

Problemy ochrony i utrzymania różnych funkcji użytkowych jezior w warunkach zmian klimatu

Maciej Gąbka



Zakład Hydrobiologii
Wydział Biologii
Uniwersytet im A. Mickiewicza w Poznaniu

Plan prezentacji



- ▶ Eutrofizacja i funkcje użytkowe jezior
- ▶ Problemy i możliwości (terenowe) stosowania stref buforowych wokół jezior

Ochrona Jezior - Obowiązek wynikający m.in. z przepisów wspólnotowych

- ▶ Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej
- ▶ Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego
- ▶ Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory

Ochrona Jezior - Obowiązek wynikający z przepisów wspólnotowych

- ▶ Dyrektywa 2006/7/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 lutego 2006 r. dotycząca zarządzania jakością wody w kąpieliskach...
- ▶ Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych

Ochrona Jezior - Obowiązek wynikający z przepisów krajowych

- ▶ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne
- ▶ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody

Ochrona Jezior - Prawo Wodne

- ▶ Reglamentacja korzystania z wód (np. pobór wód, budowa pomostów)
- ▶ Wyznaczanie linii brzegowej
- ▶ Ochrona JCWP
- ▶ Ochrona wód przed zanieczyszczeniem azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych
- ▶ Regulacje dotyczące gospodarki wodno-ściekowej

Ochrona Jezior - ustawa o ochronie przyrody

- ▶ Wyznaczanie form ochrony przyrody: RP, PK OCHK
- ▶ Ochrona siedlisk przyrodniczych (Natura 2000)
- ▶ Zakaz wznoszenia obiektów budowlanych utrudniających dostęp do wody

PYTANIA

Czy dotychczasowa
ochrona jezior
jest wystarczająca



Co jest głównym
problemem



Czy istnieją rozwiązania
prawne i techniczne



PYTANIA

Czy dotychczasowa
ochrona jezior
jest wystarczająca



Nie - patrz raporty NIK ,
GIOŚ, WIOŚ



Obszary o niewystarczającej skuteczności działań

- ▶ Wyznaczanie linii brzegowej (raport NIK 2016)
- ▶ Likwidacja samowoli budowlanej na brzegach jezior (raport NIK 2016)
- ▶ Wyznaczanie i regulacje związane z OSN (raport NIK 2018)
- ▶ Pogorszenie stanu ochrony jezior jako siedlisk przyrodniczych (Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 z lat 2016-2018 - GIOŚ)

stan ochrony siedliska 3140 (tzw. jeziora ramienicowe) pod względem struktury i funkcji znacząco się pogorszył: np. z 15% jezior – ocenianych jako zły stan zachowania w latach 2013-2014, do 46% (GIOŚ 2014, 2018).

PYTANIA

Czy dotychczasowa
ochrona jezior
jest wystarczająca



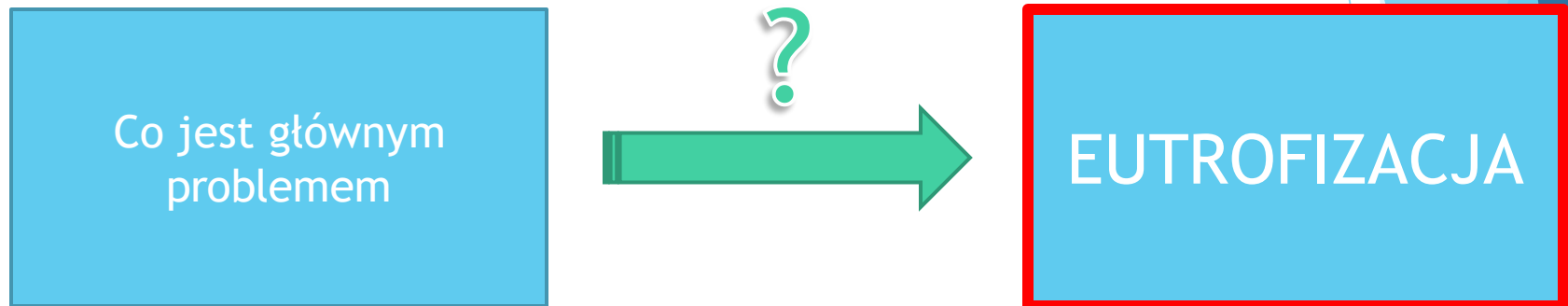
Nie - patrz raporty NIK i
GIOŚ

Co jest głównym
problemem



Obszarowe i punktowe źródła
zanieczyszczeń i brak barier
hamujących ich dopływ do
jezior

