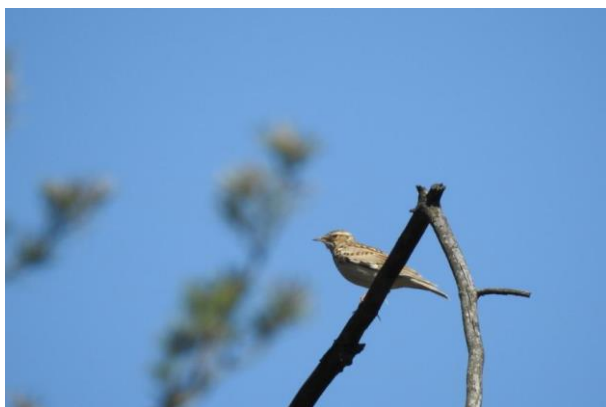
Pliszka żółta

gatunek małego ptaka o intensywnie żółtej barwie brzuch i dość długim ogonie. Często biega po ziemi. Gniazduje głównie na polach i łąkach w terenie otwartym. Gatunek w ostatnich latach zmniejsza swoją liczebność.



Pliszka siwa

gatunek małego ptaka o charakterystycznym długim ogonie o szaro-białym umaszczeniu. Często biega po ziemi w poszukiwaniu pokarmu. Gniazduje często w pobliżu wody, można ją spotkać również wzdłuż dróg czy też wśród budynków. Gniazdo często jest przy budynkach lub pod mostem.



Lerka

gatunek małego ptaka z rzędu wróblowe blisko spokrewniony ze skowronkiem. Krępa sylwetka z krótkim ogonkiem oraz białą wyraźną brewką nad okiem. Zamieszkuje najczęściej wczesne stadia sukcesyjne na terenach piaszczystych. W lasach często na zrębach. Gatunek umieszczony w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej.



Mazurek

jeden z dwóch gatunków lęgowych u nas wróbli. Nieco mniejszy od wróbla domowego z charakterystyczną brązową czapeczką na głowie oraz czarną plamką na policzku. Gatunek chętnie gniazduje w pobliżu osad ludzkich. Gniazdo buduje w dziupli, często w budkach lęgowych.



Cierniówka

mały ptak z rodziny pokrzewek. Głowa szarawa, skrzydła brązowawe, brzuch jasny. Spotykany głównie w miejscach zakrzaczonych na polach i łąkach. Gatunek pospolity w całym kraju. Żywi się owadami i ich larwami. Ptak wędrowny do Polski przylatuje w kwietni.



Bogatka

jeden z sześciu gatunków sikor, które gniazdują w Polsce, najpospolitsza z nich. Zamieszkuje lasy, parki, sady częsta również w przydomowych ogródkach. Gniazduje w dziuplach. Żywi się głównie owadami i ich larwami. Zimą chętnie zjada również nasiona zwłaszcza słonecznika.

Karta pracy

1. Wymień wszystkie gatunki ptaków, które zostały zobaczone bądź usłyszane w trakcie zajęć oraz przyporządkować wymienione gatunki do preferowanych przez nie terenów lęgowych i zaznaczyć, które z nich są umieszczone w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej.

[illegible]

[illegible]

2. Podaj gatunki płazów, które zostaną stwierdzone w trakcie zajęć oraz omówione gatunków owadów.

Płazy	Owady

III. Warsztaty terenowe:

Różnorodność biologiczna terenów nieleśnych

Sposoby rolniczego użytkowania a stan bioróżnorodności

Wstęp

Rolnictwo ma za cel wytwarzanie płodów rolnych celem zaspokajania potrzeb życiowych mieszkańców ziemi, ale także (według prawodawstwa UE) rolnictwo ma chronić zasoby środowiska, w tym różnorodności biologicznej.

Można przyjąć iż rolnictwo rozwinęło się około 10 000 lat p.n.e. Po przejściu od zbieractwa do pierwszych form rolnictwa w uprawie rolnej istniały dwie techniki – kopieniactwo i technika wypaleniskowa. Następnym etapem było przejście do epoki żelaza, która cechowała się rosnącym znaczeniem rolnictwa ornego. Podstawowym narzędziem stało się radło. Gospodarkę żarową zaczęto zastępować systemem odłogawania ziemi na przemian. W dalszych epokach historycznych Polski wyróżniamy etapy czasowe rolnictwa: Okres gospodarki feudalnej Państwa Polskiego (V–XIV w.); Rolnictwo w Rzeczypospolitej (XV - XVIII w.); Okres zaborów (1772–1918); Dwudziestolecie międzywojenne; Okres gospodarki socjalistycznej (1945–1989), Okres po 1989 roku - poprzez wstąpienie do Unii Europejskiej aż do czasów obecnych, każda z tych epok odcisnęła swój kształt w krajobrazie rolniczym. Niewątpliwie na układ przestrzenny dzisiejszych użytków rolnych mają dwie podstawowe jednostki podziału ziemi kształtujące się w średniowieczu: łąny i niwy.

Struktura użytkowania ziemi w Polsce przedstawia się następująco: użytki rolne zajmują obszar 18 418 tys. ha, co stanowiło 58% powierzchni kraju – z czego grunty orne zajmują 14 048 tys ha (76,3 % użytków rolnych), łąki 2 350 tys ha (12,8%), pastwiska 1 693 tys ha (9,2%), sady 296 tys ha (1,6%). W latach 1946-2005 areal użytków rolnych zmniejszył się o ponad 2 mln ha, zaś powierzchnia lasów zwiększyła się o ponad 2,6 mln ha. Największe znaczenie z punktu bioróżnorodności mają trwałe użytki zielone – łąki i pastwiska – stanowią około 10% powierzchni kraju i ponad 21% użytków rolnych. Użytki rolne możemy określić jako:

- grunty orne - część gruntów i użytków rolnych, poddawana ciągłej i sezonowej uprawie - najczęściej uprawiamy zbóż – 71%, roślin przemysłowych 11%, roślin pastewnych 10%, ziemniaków 3%, roślin strączkowych 2%,
- łąki i pastwiska - grunty rolne zajęte pod uprawę traw lub innych upraw zielnych (ziół, roślin motylkowych), zarówno naturalnych jak i powstałych w wyniku działalności rolniczej,
- sady - obszar użytkowany rolniczo, plantacja, na którym uprawia się drzewa lub krzewy dostarczające jadalnych owoców,
- nieużytki rolne, grunty marginalne - to obszary które na skutek złej działalności rolniej, przemysłowej, leśnej nie posiadają lub utraciły wartość użytkową, do nieużytków zalicza się również: bagna, wydmy, lotne piaski, jary, skały, tereny zdewastowane;

Stan bioróżnorodności użytków rolnych jest zależny od typu działalności rolniczej. Działalność rolnicza dzieli się w zależności od sposobu zagospodarowania przestrzeni

rolniczej w zakresie produkcji roślinnej i zwierzęcej. Wyróżniamy rolnictwo konwencjonalne – intensywne oraz rolnictwo zrównoważone – ekologiczne – zintegrowane. Bioróżnorodność w rolnictwie jest postrzegana w dwóch płaszczyznach: pierwszej, związanej z różnorodnością gatunków i odmian roślin uprawnych oraz gatunków i ras zwierząt hodowlanych oraz drugiej – jako bioróżnorodność roślin i zwierząt dzikich towarzyszących produkcji rolnej. Możemy mówić o bioróżnorodności genetycznej, wewnątrzgatunkowej, międzygatunkowej i różnorodności ekosystemów – krajobrazów. Bioróżnorodność danego obszaru jest na ogół charakteryzowana przy zastosowaniu takich miar jak: bogactwo gatunkowe, różnorodność (zróżnicowanie) gatunkowe, taksonomiczny rozrzut gatunków oraz różnorodność funkcjonalna i strukturalna. Użytki rolne to obszary jednorodne i na ogół ubogie w obrębie danej uprawy (jednogatunkowe). Na obszarach rolniczych duża bioróżnorodnością charakteryzują się tereny przejściowe pomiędzy dwoma ekosystemami tzw. ekotony. Rozpatrując bioróżnorodność w rolniczym użytkowaniu – najważniejsze są aspekty ekosystemowe - krajobrazowe. Na podstawie wyglądu krajobrazu możemy określić stan jego bioróżnorodności i typ działalności rolniczej.

Cechy wyróżniające krajobraz rolniczy o wysokiej bioróżnorodności:

- wielogatunkowy płodozmian - zróżnicowanie genetyczne roślin, stosowanie starych tradycyjnych odmian, różnorodność gatunków
- bogactwo flory i fauny zależne od siedliska i użytkowania – obecność wielu gatunków zapylaczy, ptaków, płazów i gadów
- duża różnorodność chwastów w stanie nie zagrażającym uprawom
- kształtowanie krajobrazu poprzez infrastrukturę ekologiczną: zachowanie lub wprowadzanie wokół gruntów zadrzewień śródpolnych, szpalerów drzew, alei drzew, zarośli, kamieńców czy żywopłotów; ochrona torfowisk, mokradeł, oczek wodnych, miedz itp.
- bioróżnorodność genetyczna, międzygatunkowa i wewnątrzgatunkowa poprzez hodowlę „zapomnianych” i reliktowych gatunków drzew owocowych, roślin uprawnych, miejscowych-lokalnych ras zwierząt
- występowanie gatunków „wskaźnikowych”, chronionych, cennych – charakterystycznych dla danego ekosystemu rolniczego
- wysokopienne sady przydomowe z cennymi starymi odmianami drzew i krzewów owocowych
- ule, budki dla trzmieli, budki lęgowe dla ptaków, domki dla murarek itp. – obecność w krajobrazie celem zwiększenia miejsc bytowania dla zwierząt spełniających ważne funkcje w ekosystemach – krajobrazach
- obecność zwierząt na pastwiskach

Cechy wyróżniające krajobraz rolniczy o niskiej bioróżnorodności:

- monokulturowość gatunkowa, stosowanie uproszczonych zmianowań,
- ubogość flory i fauny,
- intensyfikacja produkcji rolniczej – duże powierzchnie działek użytkowanych rolniczo – scalanie gruntów
- mała różnorodność genetyczna i gatunkowa stosowanych upraw i gatunków zwierząt hodowlanych
- ubogość krajobrazu poprzez brak zadrzewień, zakrzewień, szpalerów drzew, alei drzew, zarośli, kamieńców czy żywopłotów – intensywna działalność człowieka nastawiona na maksymalny zysk – nie licząc zysków dla przyrody
- niskopienne sady przemysłowe z monokulturą gatunków drzew i krzewów owocowych

W trakcie warsztatów poznamy typy użytków rolnych na terenie siedziby ZPKWŁ/OT NPK w Moszczenicy i w Sulejowskim Parku Krajobrazowym. Poznamy podstawowe pojęcia określające użytkowanie rolne, krajobraz i ekosystem. Podczas zajęć nauczymy się wyróżniać krajobrazy rolnicze o wysokiej bioróżnorodności i o niskiej bioróżnorodności – na podstawie poznanej infrastruktury ekologicznej.

WPŁYW ROLNICTWA NA BIORÓŻNORODNOŚĆ

SYSTEMY PRODUKCJI



ROLNICTWO KONWENCJONALNE
INTENSYWNE
PRZEMYSŁOWE



NEGATYWNY

SYSTEMY PRODUKCJI

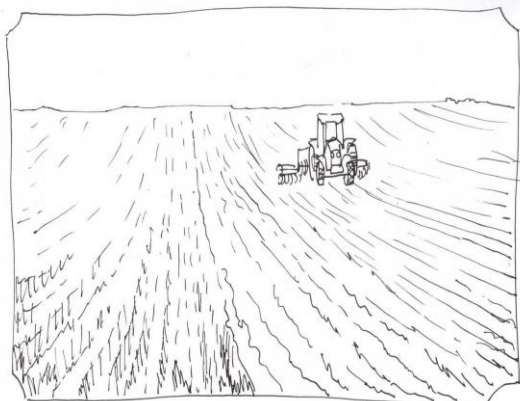


ROLNICTWO ZRÓWNOWAŻONE
EKSTENSYWNE
EKOLOGICZNE
INTEGROWANE



POZYTYWNY

**Obszary użytkowane rolniczo o niskiej
bioróżnorodności:**



**Obszary użytkowane rolniczo o wysokiej
bioróżnorodności:**



Karta pracy

1. Opisz w tabeli zagadnienia związane z tematyką zajęć

tematyka zajęć	opis
rolnictwo konwencjonalne intensywne i krajobraz o niskiej bioróżnorodności	
rolnictwo zrównoważone ekstensywne i krajobraz o wysokiej bioróżnorodności	

poprzez jakie działania możemy
wzbogacić dany ekosystem -
krajobraz?