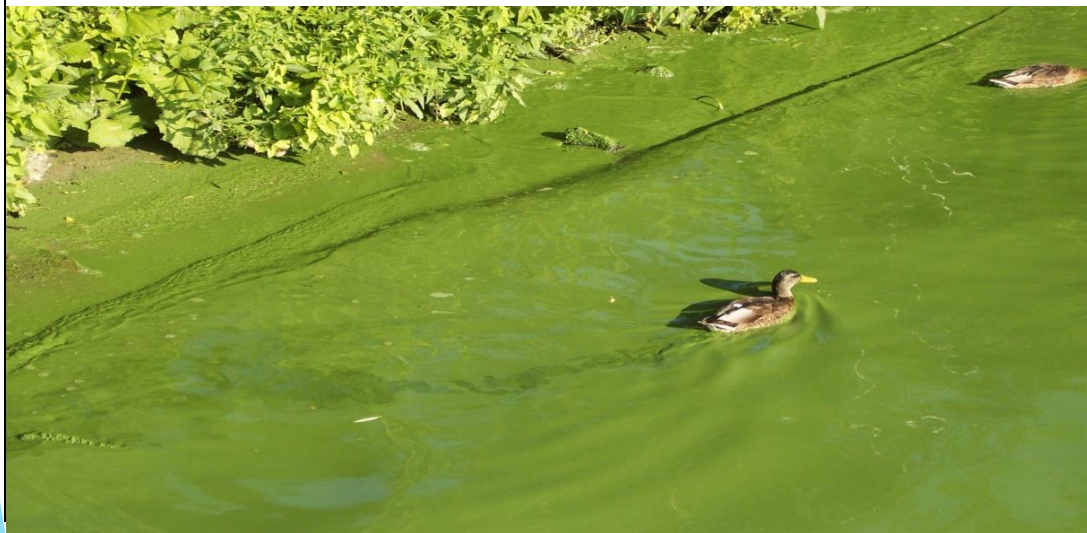
PYTANIA



Eutrofizacja to proces naturalny. Związany jest ze wzrostem trofii, czyli żyzności wód, głównie poprzez wzrost stężenia związków bogatych w pierwiastki biogenne (azot i fosfor). W warunkach naturalnych jest procesem bardzo powolnym. Działalność gospodarcza człowieka wpływa na jego przyspieszenie **(nawet do kilkuset razy)**, co doprowadza do szybszej degradacji ekosystemów wodnych

Eutrofizacja największym współczesnym problemem dla naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych

- Problem zanieczyszczenia jezior materią organiczną,
- Wzrost pojemności cieplnej jezior,
- Malejąca różnorodność gatunkowa,
- Gatunki inwazyjne,
- Obniżanie poziomu lustra wody i zanik zbiorników wodnych,



„Zakwit”

Zjawisko występowania dużego zagęszczenia jednego lub kilku taksonów glonów, często sygnalizowane zmianą barwy wody (Kawecka, Eloranta 1994).

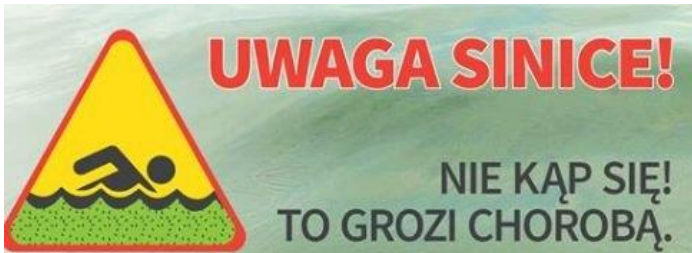
- liczebność fitoplanktonu na poziomie 500 lub 1000 osobników w ml wody (Turoboyski 1979);
- biomasa - 10 mg l^{-1} (Pavoni 1963);
- koncentracja chlorofilu a - $50 \mu\text{g l}^{-1}$;
- widzialność SD nie przekracza 1 m (Barica 1981).



Wspólne cechy jezior:

- pochodzenie i morfometria;
- brak stratyfikacji w okresie letnim;
- zanieczyszczenia gospodarcze:
 - duży udział zlewni rolniczej;
 - użytkowanie wędkarskie rybackie;
 - dopływ ścieków;
- duża podatność na degradację;
- liczne doniesienia o zakwitach sinicy.





UWAGA SINICE!

NIE KĄP SIĘ!
TO GROZI CHOROBA.

Sinice wydzielają substancje toksyczne dla ludzi!

Występują przy powierzchni wody i zmieniają jej barwę. **Można wyraźnie zaobserwować gęste smugi** wyglądające jak rozlana farba, a nawet grube kożuchy piany o galaretowatej konsystencji.

Kąpiel w zakwitniętej wodzie może powodować:

- wysypkę na skórze
- swędzenie i łzawienie oczu
- wymioty
- biegunkę
- gorączkę
- bóle mięśni i stawów

Dowiedz się więcej na www.gis.gov.pl

Główny Inspektorat Sanitarny



/GIS_gov



/GISgovpl



/GIS_gov_pl



/gis.gov.pl



©AGENCJA wyboreza.pl



Zakwity sinic

Dlaczego sinice mogą być niebezpieczne?

- ▶ Mogą produkować toksyny:
 - ▶ hepatotoksyny - wątroba
 - ▶ neurotoksyny - układ nerwowy
 - ▶ cytotoksyny - różne komórki
 - ▶ dermatotoksyny - skóra



- ▶ **Zakaz kąpieli**
- ▶ **Masowe śnięcie ryb spowodowane toksynami cyjanobakterii**

Severe water pollution in China

Severe water pollution in China

Matt Bracken 0 Comment The Baltimore Sun, World China, pollution

5 of 40 Photos

Growing cities, overuse of fertilizers and factory wastewater have degraded China's water supplies to the extent that half the nation's rivers and lakes are severely polluted. China aims to spend \$850 billion to improve filthy water supplies over the next decade, but even such huge outlays may do little to reverse damage caused by decades of pollution and overuse in Beijing's push for rapid economic growth.



A resident washes clothes in a polluted pond in Xiangfan, Hubei province, March 21, 2010. (REUTERS/Stringer)

Severe water pollution in China

Matt Bracken 0 Comment The Baltimore Sun, World China, pollution

18 of 40 Photos

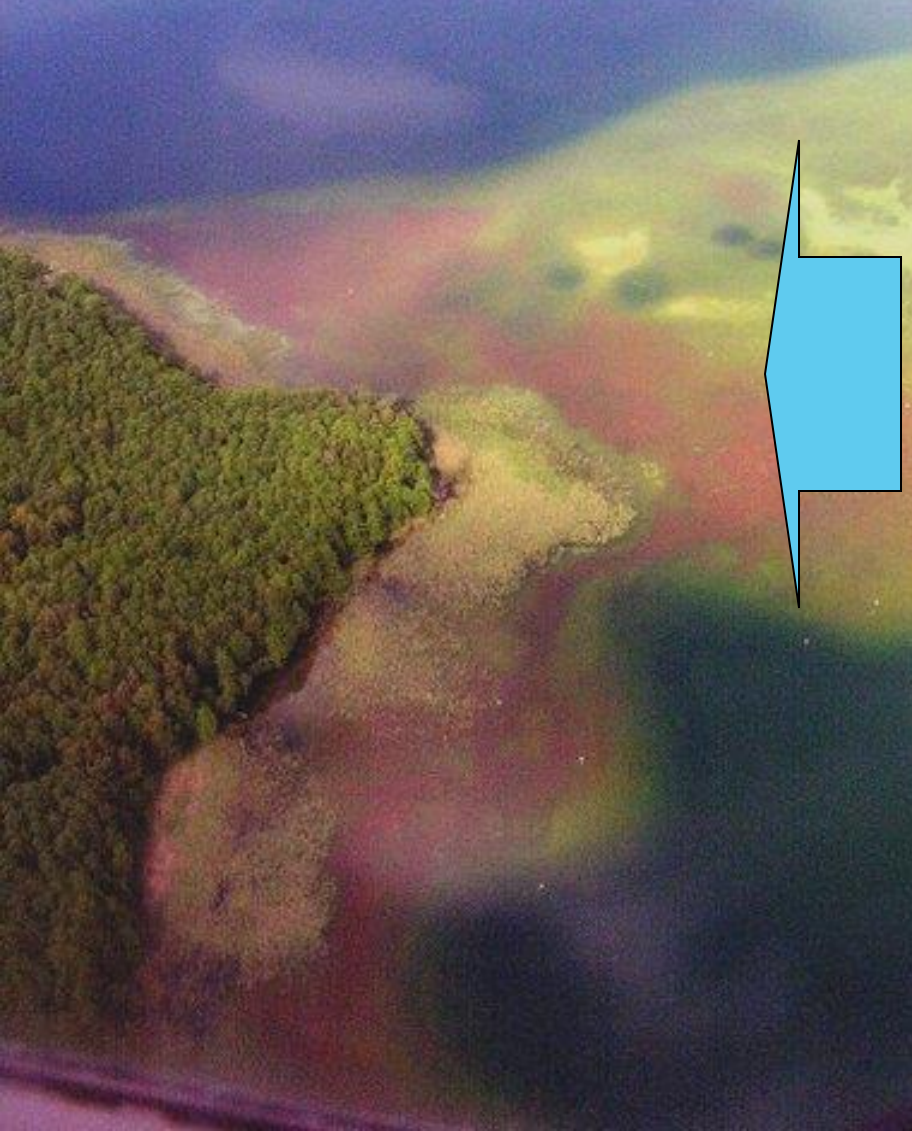
Growing cities, overuse of fertilizers and factory wastewater have degraded China's water supplies to the extent that half the nation's rivers and lakes are severely polluted. China aims to spend \$850 billion to improve filthy water supplies over the next decade, but even such huge outlays may do little to reverse damage caused by decades of pollution and overuse in Beijing's push for rapid economic growth.