/na podstawie przykładów w siedzibie
OT NPK/

Literatura:

- Andrzejewski R., Weigle A. (red.). 2003. Różnorodność biologiczna Polski. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska. Warszawa.
- Feldyn-Szewczyk B, Kazimierczak R, Rembiałkowska E, Staniak E. 2016. Bioróżnorodność obszarów wiejskich. Dobre praktyki rolnicze. Fundacja Ziemia i Ludzie.
- Knutelski S. 2018. Różnorodność biotyczna dobrostanem ludzkości. Uniwersytet Jagielloński, Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Zakład Entomologii. Kraków.
- Rogacki H. 2007. Geografia społeczno-gospodarcza Polski. PWN.
- Sienkiewicz J. 2010. Koncepcje bioróżnorodności - ich wymiary i miary w świetle literatury. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych.
- Symonides E. 2014. Różnorodność biologiczna Polski - jej stan, zagrożenia i prawno-organizacyjne aspekty ochrony. Uchwała NR 213 Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2015 r. w sprawie zatwierdzenia „Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015–2020”.
- <https://encyklopedia.pwn.pl>

IV. Warsztaty terenowe: *Różnorodność biologiczna terenów nieleśnych*

Ostoje bioróżnorodności w obszarach rolniczych

Wstęp

Tereny rolnicze to obszary dość jednorodne w obrębie danej uprawy, składające się zazwyczaj z roślin reprezentujących jeden gatunek. Różnorodność biologiczna na takim terenie jest niska. Składają się na nią rośliny uprawiane na danym polu i pojedyncze owady.



Tereny rolne przedzielone miedzą.

Obszarami charakteryzującymi się największą bioróżnorodnością są tereny przejściowe pomiędzy dwoma ekosystemami. Im więcej ekosystemów i im bardziej są urozmaicone, tym większa różnorodność biologiczna występuje na danym terenie. Strefę taką nazywa się ekotonem.

Podstawowe pojęcia:

Różnorodność biologiczna - zróżnicowanie życia na wszelkich poziomach jego organizacji. Obejmuje zróżnicowanie genów, gatunków i ekosystemów.

Biocenoza - zespół organizmów zwierzęcych, roślinnych oraz mikroorganizmów różnych gatunków, powiązanych ze sobą siecią rozmaitych zależności.

Biotop - środowisko życia biocenozy, środowiskowa część ekosystemu.

Sieć troficzna - sieć zależności pokarmowych między organizmami różnych gatunków z jednego ekosystemu, mającymi podobne zwyczaje żywieniowe.

Ekosystem - biocenoza (wraz z organizmami tworzącymi sieć troficzną) wraz z biotopem oraz zachodzącym w nim przepływem energii i materii.

Ekoton - ekosystem, który stanowi strefę przejściową pomiędzy co najmniej dwoma różnymi ekosystemami. Jest zamieszkiwany przez organizmy obu biotopów oraz organizmy charakterystyczne dla tej strefy.

Ćwiczenie 1:

Najprostszym sposobem określenia poziomu różnorodności biologicznej kilku obszarów jest policzenie ilości gatunków roślin, zwierząt i grzybów występujących na powierzchni o identycznej wielkości (wyznaczonej za pomocą sznurka) w tych ekosystemach i porównanie jej. Z pomocą przewodników do oznaczania roślin i zwierząt, można oznaczyć gatunki. Ta powierzchnia na której występuje więcej gatunków charakteryzuje się większą bioróżnorodnością.

Potrzebne pomoce: sznurek o długości 3 metrów, klucze do oznaczania roślin i zwierząt.

Zapisz swoje obserwacje w karcie porównując ekosystem pola uprawnego oraz łąki.

W terenie rolniczym znajduje się wiele ości bioróżnorodności pełniących różnorodne funkcje. Stanowią schronienie, miejsce rozrodu oraz bazę pokarmową dla wielu organizmów. Mogą to być łąki i zadrzewienia śródpolne, oczka wodne i zabagnienia, sady, kamieńce, rozkładające się drewno, pobocza dróg.



Zadrzewienie śródpolne



Oczko wodne



Zagłębienie w terenie porośnięte roślinnością.



Sad na terenach użytkowanych rolniczo.



Kamieniec



Rozkładające się drewno



Pobocze drogi

Zagadnienia do dyskusji:

Jak poszczególne ekosystemy stanowiące ostoje bioróżnorodności wpływają na wzrost bioróżnorodności w terenie?

Środowiskiem życia jakich organizmów mogą być poszczególne rodzaje ostoi (miedze i zadrzewienia śródpolne, oczka wodne i zabagnienia, sady, kamieńce, rozkładające się drewno, pobocza dróg)? Użyj karty pracy.

Jakie znaczenie ma bioróżnorodność dla przyrody i człowieka?

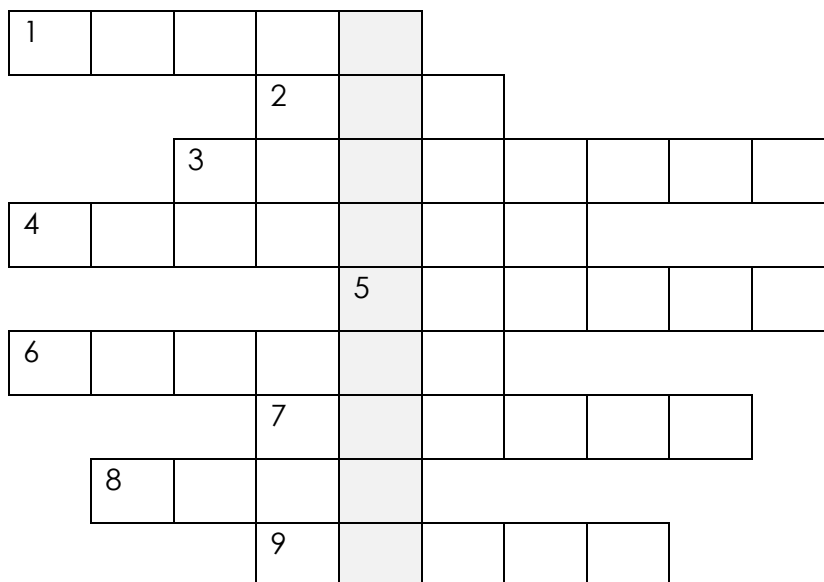
Jak można wpływać na wzrost bioróżnorodności w terenie? Porównania doświadczeń krajowych i zagranicznych dotyczących wzrostu lub ograniczenia bioróżnorodności na terenach rolnych.

Jakie czynniki wpływają na ograniczenie bioróżnorodności? Pomyśl jakie czynniki mogą spowodować spadek bioróżnorodności i jaki to może mieć wpływ dla człowieka oraz środowiska.

Ćwiczenie 2

Rozwiąż krzyżówkę:

Odpowiedz na pytania i wpisz poprawne odpowiedzi do krzyżówki. W szarym polu utworzy się hasło.



1. Ptak z „czubem” zamieszkujący w starym sadzie.
2. „Las” złożony z drzew owocowych.
3. Ułożone w stosik, mogą stanowić schronienie dla wielu gatunków drobnych zwierząt.
4. Jeden z najbardziej wydajnych zapylaczy, występujący dziko w przyrodzie.
5. Strefa przejściowa między dwoma różnymi ekosystemami.
6. Drzewo po śmierci.
7. Wąska strefa porośnięta różnorodną roślinnością pomiędzy dwoma uprawianymi polami.
8. 21 w kartach lub wodne na polu.

Literatura:

- praca zbiorowa pod redakcją Małgorzaty Maćkowiak i Anny Michalak: *Biologia: jedność i różnorodność*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne PWN, 2008
- January Weiner: *Życie i ewolucja biosfery*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
- <https://pl.wikipedia.org>
- *Kompendium wiedzy o ekologii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
- Fotografie: Piotr Wypych

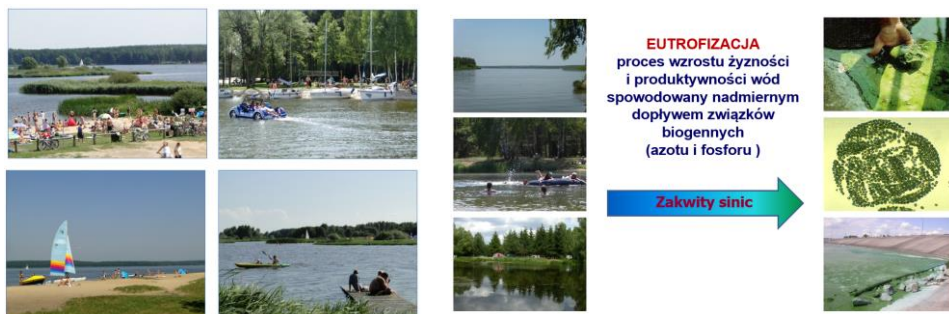
Karta pracy

1. Wypisz wybrane gatunki charakterystyczne dla poszczególnych ostoj bioróżnorodności na terenach rolnych.

Nazwa ostoj	Gatunek charakterystyczny dla ostoj
miedze	
zadrzewienia śródpolne	
oczka wodne i zabagnienia	
sady	
kamieńce	
rozkładające się drewno	

V. Przyczyny i skutki eutrofizacji wód

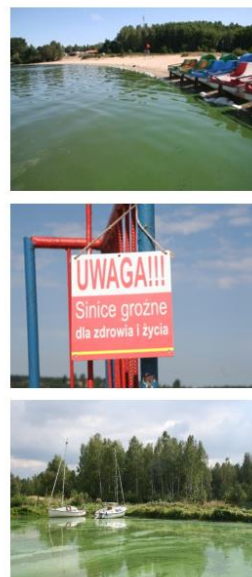
Dr hab. Katarzyna Izydorczyk, Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN



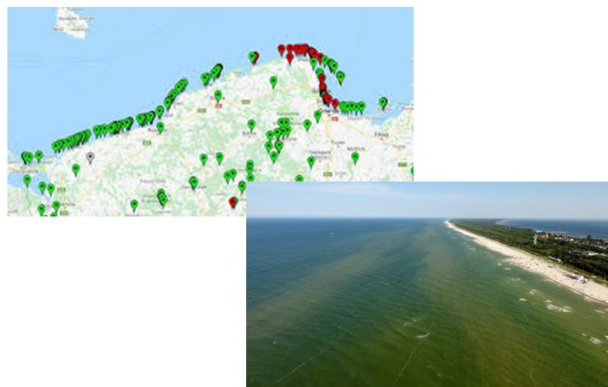
Występowanie toksycznych zakwitów sinicowych w Zbiorniku Sulejowskim



Źródło: Geoportal.gov.pl

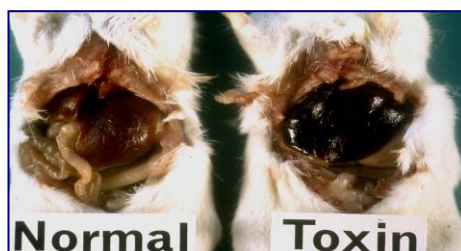


Zakwity Morza Bałtyckiego jako konsekwencja zanieczyszczeń biogenicznych pochodzących ze zlewni



Objawy działania mikrocyzyn – toksyn sinicowych

- wysypka na skórze
- wymioty
- biegunka
- gorączka
- ostre uszkodzenie wątroby
- nowotwory wątroby
- nowotwory okrężnicy



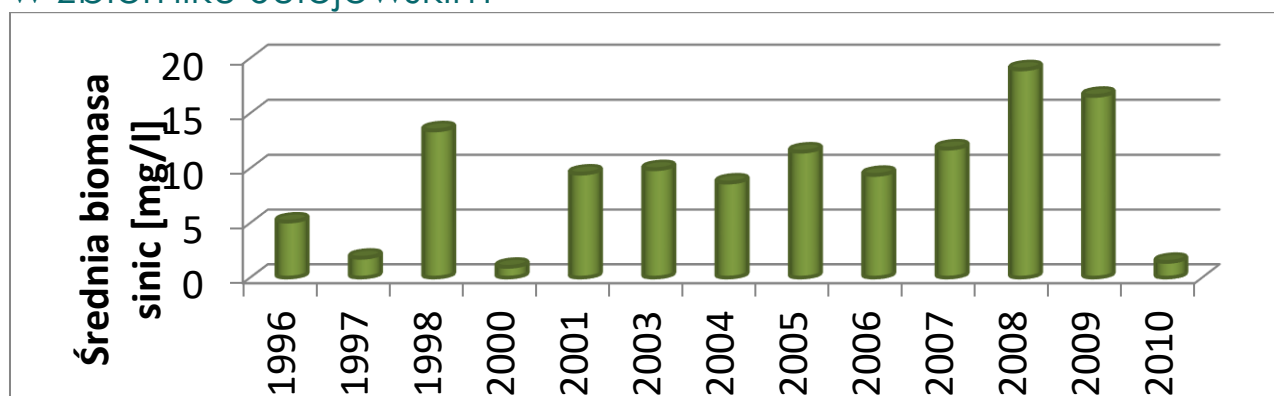
Wpływ toksyn sinicowych na wątrobę myszy (fot. Prof. I. Falconer)

Wartości LD 50* dla myszy przy iniekcji doustrojowej

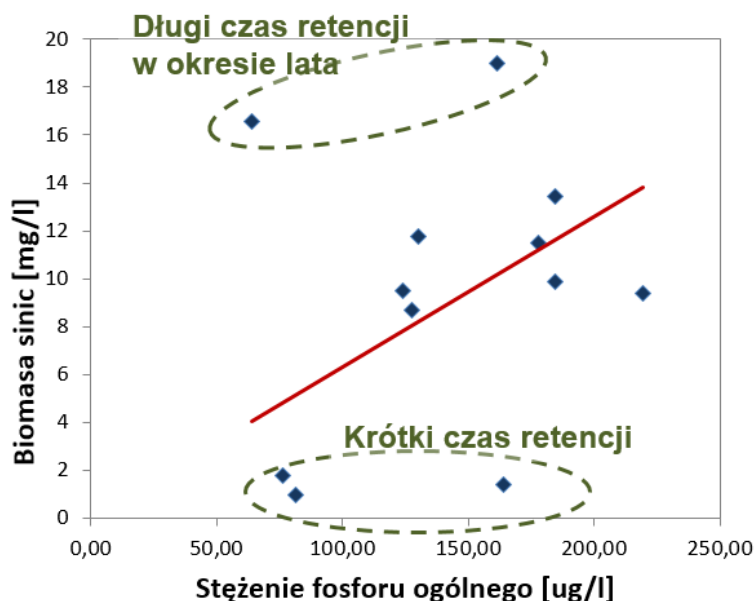
* LD50 - dawkę potrzebną do spowodowania śmierci 50% badanych zwierząt

SUBSTANCJA	LD 50 (mg/kg wagi ciała)
strychnina	500
cyjanek sodu	10 000
toksyna grzechotnika <i>Crotalus</i>	60
toksyna muchomora <i>Amanita musc.</i>	1 100
2,3,7,8 -TCDD - dioksyna	100 - 600
mikrocyzyna-LR	50
mikrocyzyna-RR	600
anatoksyna-a	200
afanotoksyna	10

Występowanie toksycznych zakwitów sinicowych w Zbiorniku Sulejowskim

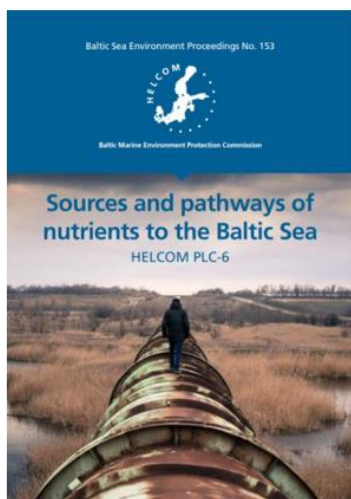


Zależność pomiędzy średnim stężeniem fosforu ogólnego a średnią biomasą sinic (1997-2010)

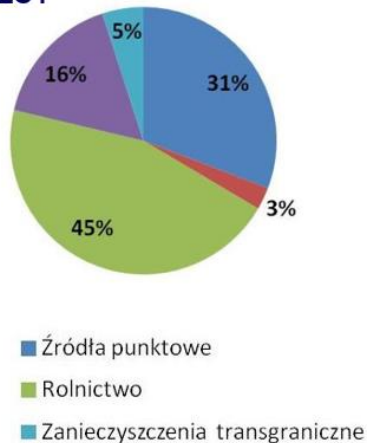


Ważna informacja!

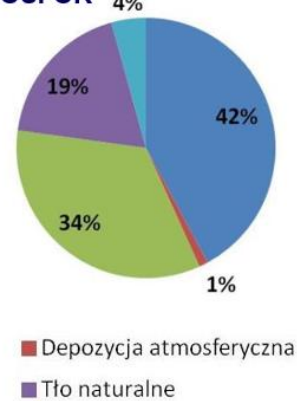
W 2012 roku, 45% ładunku azotu ogólnego oraz 34% ładunku fosforu ogólnego odprowadzonego rzekami do Morza Bałtyckiego z obszaru Polski pochodziło z rolnictwa



AZOT

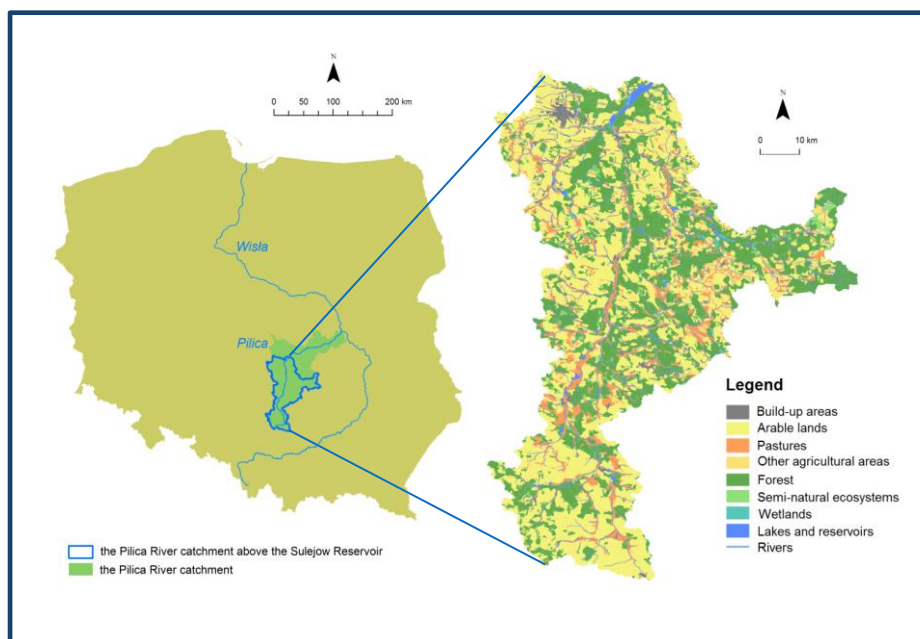


FOSFOR

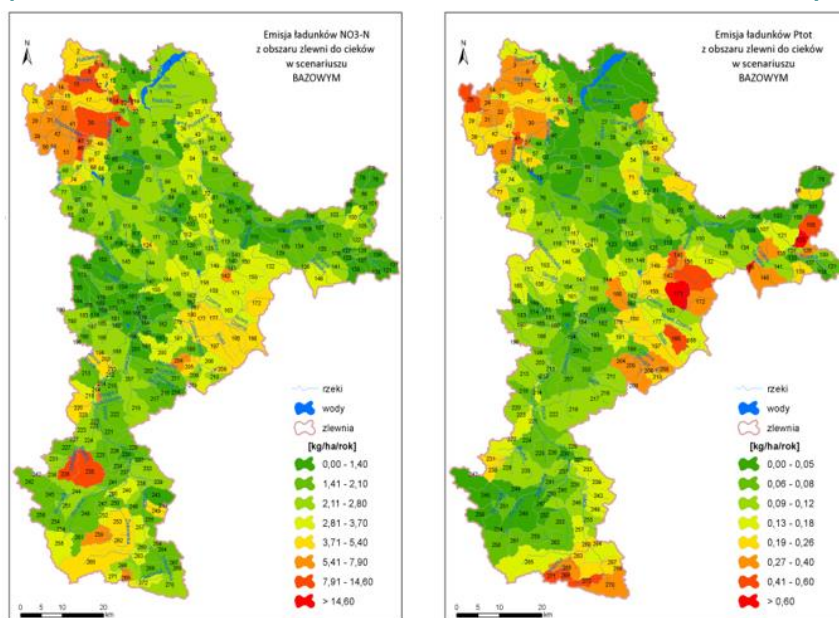


(Źródło: HELCOM 2018. No 153)

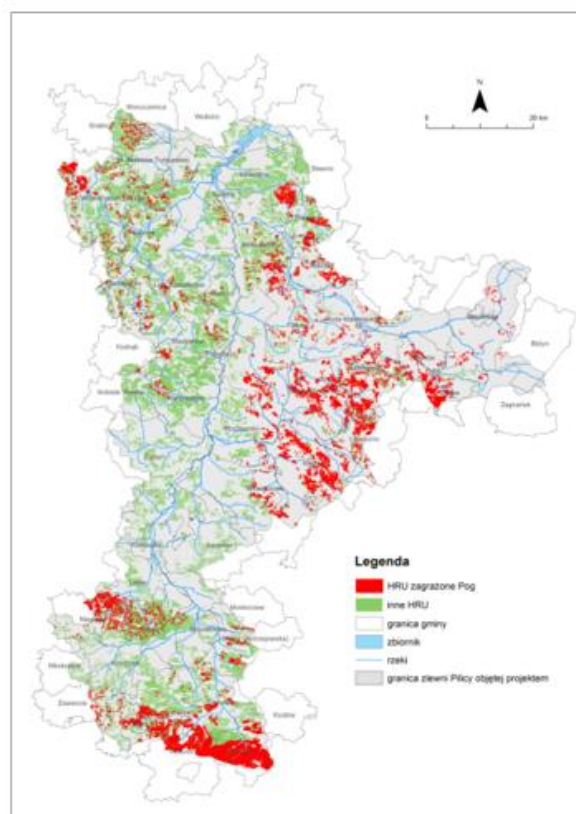
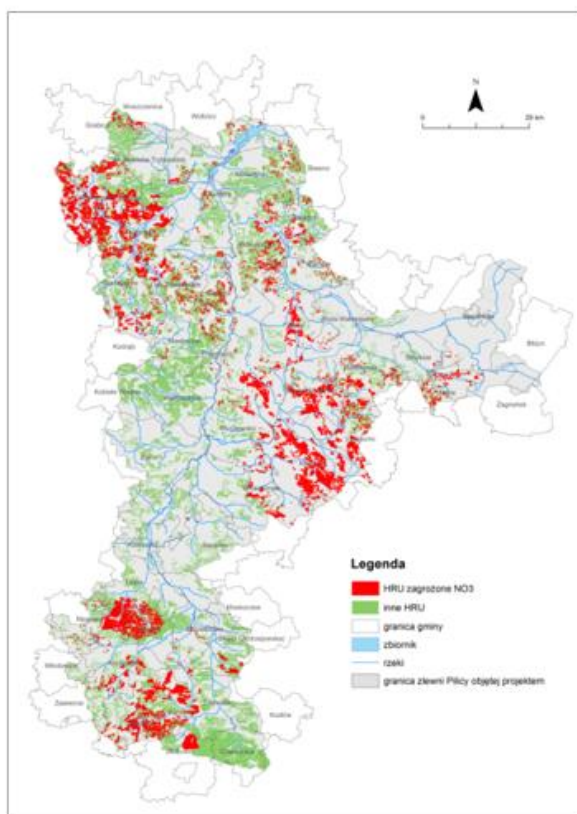
Zlewnia Pilicy powyżej Zbiornika Wodnego Sulejów



Przestrzenne zróżnicowanie wielkości emisji azotanów i fosforu ogólnego ze źródeł obszarowych w zlewni Pilicy (szacowanie za pomocą modelu SWAT)



(Piniewski i in., Water 2015)



9% gruntów ornych
w zlewni Pilicy
odpowiada za emisję
36% całkowitego ładunku azotanów

10% gruntów ornych
w zlewni Pilicy
odpowiada za emisję
**51% całkowitego ładunku
fosforu ogólnego**

Redukcja strat fosforu ze spływu powierzchniowego Obszar priorytetowy 1: Górna zlewnia Pilicy

Zidentyfikowane zagrożenia:

- Emisja fosforu w postaci spływu powierzchniowego wynikającego z ukształtowania powierzchni w obszarach gleb lessowych.
- Intensyfikacja erozji wodnej poprzez uprawy redlinowe warzyw