A fisherman fills his cupped palms with water from the algae-filled Chaohu Lake in Hefei, Anhui province, June 16, 2009. (REUTERS/Stringer)

<http://darkroom.baltimoresun.com/2014/07/severe-water-pollution-in-china/#11>

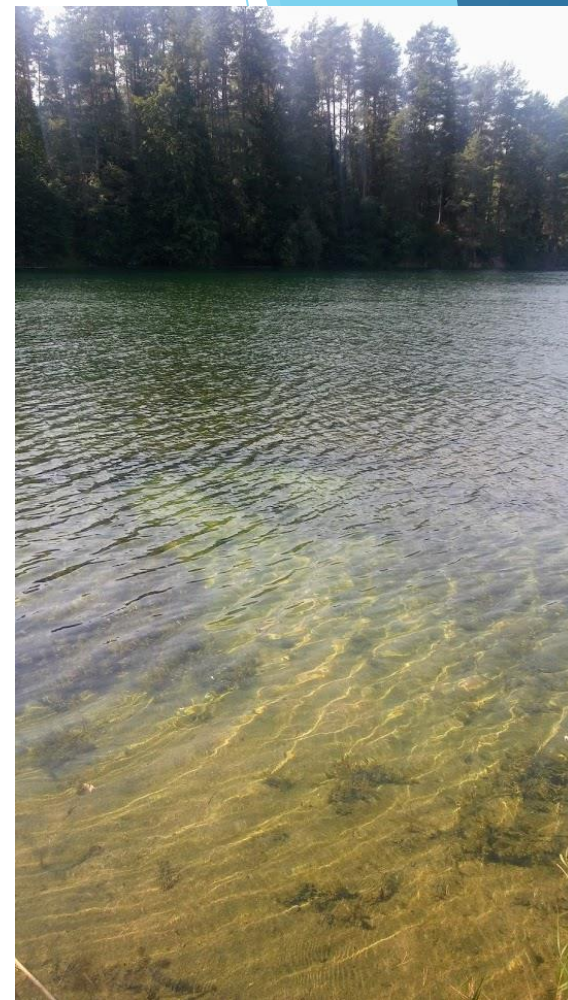
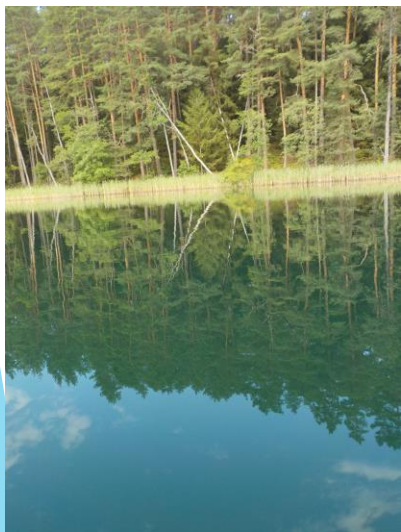
Jeziora ramienicowe – szczególny walor krajobrazu



Chara tomentosa

Jeziora ramienicowe to zwykle również „ładne” jeziora, wyglądające „zachęcająco do kąpieli” - czysta woda, niewiele szuwarów, piaszczyste dno.

W przeciwieństwie do jezior lobeliowych, ich woda jest jednak zwykle bogatsza w wapń



INŻYNIEROWIE ŚRODOWISKOWI



Specyfika jezior ramienicowych. Znaczenie funkcjonalne ramienic w kształtowaniu warunków biocenotycznych

- ❑ wpływ na przezroczystość wody, utrzymanie stanu „czystowodnego”, hamowanie rozwoju fitoplanktonu szczególnie sinic;
- ❑ pobór dużych ilości biogenów z wody i wbudowanie w ich w biomasę i inkrustację plech ramienic;
- ❑ przeciwdziałaniem wewnętrznemu zasilaniu wód w fosfor;
- ❑ mechaniczna stabilizacja osadów dennych i wpływ na zwiększenie tempa sedymentacji zawiesiny w wodzie;



*Funkcjonowanie
głębokowodnych i płytkich jezior
o bardzo dużej przezroczystości
wody (tzw. czystowodnych)*