Redukcja wymywania azotu pochodzącego z upraw i hodowli

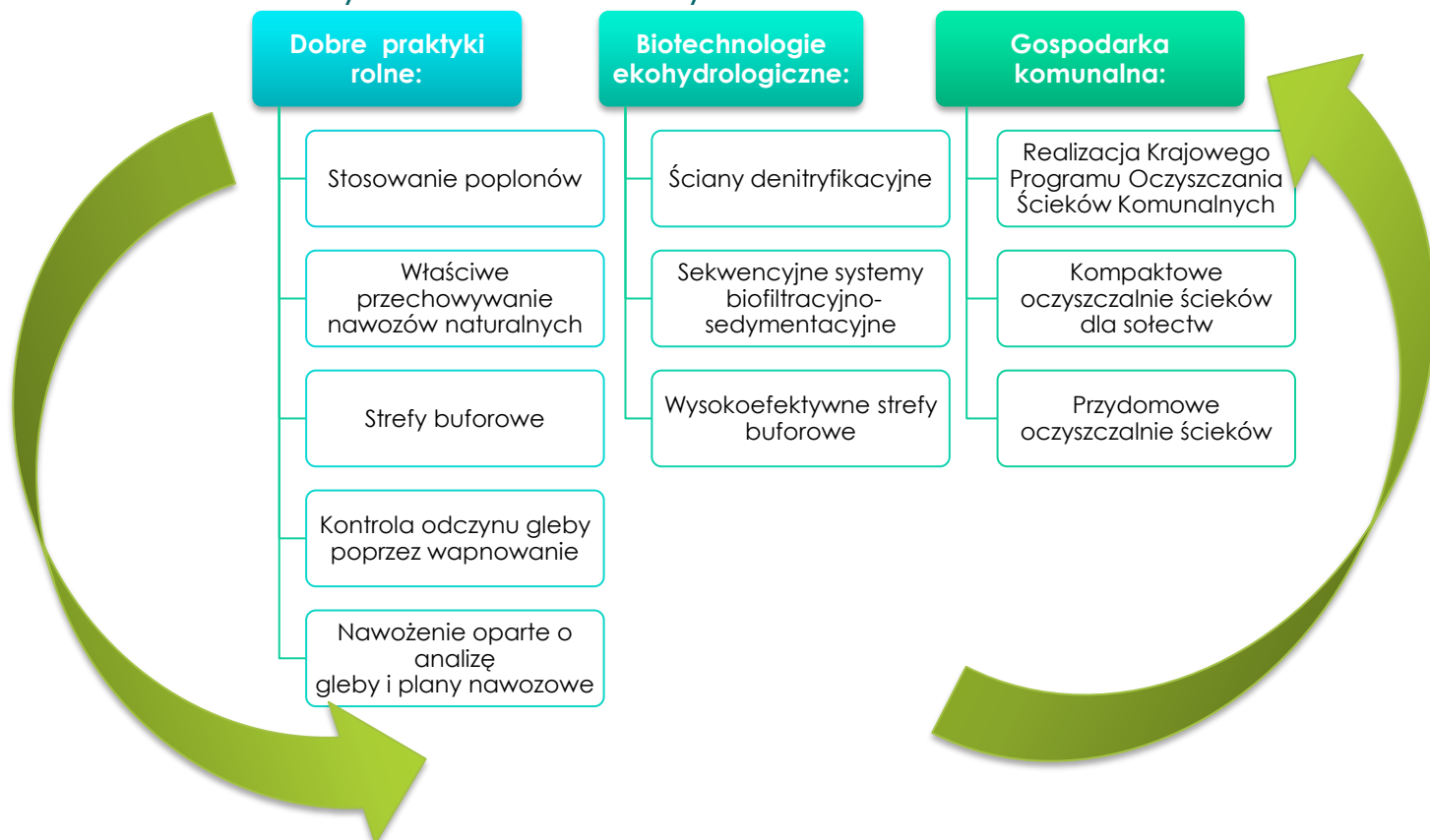
Obszar priorytetowy: Zlewnia Luciąża

Zidentyfikowane zagrożenia:

- Wysoka emisja azotu zarówno z wysokiego zużycia nawozów mineralnych jak i wysokiej produkcji nawozów naturalnych (gnojowica) pochodzących z hodowli trzody chlewnej
- Zakwaszenie gleb: udział procentowy gleb bardzo kwaśnych w poszczególnych gminach wahał się od 22-31%, a gleb kwaśnych 35% to 48% (Jackowska 2014).



Program działań dla ograniczenia zanieczyszczeń obszarowych w zlewni Pilicy



Karta pracy

1. Potrzebny sprzęt:

- Arkusz papieru pakowego
- Bibuła marszczona niebieska/ zielona/żółta/ szara
- Nożyczki, klej, taśma klejąca
- Markery, mazaki, kredki
- Karta z opis zlewni – charakterystyka obszaru, opis źródeł zanieczyszczeń
- Strzałki z opisem dróg migracji zanieczyszczeń biogenicznych
- Katalog działań naprawczych + karty z opisem działań

2. Przebieg zajęć:

Etap 1. Tworzenie modelu zlewni

- Na podstawie karty z opisem zlewni przygotuj z dostępnych materiałów papierniczych model zlewni.
- Ze szczególną uwagą przeanalizuj charakterystykę przyrodniczą oraz sposób użytkowania terenu.
- Zlokalizuj potencjalne źródła generujące zanieczyszczenia związkami fosforu i azotu

Etap 2. Analiza dróg migracji zanieczyszczeń biogenicznych z obszaru zlewni do wód

- Przy wykorzystaniu strzałek wskaż i zlokalizuj na modelu potencjalne drogi transferu azotu lub fosforu z obszarów wiejskich do wód podziemnych i powierzchniowych
- Zwróć uwagę na rodzaje dróg migracji oraz na ich intensywność (zobrazuj różnymi szerokościami strzałek)

Etap 3. Opracowanie programu działań naprawczych

- Na podstawie dostarczonego katalogu działań naprawczych wybierz najbardziej odpowiednie działania dostosowane do zidentyfikowanych źródeł i dróg migracji.
- Wskaż ich lokalizację na modelu
- Przedyskutuj możliwości ich zastosowania – wskaż ograniczenia

VI. Ocena wysokoefektywnej strefy ekotonowej dla ograniczania zanieczyszczeń związkami azotu

Wojciech Frątczak, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie

Ekologiczne funkcje nadbrzeżnych stref buforowych

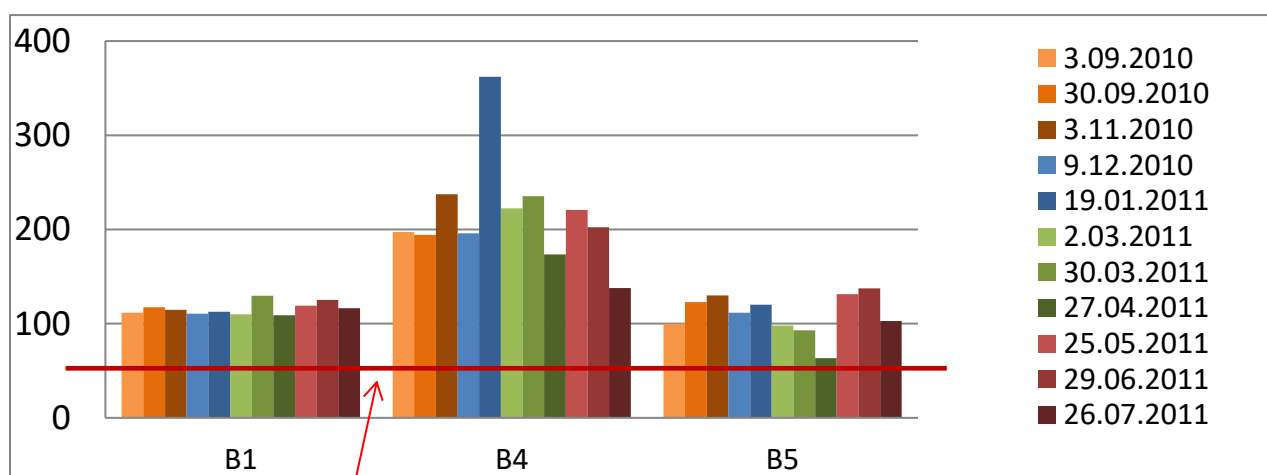
- Redukują dopływ związków biogenych (azotu i fosforu) poprzez ich wychwytywanie i przekształcanie zarówno z płytkich wód gruntowych jak i ze spływu powierzchniowego;
- Poprzez system korzeniowy spajają glebę, przeciwdziałają erozji i wypłukiwaniu gleby;
- Korzystnie wpływają na mikroklimat poprzez regulację temperatury wody i dostępności światła w korycie rzeki;
- Tworzą nowe siedliska oraz korytarze ekologiczne



Identyfikacja zagrożeń



Stężenie azotanów w wodzie podziemnej [mg NO₃/l]

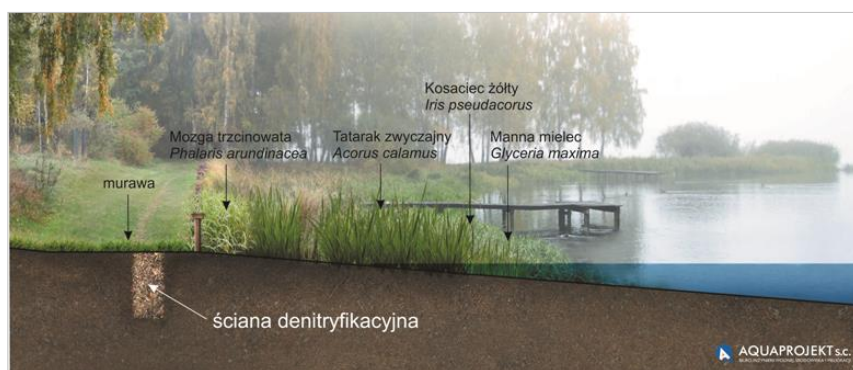
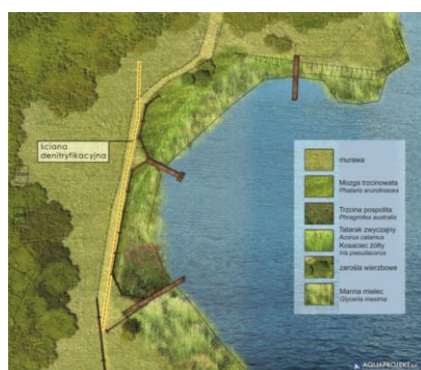


**50 mg NO₃ /l - wody zanieczyszczone
wg Dyrektywy Azotanowej**



Fotografia 1 www.geoportal.gov.pl

Wysokoefektywna strefa buforowa (roślinne pasy wzmocnione ścianą denitryfikacyjną) narzędziem do redukcji zanieczyszczeń azotanowych



Główny cel: zwiększyć proces denitryfikacji

w którym azotany rozpuszczone w wodzie gruntowej przepływającej przez ścianę ulegają denitryfikacji do gazowych form azotu

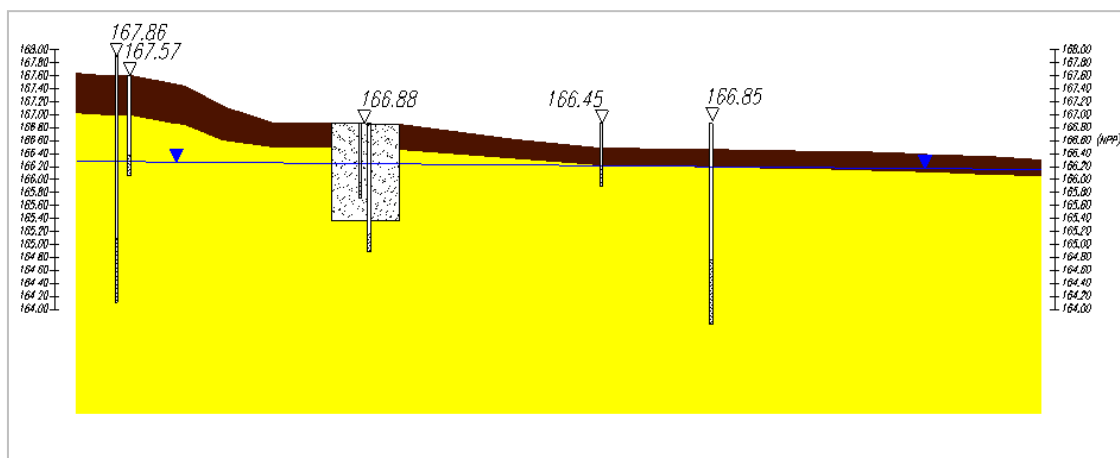
Wykonanie ściany denitryfikacyjnej

Ściana denitryfikacyjna została skonstruowana poprzez przekopanie rowu w ziemi o szerokości ok. 1 m i długości ok. 110 m do głębokości 1,5-1,7 m, prostopadłe do kierunku przepływu wód gruntowych. Ziemię z rowu przed powtórным zasypaniem wymieszano z trocinami sosnowymi w proporcji 70:30.