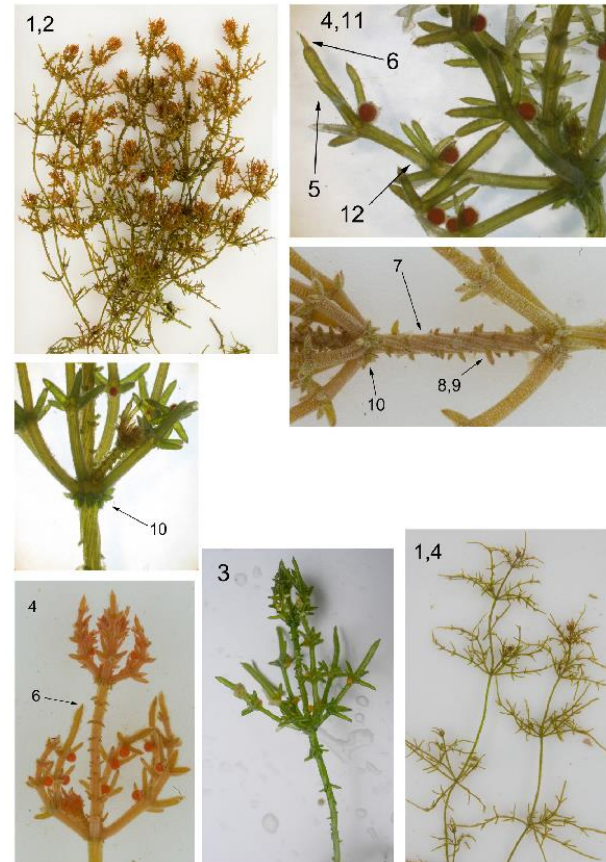
Stan czystowodny

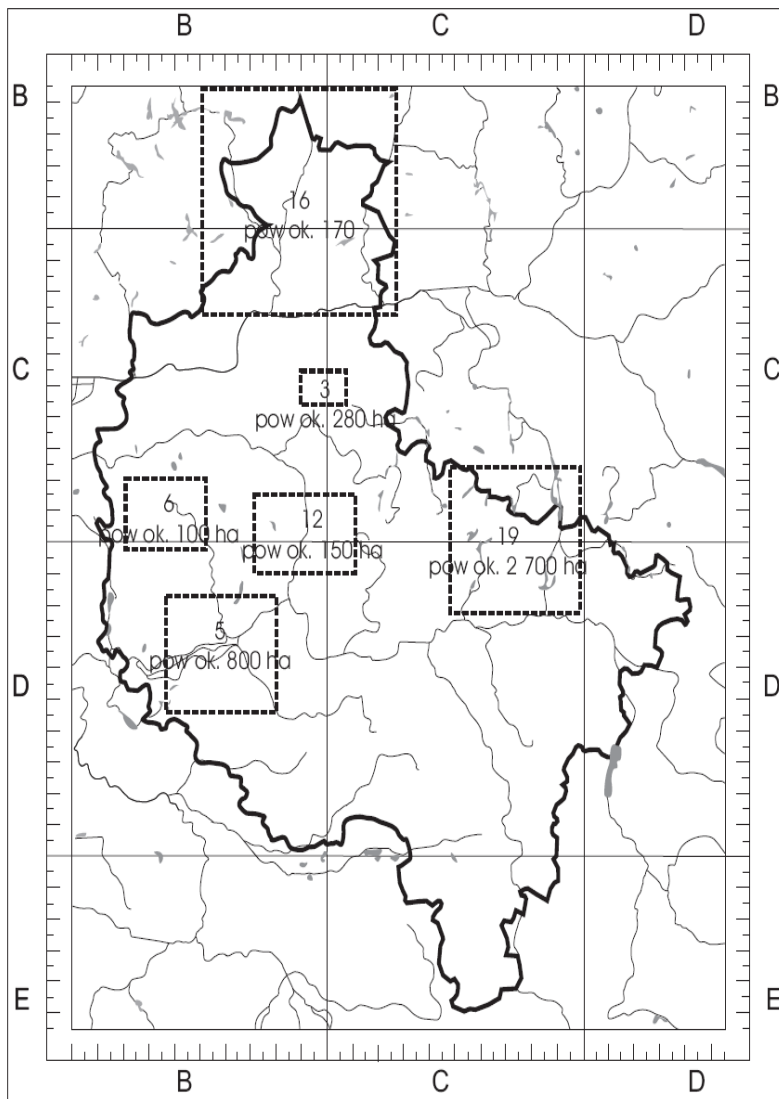


Stan mętnowodny

Flora podwodna

Chara tomentosa
ramienica omszona

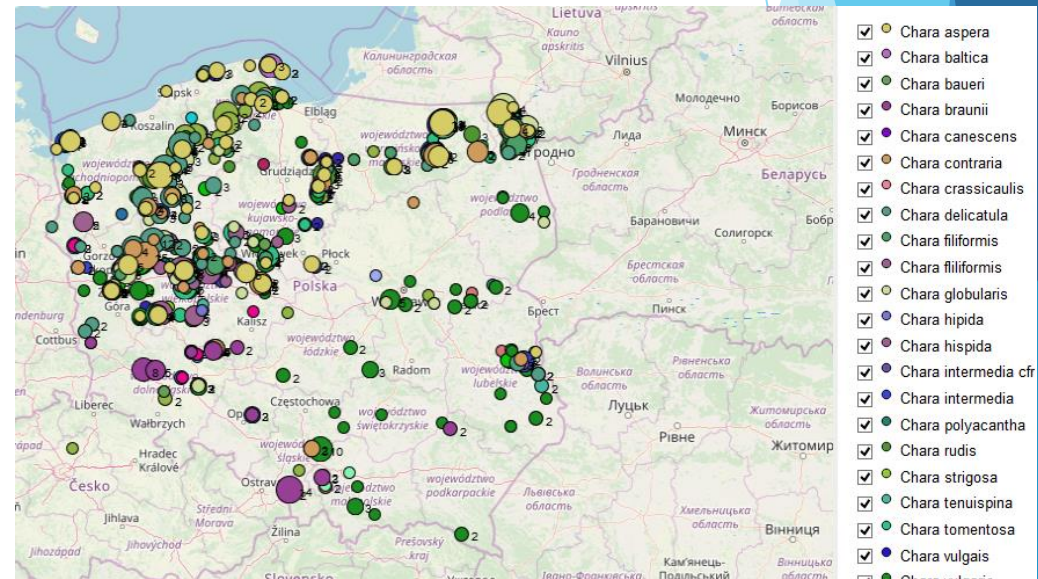


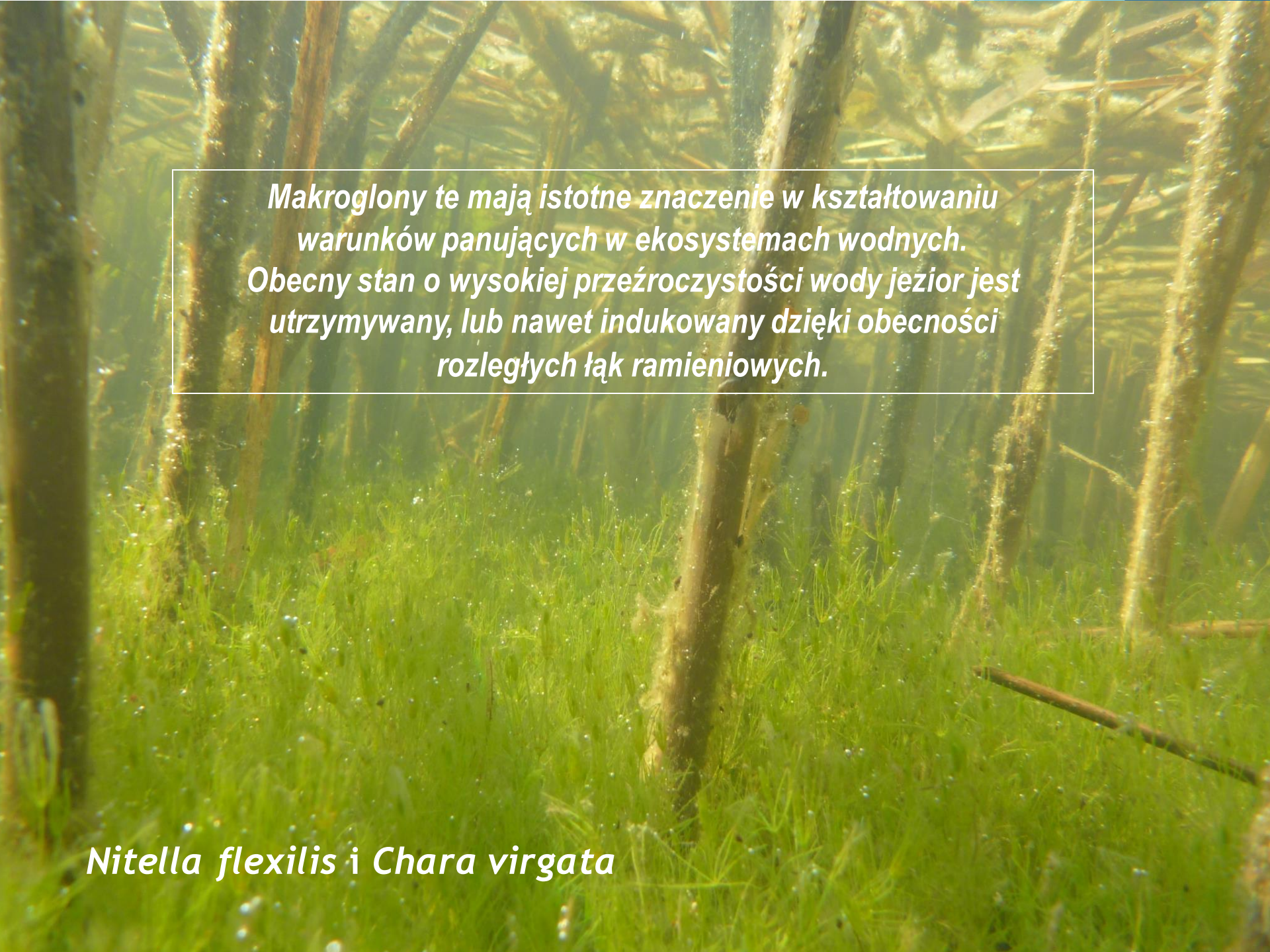


Najważniejsze miejsce występowania tzw. „jezior ramienicowych” w zachodniej Polsce