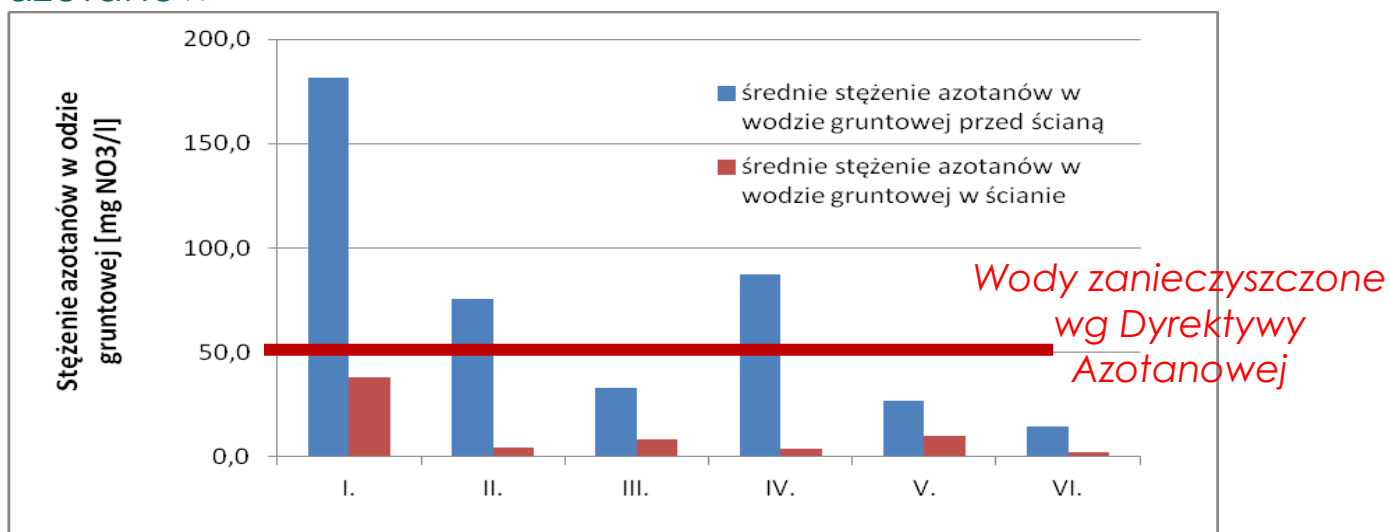
Ściana została zbudowana w osi istniejącego ciągu komunikacyjnego wzdłuż linii brzegowej zatoki i po zakończeniu prac konstrukcja jest niewidoczna.



Sieć piezometrów do oceny efektywności ściany denitryfikacyjnej w redukcji stężenia azotanów

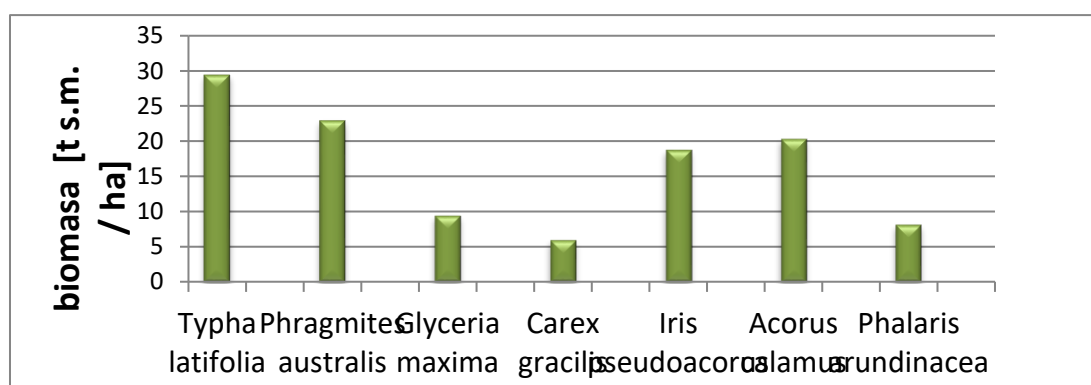
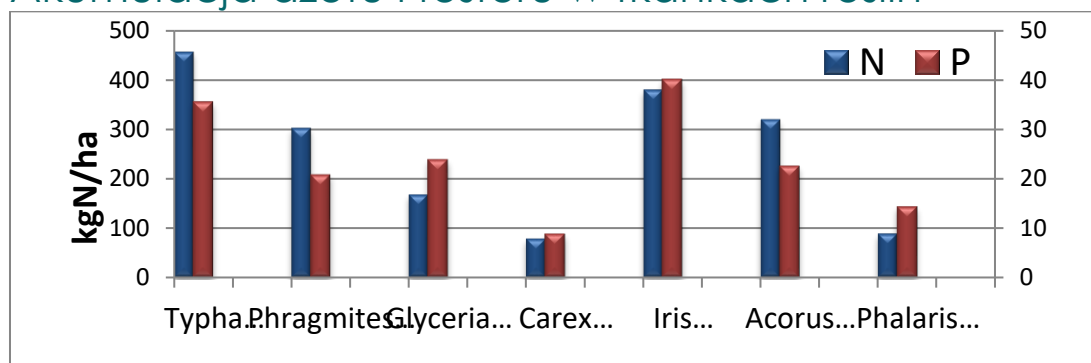


Ocena efektywności ściany denitryfikacyjnej (elementu wysokoefektywnej strefy buforowej) w redukcji stężenia azotanów



Analizując różnicę pomiędzy stężeniami wejściowymi, a stężeniami odnotowanymi w ścianie w okresie czteroletniego monitoringu stwierdzono **średnią redukcję azotanów na poziomie 67%**.

Akumulacja azotu i fosforu w tkankach roślin



Wykaszenie jako narzędzie zwiększające efektywność strefy buforowej

Z powierzchni ok. 0,5 ha wraz ze skoszoną biomasą usunięto:

ok. 50 kg azotu

równowartość ok. 150 kg Saletry amonowej

ok. 5 kg fosforu

równowartość ok. 25 kg Polifoski 6



Karta pracy

1. Potrzebny sprzęt

Etap 1. Pobór prób wody z piezometrów

- Karta pomiarowa + ołówek/długopis
- Marker
- Butelki 0,5 litra, 6 szt., opisane numerami piezometrów
- Pompka do piezometrów + akumulator
- Świstawka z taśmą mierniczą
- Kluczyk do piezometrów
- Jednorazowe rękawiczki laboratoryjne

Etap 2. Analiza azotanów w wodzie pobranej z piezometrów

- Strzykawka jednorazowa
- Holder na sączonek do filtrowania
- Sączki szklane Whatman, 6 szt.
- Pojemniki 25ml, 6 szt., opisane numerami piezometrów
- Zestaw do oznaczania azotanów (np. Nitrate Test 10-150 mg/l, Merck)

2. Przebieg zajęć

Uwaga!

Wszystkie prace należy wykonywać w jednorazowych rękawiczkach!

Etap 1. Pobór prób wody z piezometrów

1. Po otwarciu piezometru zmierzyć za pomocą świstawki poziom wody podziemnej
2. Zapisać informacje w karcie pracy
3. Za pomocą pompki elektrycznej podłączonej do akumulatora odpompować przez ok. 2 minuty wodę z piezometru.
4. Za pomocą pompki elektrycznej podłączonej do akumulatora pobrać próbę wody z piezometru do wcześniej opisanej i opłukanej butelki o pojemności 0,25l.

Etap 2. Analiza azotanów w wodzie pobranej z piezometrów

1. Przefiltrować próbę:

- zamontować sączonek w holderze,
- pobrać strzykawką wodę z butelki
- założyć holder z sączkiem na strzykawkę
- przefiltrować wodę do opisanego pojemnika 25ml

2. Wykonać analizę azotanów w przefiltrowanej wodzie zgodnie z instrukcją załączoną do zestawu do oznaczania azotanów, np. Nitrate Test (Merck):

- Przebrać 5 ml przefiltrowanej wody z pojemnika 25ml do pojemnika załączonego do zestawu.

- Dodać 2 łyżeczki odczynnika sypkiego z załączonej do zestawu buteleczki
- Zakryć pojemnik i mieszać przez ok. 1 minutę
- Odstawić pojemnik na 5 minut
- Odczytać za pomocą skali barw stężenie azotanu w próbce.
- Zapisać informacje w karcie pracy

3. Uzupelnić kartę pomiarową o pomiary wykonane przez pozostałe osoby w grupie

Lp.	Numer piezometru	Lokalizacja piezometru [przed lub w ścianie denitryfikacyjnej]	Poziom wód podziemnych [m poniżej poziomu terenu]	Stężenie azotanów w wodzie podziemnej [mg NO ₃ /l]
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

4. Analiza zebranych danych:

- Obliczyć różnicę w stężeniu azotanów odnotowanym przed ścianą denitryfikacyjną oraz w ścianie

Lp.	Transekt piezometrów [Numery piezometrów]	Różnica w stężeniu azotanów w wodzie podziemnej mierzona przed i w ścianie denitryfikacyjnej [mg NO ₃ /l]
1.		
2.		
3.		

VII. Różnorodność stref ekotonowych – rośliny

Dorota Michalska-Hejduk, Uniwersytet Łódzki

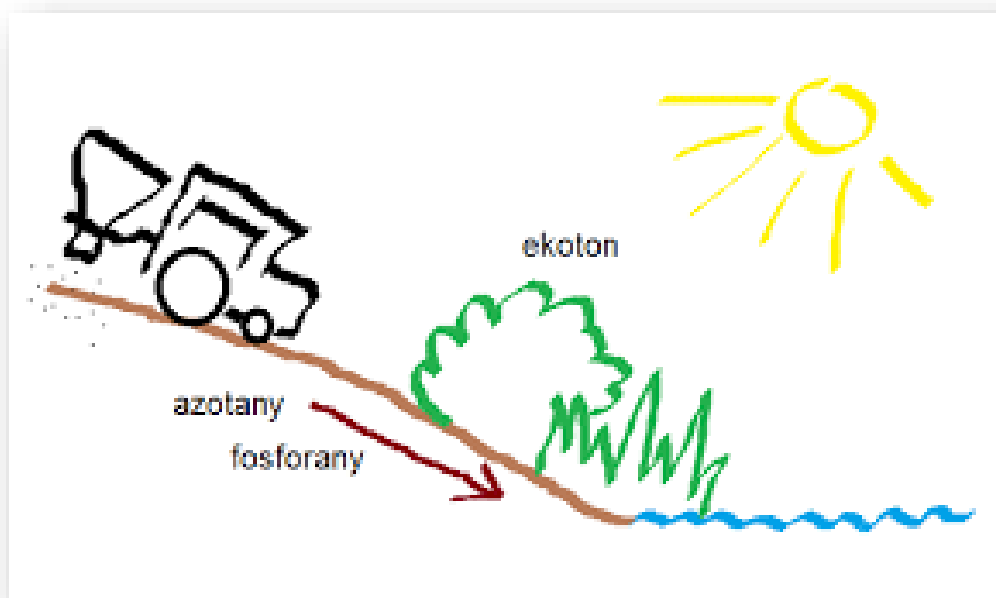


Zapamiętaj!

Co to jest strefa ekotonowa?



Ekoton (gr. oikos = dom + tonos = napinanie) – ekosystem, który stanowi strefę przejściową między co najmniej dwoma ekosystemami. Zamieszkują go organizmy charakterystyczne dla obu biocenoz (efekt styku) oraz takie, które są swoiste tylko dla tej strefy.



Co to jest różnorodność biologiczna?

Różnorodność biologiczna, bioróżnorodność (ang. *biodiversity*) to zróżnicowanie życia na wszelkich poziomach jego organizacji. Obejmuje zróżnicowanie genów, gatunków oraz ekosystemów.

Różnorodność to więcej niż bogactwo gatunkowe! Na bioróżnorodność składa się bogactwo gatunkowe czyli liczba gatunków oraz proporcje ich występowania. Im bardziej wyrównane proporcje tym biocenoza bogatsza.



Dowiedz się!

Przyroda najlepszym doradcą – naturalne strefy ekotonowe występujące w krajobrazie Polski



W krajobrazie Polski, wzdłuż cieków i wód stojących, spontanicznie wykształcają się pasy roślinności stanowiące naturalne ekotony. Patrząc na roślinność przybrzeżną możemy bez trudu zaobserwować przechodzące jedna w drugą strefy roślinności. Ich charakter, a przede wszystkim skład gatunkowy roślin, będą zależały od wielu czynników, takich jak charakter zbiornika lub cieku, jego geneza (naturalny czy sztuczny), właściwości fizyko-chemiczne wody, a przede wszystkim jej przepływ. Jednak niezależnie od warunków możemy zaobserwować pewne powtarzalne schematy w wykształconych spontanicznie strefach ekotonowych. Zarówno nad wodami stojącymi, jak i płynącymi, procesy ekologiczne powiązane z gradientem wilgotności prowadzą do wykształcania się roślinności o coraz bardziej złożonej strukturze. Na powierzchni wody występują proste jednowarstwowe zbiorowiska, które ku brzegowi ustępują coraz bardziej złożonym florystycznie i skomplikowanym przestrzennie szuwarom, ziołoroślom i łąkom, a z czasem również zbiorowiskom zaroślowym i leśnym.

Wody stojące

Zazwyczaj toń wodną blisko brzegu pokrywają drobne rośliny pływające i niezakorzenione (np. różne gatunki rzęs) zwane **pleustonem** oraz rośliny o większych pływających liściach, zakorzenione w dnie. Należą do nich m.in. rośliny powszechnie nazywane liliami wodnymi – a więc grzybień biały i grązel żółty (Fot.1). Bliżej brzegu pojawiają się rośliny wynurzone o korzeniach stale podtopionych. Tę grupę roślin określa się nieraz terminem **helofity** albo rośliny bagienne (**higrofity**) lub po prostu szuwały. Pas szuwaru na brzegu zbiornika tworzą często takie gatunki jak pałka szerokolistna i wąskolistna, trzcina pospolita, manna mielec, tatarak zwyczajny lub kosaciec żółty. Dalej od brzegu – tam gdzie poziom wody w podłożu jest zmienny i systemy korzeniowe w ciągu roku okresowo cierpią na jej niedobór, wykształca się pas roślin znoszących zarówno okresowe podtopienie jak i przesuszenie. Tę strefę budują przede wszystkim trawy takie jak trzcina pospolita i mózga trzcinowata, wiele gatunków turzyc, byliny dwuliścienne tworzące ziołorośla (np. wiązówka błotna, krwawnica zwyczajna) a także gatunki wilgotnych łąk.



Fotografia 2 Powierzchnia starorzecza pokryta licznymi gatunkami pleustonowymi i makrofitami zakorzenionymi o liściach pływających.

dno lasu ma charakterystyczną kępkową strukturę. Między kępami gdzie stagnuje woda pojawiają się gatunki wodne i bagienne, natomiast na kępach koncentrują się gatunki preferujące mniej podmokłe siedliska. Ponieważ olsy związane są z wodą stagnującą nie zasila ich siedliska zbyt duża dawka biogenów, zatem są to zbiorowiska uboższe troficznie niż lasy łęgowe.

Wraz z procesem lądowania zbiornika bądź po prostu wraz z odległością od lustra wody, tam gdzie nadal występują wysoko położone warstwy wód gruntowych (na terenach okresowo zabagnionych) wykształcają się zarośla wierzb szerokolistnych, takich jak wierzba szara i pięciopęcikowa. W toku sukcesji takie zarośla mogą przekształcać się w **olsy**. Olsy, zwane nieraz „lasem na kępach” buduje olsza czarna, a stagnująca okresowo woda powoduje, że

Wody płynące

Brzegi wód płynących różnią się w pewnym stopniu od zbiorników wód stojących składem gatunkowym, a przede wszystkim wykształceniem wyraźnych stref. Nawet w wolno płynących niewielkich rzekach czy rowach melioracyjnych przepływająca woda powoduje, że gatunki niezakorzenione są znoszone przez nurt wody i ich występowanie ogranicza się co najwyżej do zagłębień w linii brzegowej. Zatem w sztucznych rowach czy kanałach mogą występować tylko wówczas gdy przepływ wody jest prawie niezauważalny. Również gatunki o dużych liściach pływających po powierzchni nie występują przy silniejszym nurcie gdyż prąd wody

mechanicznie uszkadza blaszki liściowe. Miejsce lilii wodnych w ciekach zajmuje więc najczęściej strzałka wodna, która kształt liści może dostosować do sytuacji środowiskowej. W wartkim nurcie wykształca liście równowskie (podobne kształtem do traw), w wodzie o spokojniejszym nurcie może tworzyć liście pływające o jajowatym kształcie, a w strefie przybrzeżnej liście całkowicie wynurzone o strzałkowatej nasadzie (Fot. 2). Podobną jajowatą blaszkę liściową ma również rdestnica pływająca a także rdest ziemnowodny w formie pływającej.



Fotografia 3 Zarastający kanał. Na pierwszym planie widoczne zakorzone w wodzie pędy strzałki wodnej, na dalszym planie kanał zarasta jeżogłówką.

Brzegi wód wolno płynących, w części gdzie woda jest dość płytka a korzenie są stale zanurzone, porastają najczęściej takie gatunki jak jeżogłówki, tączeń baldaszkowaty, a dalej od wody kształtuje się, podobnie jak nad wodami stojącymi, pas szuwarów.

Wodom płynącym również towarzyszą zbiorowiska zaroślowe i leśne, jednak ich skład gatunkowy zależy w dużej mierze od wielkości cieku. Nad średnimi i dużymi rzekami, w strefie zalewanej przy średnim stanie wód, wykształcają się tak zwane wikliny nadrzeczne budowane przede wszystkim przez wąskolistne wierzby takie jak wierzba wiciowa i trójpręcikowa. W

strefie zalewanej raz do roku przy wysokich stanach wód rozwijają się **łęgi** wierzbowe tworzone przez wierzbę białą i kruchą. Natomiast na terenach położonych wyżej wykształcają się łęgi topolowe (z udziałem topoli białej i czarnej), które zalewane są przy bardzo wysokich stanach wód najczęściej co kilka lat. Doliny mniejszych cieków porastają łęgi jesionowo-olszowe. Ponieważ zbiorowiska łęgowe związane są z wodami płynącymi, które mogą nanosić znaczną ilość tak zwanej materii allochtonicznej (spoza ekosystemu) są one żyzne i bogate w gatunki nitrofile (znoszące duże ilości azotu). Wikliny nadrzeczne i lasy łęgowe są zresztą nie tylko zbiorowiskami oczyszczającymi wodę z biogenów ale również działają jako filtry mechaniczne. Na pędach wierzb przy każdym wyższym poziomie wody, pozostają zawieszone olbrzymie ilości śmieci niesionych przez rzeki.

Ochrona zbiorowisk związanych ze strefami buforowymi



Doceniając rolę ekologiczną zbiorowisk roślinnych tworzących strefy buforowe, ale też ich olbrzymie znaczenie w świadczeniu usług ekosystemowych, wiele z nich objęto ochroną jako siedliska przyrodnicze Natura 2000 (Dyrektywa 1992). Należą do nich m.in. układy roślinności występujące dość często w Polsce niżowej, również, choć nie zawsze w dobrym stanie zachowania, w krajobrazie rolniczym. Do wspomnianych siedlisk należą:

3150 – Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion* i *Potamion*

3270 – Zalewane muliste brzegi rzek

6430 (w tym podtyp 6430-3) – Ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*)

91E0 – Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe

Zaobserwuj, zbadaj



1. W wybranych transektach wytyczonych przez strefę ekotonową spróbuj określić liczbę zbiorowisk roślinnych.
2. Rozpoznaj po 3 gatunki z poszczególnych grup ekologicznych:
Pływających po powierzchni wody:

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

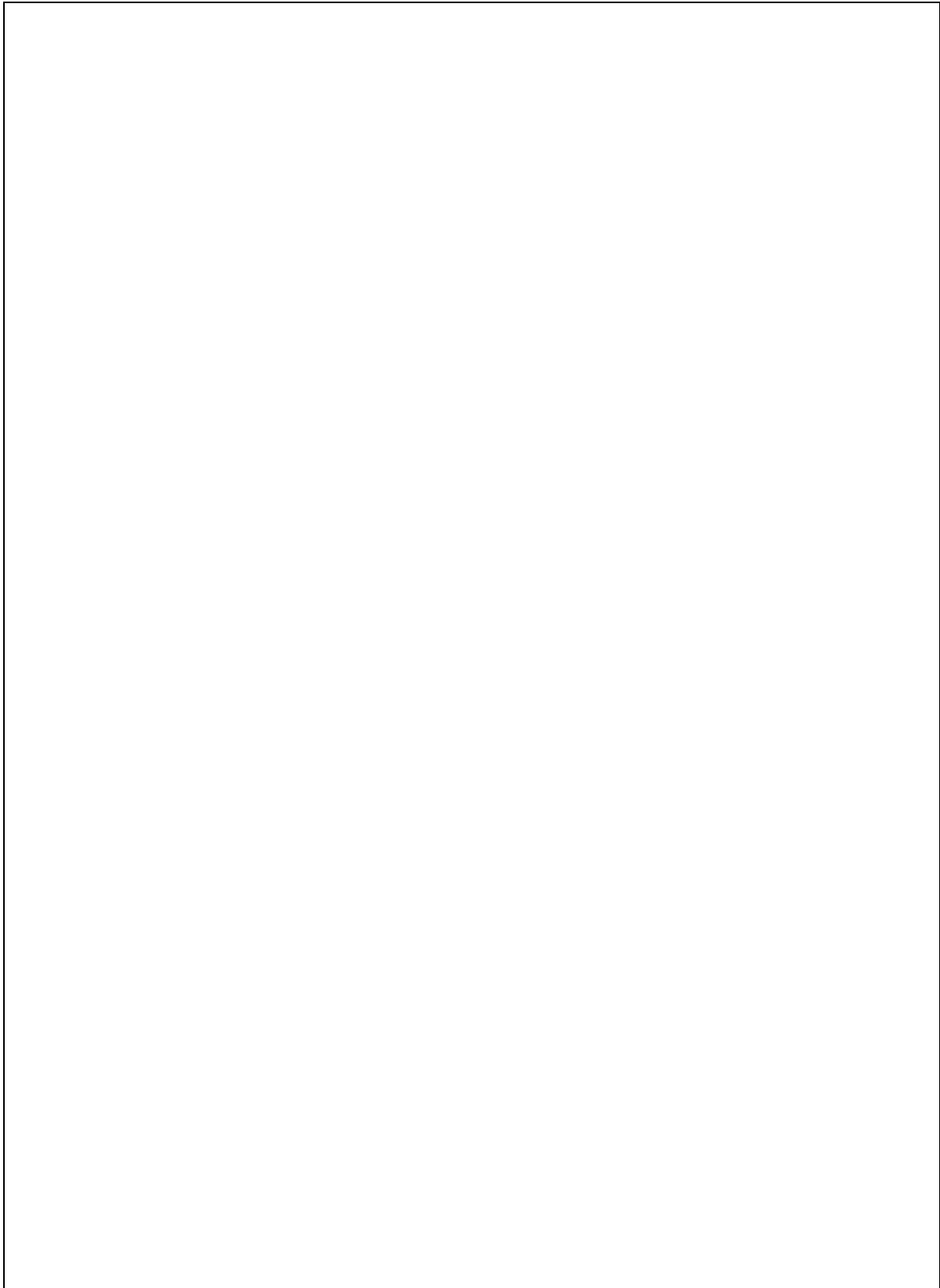
Wynurzonych:

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

3. Zaobserwuj różnice w budowie traw i turzyc:

cecha	trawa	turzyca
Kształt pędu		
Przekrój pędu		
Obecność kolanek		
Przykład		

4. Narysuj schemat strefy ekotonowej we właściwej skali:



Poćwicz



1. Wykreśl nazwy roślin rosnących w eko-tonie nad zbiornikiem wodnym. Zapisz ich nazwy obok diagramu:

Q	R	L	U	T	D	D	W	T	K	L	I	X	X	W	Z
R	Z	Ę	S	A	Z	V	R	A	W	P	B	D	Y	A	Q
N	C	V	P	T	R	W	N	M	M	A	N	N	A	M	O
F	U	C	P	A	V	I	B	K	O	S	A	C	I	E	C
T	X	D	J	R	K	E	T	R	Z	C	I	N	A	P	Y
M	O	K	E	A	A	R	M	Y	G	E	X	E	M	Q	Q
J	Q	P	O	K	R	Z	Y	W	A	Y	Q	E	N	A	G
U	Z	V	W	I	B	B	N	K	V	U	P	B	O	T	B
V	E	S	V	E	I	A	N	I	M	W	M	V	H	I	P
B	Z	G	Z	L	E	A	F	A	Y	A	Y	P	Z	D	U
Z	U	O	V	I	N	U	Y	T	Y	T	F	D	B	G	F
I	W	L	B	S	I	V	S	U	V	I	W	J	D	S	F
N	Y	G	J	Z	E	J	S	N	W	H	J	C	P	D	K
Z	B	L	F	N	C	I	C	P	Q	C	G	E	F	C	Y
H	U	L	P	I	D	J	P	O	M	U	T	K	Z	B	O
I	S	H	C	K	Z	X	B	P	U	F	B	A	R	H	H