siedlisko 3140 Natura 2000

Baza danych o rozmieszczeniu ramienic w Polsce



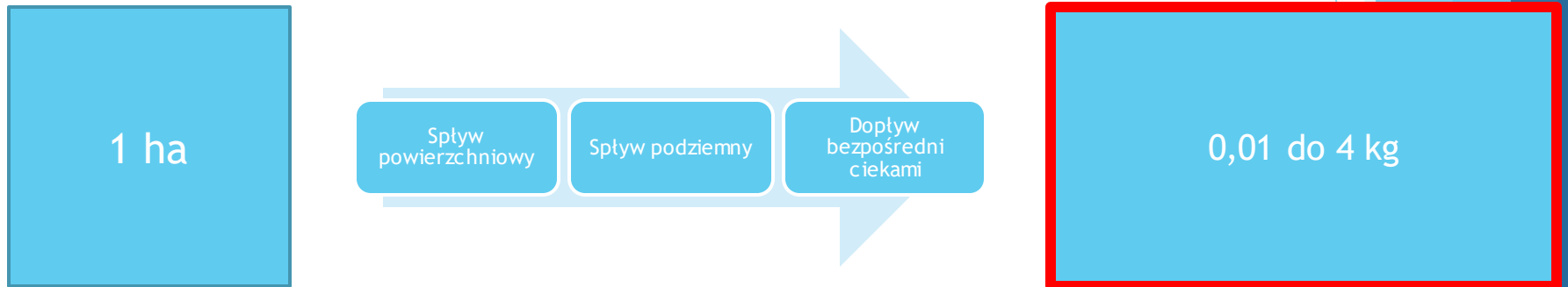
An underwater photograph showing a dense thicket of macrophytes. In the foreground, there is a large, vibrant green mass of Chara virgata. Behind it, several vertical, brownish stems of Nitella flexilis are visible, some with small, dark, rounded structures. The water is clear, and sunlight filters through from above, creating a dappled light effect. A white rectangular box with a thin black border is superimposed over the upper middle part of the image, containing text in white. The text is in a serif font and is centered within the box.

Makroglony te mają istotne znaczenie w kształtowaniu warunków panujących w ekosystemach wodnych. Obecny stan o wysokiej przezroczystości wody jezior jest utrzymywany, lub nawet indukowany dzięki obecności rozległych łąk ramieniowych.