1. _____

6. _____

2. _____

7. _____

3. _____

8. _____

4. _____

9. _____

5. _____

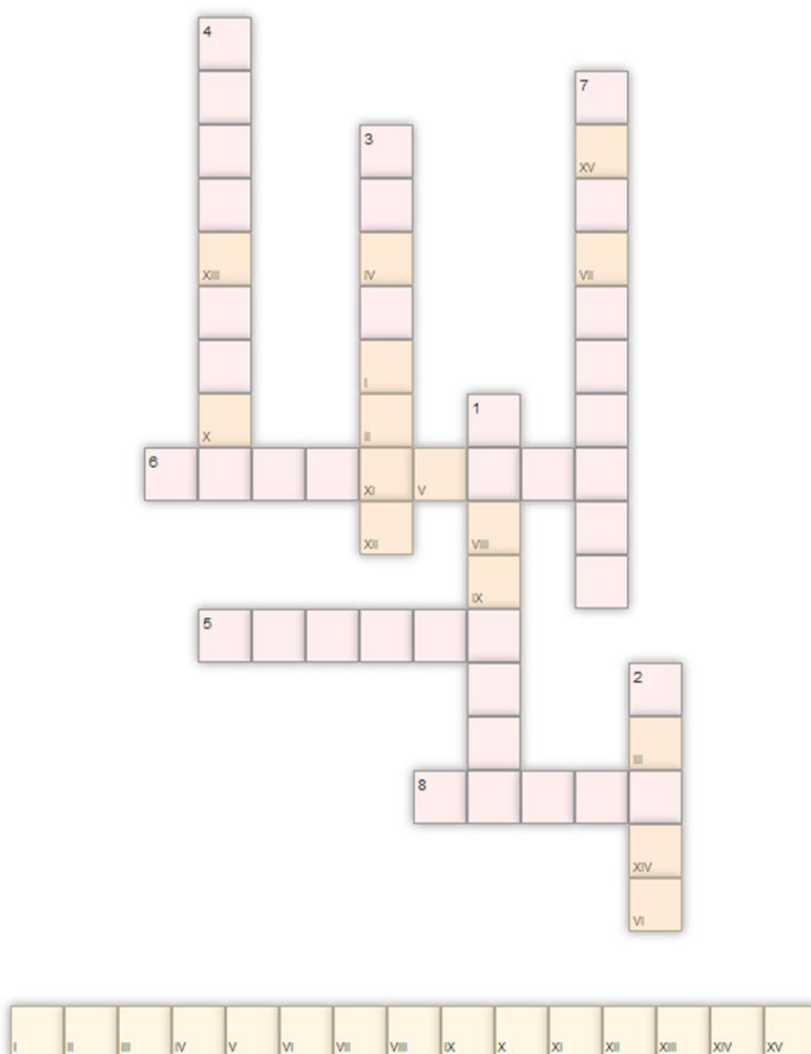
10. _____

2. Rozwiąż krzyżówkę

1. symbioza grzybów z korzeniami roślin wyższych
2. grupa roślin, którą reprezentuje trzcina pospolita i mozga
3. organizmy unoszące się swobodnie na powierzchni wody
4. Rośliny siedlisk wilgotnych
5. zbiorowisko roślinne porastające brzegi wód i złożone z wysokich traw lub turzyc
6. rośliny wodne – nazwa grupy ekologicznej
7. tkanka, która powoduje, że rośliny wodne są lżejsze i utrzymują się w toni wodnej
8. co to za roślina (podaj nazwę rodzaju)



Wpisz litery z pól zaznaczonych cyframi rzymskimi w diagram na dole strony a otrzymasz rozwiązanie



VIII. Ichtiofauna zbiornika Sulejowskiego – czego można dowiedzieć się o jakości wód na podstawie gatunków ryb

Sebastian Ratajski, Uniwersytet Łódzki

Tabela 1 Rybackie typy jezior i ich charakterystyka (wg Szczerbowskiiego 1993)

Typ jeziora	Charakterystyczny skład gatunkowy	Głębokość	Rodzaj dna	Roślinność	Orientacyjna wydajność rybacka (kg/ha)	Uwagi
Sielawowe	Sielawa, stynka, ukleja, sieja, płoć, okoń, leszcz, krąp, jazgarz, węgorz, szczupak, miętus, raki	Przeciętnie ponad 20m	Twarde, w partiach przybrzeżnych piaszczyste	Brzegi rzadko zarośnięte lub w ogóle brak roślinności wynurzonej; roślinność zanurzona uboga, występuje wąskim pasem	34	Do tego typu zalicza się też jeziora płytsze, jeżeli występuje sielawa
Leszczowe	Leszcz, lin, płoć, wzdręga, krąp, ukleja, czasami sielawa lub stynka, szczupak, sandacz, okoń, węgorz, jazgarz	Najczęściej 12-20m	Pokryte większą ilością mułu	Roślinność wynurzona silniej rozwinięta niż w typie sielawowym; roślinność zanurzona obfita ilościowo i gatunkowo: rozległe tąki podwodne	34	
Sandaczowe	Leszcz, lin, ukleja, sandacz, węgorz, szczupak, płoć, wzdręga, jazgarz, karp	6-12m	Miejscami pokryte mułem, występują twarde partie dna	Roślinność wynurzona bardzo rozwinięta (zwłaszcza trzcina); roślinność zanurzona raczej słabo rozwinięta	38	Przezroczystość wody niewielka, co wpływa na słaby rozwój roślinności
Linowo - szczupakowe	Lin, szczupak, płoć, węgorz, karaś	Do 6m	Bardzo muliste	Roślinność wynurzona i zanurzona bardzo obfita	40	
Karasiowe	karaś	nieduża	Zamulone, torfiaste	Roślinność bujnie zarasta jezioro	20	Inne gatunki występujące w znikomej liczebności bez znaczenia; często

Trofia wód - intensywność procesów syntezy substancji organicznej przez organizmy fotoautotroficzne, tj. sinice, glony, rośliny wyższe. Zależy ona od zasobności wód zbiornika w pierwiastki biogenne oraz zespołu czynników środowiskowych, takich jak np. położenie, budowa geologiczna, sieć hydrologiczna, typ użytkowania i rodzaju zagospodarowania zlewni zbiornika wodnego, np. składu i ilości dostających się do wody nawozów rolniczych czy ścieków oraz składu gatunkowego i liczebności organizmów. Trofizm odnosi się zwykle do wód jeziornych. Ze względu na ich żyzność wyróżnia się jeziora: oligotroficzne, mezotroficzne, eutroficzne, politroficzne, saprotroficzne, hipertroficzne.

Ramowa Dyrektywa Wodna definiując pięć stanów ekologicznych jezior i przyjmuje, że poszczególne stany mają spełniać następujące kryteria:

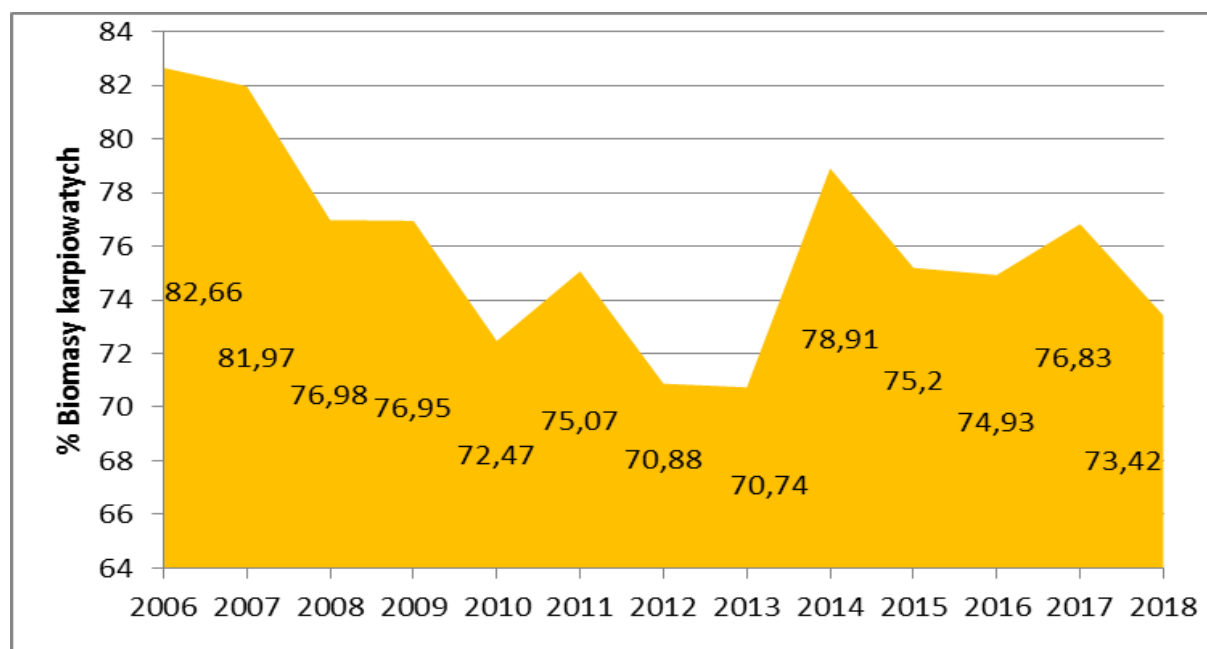
- w bardzo dobrym stanie ekologicznym, skład gatunkowy i liczebność ryb, odpowiadają całkowicie lub prawie całkowicie warunkom niezakłóconym. Obecne są wszystkie specyficzne dla danego typu wód gatunki wrażliwe na zakłócenia. Struktura wiekowa populacji ryb wykazuje niewielkie oznaki zakłócenia antropogenicznego i nie wskazuje na zaburzenia reprodukcji ani rozwoju żadnego gatunku,
- w dobrym stanie ekologicznym, istnieją niewielkie zmiany w składzie gatunkowym i liczebności w porównaniu do specyficznych dla danego typu wód, które mogą być przypisane antropogenicznym wpływom na fizyczno-chemiczne lub hydromorfologiczne elementy jakości. Struktura wiekowa populacji ryb wykazuje oznaki zmian, które mogą być przypisane antropogenicznym wpływom na fizyczno-chemiczne lub hydromorfologiczne elementy jakości oraz, w niektórych przypadkach, jest wskaźnikiem zaburzeń reprodukcji lub rozwoju określonych gatunków w stopniu mogącym spowodować zanik niektórych klas wiekowych,
- w umiarkowanym stanie, który może już kwalifikować jezioro do działań naprawczych, skład i liczebność gatunków ryb różni się umiarkowanie w porównaniu do populacji specyficznych dla danego typu wód, na skutek wpływu antropogenicznego na fizyczno-chemiczne lub hydromorfologiczne elementy jakości. Struktura wiekowa populacji ryb wykazuje poważne oznaki zaburzeń, które mogą być spowodowane wpływem antropogenicznym na fizyczno-chemiczne i hydromorfologiczne elementy jakości do tego stopnia, że umiarkowana część gatunków specyficznych dla danego typu wód nie występuje lub jest bardzo nieliczna.

Stany: słaby i zły nie zostały jednoznacznie zdefiniowane. Należy więc przyjąć, że w tych stanach, różnice pomiędzy wskaźnikami stanu ekologicznego a wskaźnikami specyficznymi dla danego typu jezior są duże lub bardzo duże.

Mesh no	Mesh size mm	Thread diameter mm
1	43	0,20
2	19,5	0,15
3	6,25	0,10
4	10	0,12
5	55	0,25
6	8	0,10
7	12,5	0,12
8	24	0,17
9	15,5	0,15
10	5	0,10
11	35	0,20
12	29	0,17

Kolejność paneli, rozmiary oczek i grubość żyłki tkaniny sieciowej w poszczególnych panelach wontonu (benthic gillnets) nordyckiego dennego multi-mesh

Tabela 2 Zdjęcie tabeli z normy European Committee for Standardization EN 14757: 2005 (E) – Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets.



	2018	[kg]	Liczba os.	%
Płoć		191,639	896	54,20
Sandacz		51,275	173	14,50
Leszcz		36,61	168	10,35
Krap		31,396	165	8,88
Sum		10,693	5	3,02
Okorń		9,882	77	2,79
Szczupak		7,496	3	2,12
Ukleja		6,92	352	1,96
Jazgarz		3,344	381	0,95
Karaś sreb.		1,659	4	0,47
Boleń		1,462	5	0,41
Jesiotr		0,996	1	0,28
Jaź		0,154	1	0,04
Certa		0,082	1	0,02
		353,608	2232	100,00

	2015	[kg]	Liczba os.	%
Płoć		211,505	890	43,49145
Leszcz		94,204	163	19,37102
Krap		60,024	368	12,34264
Sandacz		34,902	61	7,176845
Karp		22,64	2	4,655428
Okorń		21,515	95	4,424096
Boleń		12,51	12	2,572412
Tolpyga pstra		10,26	1	2,109748
Sum		7,98	5	1,640915
Ukleja		3,637	230	0,747871
Szczupak		2,86	2	0,588097
Wzdreğa		1,682	6	0,345867
Jazgarz		1,207	128	0,248194
Jaź		0,811	1	0,166765
Karaś sreb.		0,44	1	0,090477
Lin		0,12	1	0,024675
Certa		0,017	1	0,003496
		486,314	1967	100

	2013	[kg]	Liczba os.	%
Płoć		147,132	686	35,16724
Leszcz		110,737	255	26,46817
Sandacz		46,479	102	11,10933
Krap		38,043	388	9,092973
Boleń		27,455	20	6,562248
Sum		19,948	8	4,767937
Szczupak		11,352	3	2,713336
Karp		5,694	4	1,36097
Okorń		5,626	124	1,344717
Ukleja		2,583	131	0,617384
Tolpyga biała		1,18	1	0,282042
Jazgarz		1,078	148	0,257662
Lin		0,626	2	0,149625
Jesiotr		0,394	1	0,094173
Wzdreğa		0,051	1	0,01219
		418,378	1874	100

	2010	[kg]	%
Płoć		162,461	49,1716
Leszcz		47,831	14,47687
Krap		29,13	8,816693
Okorń		21,234	6,426833
Boleń		17,053	5,161382
Wzdreğa		11,57	3,501858
Sandacz		10,095	3,055424
Ukleja		7,865	2,380477
Sum		5,042	1,526048
Szczupak		4,678	1,415877
Jaź		3,781	1,144384
Jesiotr		3,319	1,004552
Karp		2,4	0,726401
Jazgarz		2,001	0,605637
Karaś sr.		1,86	0,562961
Certa		0,043	0,013015
Jelec		0,019	0,005751
Lin		0,013	0,003935
Karaś pos		0,001	0,000303
		330,396	100

Odłowy badawcze w Zbiorniku Sulejowskim (wybrane sezony) prowadzone przez Katedrę Ekologii Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego. Gatunki występujące w Zb. Sulejowskim, ale łowione we włocezek narybkowy to m.in. koza, różanka, kietb, jelec, kleń. Gatunki nie odnotowane w ww. odłowach, ale stwierdzone ciernik, miętus, piskorz, słonecznica.

Lista gatunków ryb dorzecza Pilicy uporządkowana według reprodukcyjnych cech, za Balonem (1990)

Nie pilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu	
Pelagofile	Węgorz europejski
Lito-pelagofile	Miętus
Litofile	Świnka, Kleń, Strzebla potokowa, Piekielnica, Boleń, Brzana, Brzanka
Fito-litofile	Jelec, Jaź, Krąp, Okoń, Jazgarz, Płoć Ukleja, Leszcz
Fitofile	Szczupak, Wzdrenga, Lin, Karaś, Karaś srebrzysty, Karp, Piskorz, Koza, Koza złota,
Psammofile	Kietb, Śliz
Nie pilnujące, wylęg ukryty	
Litofile	Minóg strumieniowy, Pstrąg potokowy
Ostrakofile	Różanka
Pilnujące i wylęg dozorowany	
Fitofile	Słonecznica, Sum

Pilnujące i gniazdujące

Ariadnofile	Ciernik, Cierniczek
Fito file	Sandacz
Speleofile	Sumik amerykański, Głowacz białopłetwy

Właściwości fizykochemiczne wody mają kluczowy wpływ na życie organizmów wodnych. Czynniki środowiskowe, które najsilniej wpływają na ryby oraz inne organizmy wodne to: odczyn, temperatura, zawartość tlenu, zawartość dwutlenku węgla, zawartość azotu, zawartość fosforu, zawartość metali, twardość, zawiesina ogólna.

Wpływ wartości pH na ryby (wg. Szczerbowskiego 2008, Króla 1986 0- zmodyfikowane).

Zakres wartości pH	Wpływ na ryby
3,0 – 3,5	Śmiertelny dla większości ryb
3,5 - 4,0	Szkodliwy dla większości ryb, dla łososiowatych śmiertelny
4,0 – 5,0	Szkodliwy dla większości ryb, szczególnie dla ikry i wylęgu
5,0 -6,0	Może być szkodliwy przy wysokiej zawartości wolnego CO ² w wodzie
6,0 - 6,5	Raczej nieszkodliwy, chyba, że zawartość wolnego CO ² w wodzie przekracza 100mg/l
6,5 – 9,0	Nieszkodliwy
9,0 – 9,5	Szkodliwy dla łososiowatych i okonia
9,5 – 10,5	Śmiertelny dla łososiowatych i okonia, szkodliwy dla innych ryb
10,5 – 11,5	Śmiertelny dla większości ryb

Podział ryb ze względu na wymagania tlenowe (wg. Opuszyńskiego 1983 – zmodyfikowane)

Grupa	Gatunek	Wymagana zawartość tlenu (mg/l)
Ryby o niskich wymaganiach tlenowych	Karaś Lin Amur Tołpyga Karp Sum	<5
Ryby o średnich wymaganiach tlenowych	Szczupak Płoć Jaź Leszcz Sandacz Okoń Brzana	5-7
Ryby o wysokich wymaganiach tlenowych	Pstrąg tęczowy Pstrąg potokowy Głowacica Sielawa Miętus Strzebla potokowa Kleń	>7

Wybrane gatunki obce (allochtoniczne):

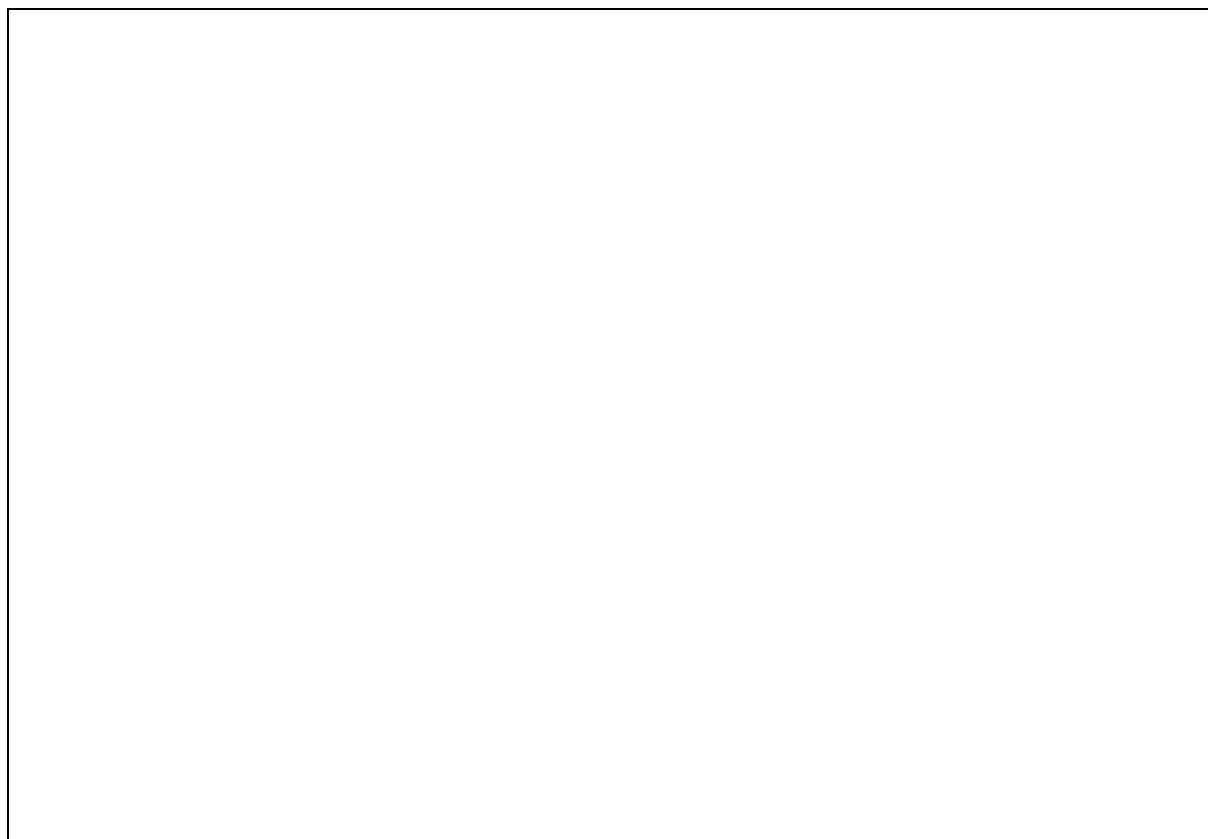
Amur biały, tołpyga biała, tołpyga pstra, bass słoneczny, pstrąg tęczy, pstrąg źródlany, karp, karaś srebrzysty, czebaczek amurski, trawianka, babka bycza, sumik czarny, sumik karłowaty, muławka bałkańska, peluga.

Skutki pojawienia się obcych gatunków są trudne do przewidzenia, introdukowane ryby mogą wchodzić w niespodziewane zależności z rodzimymi organizmami wodnymi, powodując nieodwracalne zmiany w ekosystemach wodnych. Częstym skutkiem ekspansji obcych organizmów jest zmniejszenie liczebności i zanik rodzimych gatunków ryb i bezkręgowców wodnych. Groźna jest również hybrydyzacja z lokalnymi gatunkami oraz zawleczenie pasożytów i chorób dotychczas nie występujących. (Kostrzewa i in. 2004, Grabowska i in. 2010)

Część introdukowanych gatunków ryb należy uznać za szczególnie niebezpieczne dla środowiska naturalnego ze względu na swoją ekspansywność i duży sukces rozrodczy. Takie gatunki nazywamy inwazyjnymi. Wśród gatunków introdukowanych w Polsce kilka uznano za inwazyjne, są to: karaś srebrzysty, czebaczek amurski, sumik karłowaty, trawianka, babka bycza, babka łysa, babka szczupła, babka rurkonosa (Grabowska i in. 2010).

Zadanie:

Naszkicuj miśkę jeziora, nazwij i zaznacz strefy, krótko je scharakteryzuj i przypisz im charakterystyczne gatunki ryb.



Notatki:



Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa (FDPA) już od 31 lat wspiera zrównoważony rozwój obszarów wiejskich. Misja tej jednej z najstarszych i najprężniej działających organizacji pozarządowych w Polsce skupia się wokół promocji i wsparcia przedsiębiorczości, tworzenia pozarolniczych miejsc pracy oraz zapewnienia równych szans kobietom, osobom bezrobotnym i młodzieży. Aktywność na rzecz rozwoju obszarów wiejskich jest realizowana m.in. poprzez działalność pożyczkową na tworzenie i rozwój małych przedsiębiorstw na terenach wiejskich, programy rozwoju lokalnego, publikacje, opracowania i specjalistyczne raporty społeczno-ekonomiczne obrazujące stan polskich obszarów wiejskich.

Fundacja podejmuje liczne inicjatywy promujące zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich, uwzględniający ochronę środowiska naturalnego i racjonalną gospodarkę zasobami. Realizowane przez FDPA projekty koncentrują się wokół tematów adaptacji do zmian klimatu, promocji odnawialnych źródeł energii, ochrony i kształtowania zasobów wodnych na terenach wiejskich oraz zasobooszczędnej gospodarki w rolnictwie i na obszarach wiejskich. Projekty te służą podnoszeniu świadomości rolników i mieszkańców wsi, ale również pomagają lokalnym społecznościom w rozwiązywaniu konkretnych problemów środowiskowych i wzmacniają ich zaangażowanie na rzecz wspólnych inicjatyw.

FDPA prowadzi również działalność edukacyjno-informacyjną, wspiera wysiłki wielu instytucji oświatowych i badawczych oraz współpracuje z instytucjami doradczymi wspierającymi rolników i mieszkańców wsi. Współpraca ze środowiskiem naukowym oraz angażowanie się w debaty na temat najbardziej istotnych i aktualnych zjawisk zaowocowała także szeregiem niezwykle cenionych publikacji. Najbardziej znaną pozycją jest wydawany co dwa lata „Raport o stanie wsi – Polska wieś”, który zapoczątkował wiele dyskusji na temat kondycji rolnictwa i problemów polskiej wsi. W minionym roku pojawiła się jubileuszowa, X edycja opracowania.

Fundacja prowadzi swoją działalność w sześciu biurach terenowych w Połczynie Zdroju (woj. zachodniopomorskie), Płocku, Radomiu i Siedlcach (woj. mazowieckie), Nowym Sączu (woj. małopolskie) i Zambrowie (woj. podlaskie) oraz w siedzibie głównej w Warszawie. Więcej informacji na temat działalności Fundacji znajdują Państwo na stronie internetowej www.fdpa.org.pl.

Fundacja na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa

ul. Gombrowicza 19, 01-682 Warszawa
tel.: 22 864 03 90, fax: 22 864 03 61
e-mail: fdpa@fdpa.org.pl, www.fdpa.org.pl
www.fdpa.org.pl/azot
www.facebook.com/Fundacja.FDPA

www.fdpa.org.pl/bioroznorodnosc