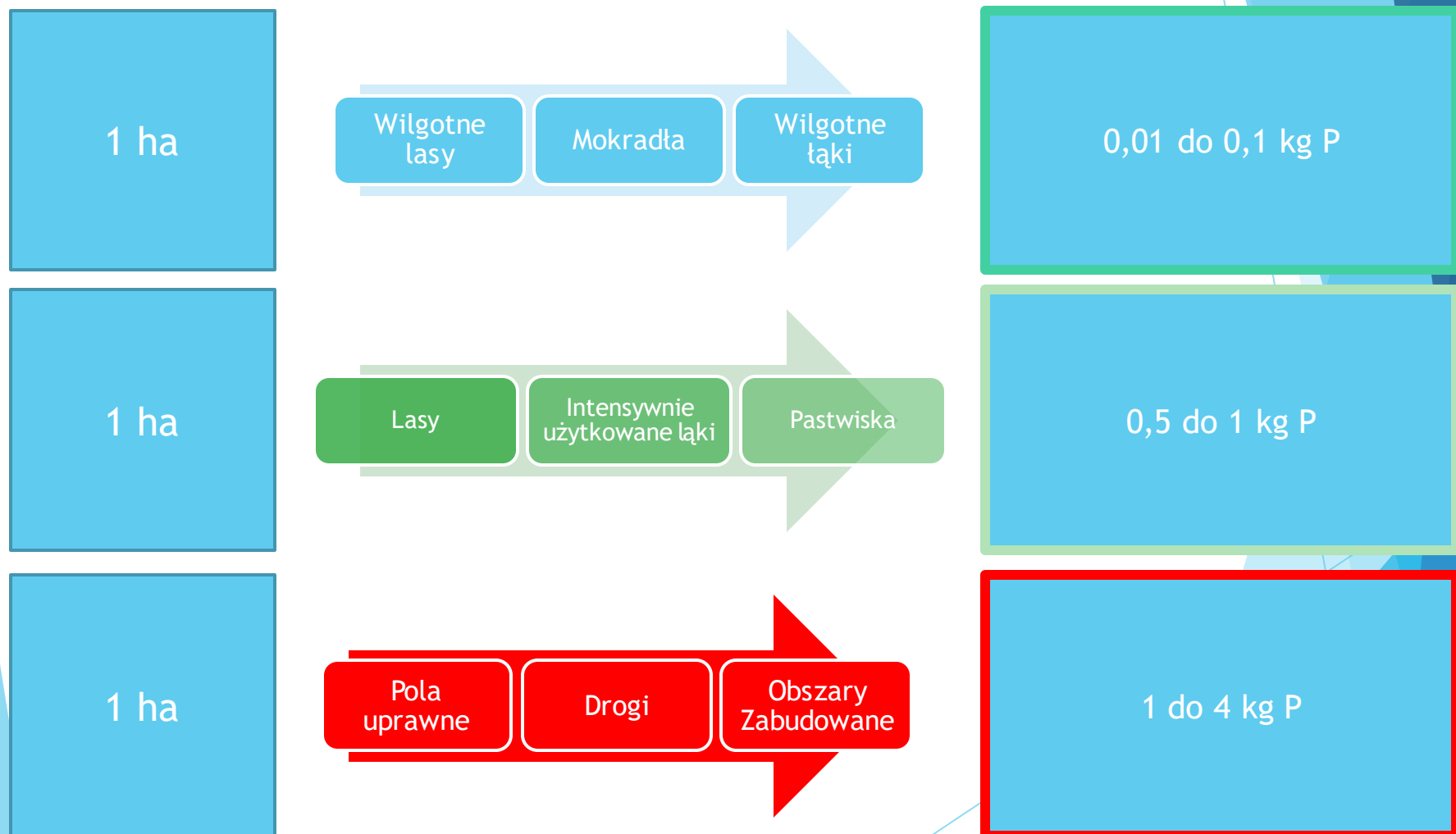
Nitella flexilis i Chara virgata

Eutrofizacja

- ▶ Spływ Fosforu (P) ze zlewni do jezior jest bardzo zmienny



Ekosystemy - efekt bariery



(Kufel 1991, Rybak 2002)

PYTANIA

Czy dotychczasowa
ochrona jezior
jest wystarczająca



Nie - patrz raporty NIK i
GIOŚ

Co jest głównym
problemem



Obszarowe i punktowe źródła
zanieczyszczeń i brak barier
hamujących ich dopływ do
jezior

Czy istnieją rozwiązania
prawne i techniczne



TAK

1. Wyznaczanie „obszarów
chronionych” zapewniających
tereny pod lokalizację stref
buforowych
2. Utrzymanie lub realizacja stref
buforowych

Czym jest strefa buforowa ?

- * Strefa przejściowa pomiędzy dwoma ekosystemami
- * Pas roślinności pomiędzy polem uprawnym a jeziorem
- * Pas szuwaru pomiędzy terenem zabudowanym a jeziorem
- * Ols porastający brzegi jeziora oddzielający od pola uprawnego

Czym jest strefa buforowa ?

- * Pasy buforowe (strefy nadbrzeżne) - obszary przejściowe między siedliskami wodnymi a wyżynnymi siedliskami lądowymi.
- * Liniowy **zespół stałej roślinności** przylegającej do wodnego ekosystemu przeznaczony do utrzymania lub poprawy jakości wody poprzez wychwytywanie i usuwanie różnych zanieczyszczeń

Jak szeroka powinny być strefa buforowa

Authors	Location	Minimum Width	Benefit
Darveau et al. (1995)	Canada	≥60m	There was evidence that 50-m-wide forested buffer strips were required for forest-dwelling birds. Bird populations may decline in strips before regeneration of adjacent clearcuts provide suitable habitat for forest birds
Hodges and Kremenz (1996)	Georgia	≥100m	Riparian strips >100 m were sufficient to maintain functional assemblages of the six most common species of breeding Neotropical migratory birds
Mitchell (1996)	New Hampshire	≥100 m	Need >100m-wide buffers to provide sufficient breeding habitat for area sensitive forest birds and nesting sites for red-shouldered hawks
Tassone (1981)	Virginia	≥50 m	Many Neotropical migrants will than 50 m
Triguet, McPeck, and McComb (1990)	Kentucky	≥100 m	Neotropical migrants were more corridors wider than 100 m; rips were inhabited mainly by reside migrants
Spackman and Hughes (1995)	Vermont	≥150 m	Riparian buffer widths of at least include 90% of bird species also
Kilgo et al. (1998)	South Carolina	≥500 m	Although narrow bottomland has an abundant and diverse avifauna 500m wide are necessary to maintain community
Keller, Robbins, and Hatfield (1993)	Maryland; Delaware	≥100 m	Riparian forests should be at least some nesting habitat for area-sensitive birds
Gaines (1974)	California	≥100 m	Provide riparian breeding habitats for cuckoo populations
Vander Haegen and deGraaf (1996)	Maine	≥150 m	Managers should leave wide (>100m) riparian zones to reduce edge-effects especially in landscapes where components of the existing matrix are important
Whitaker and Montiveochi (1999)	Canada	≥50 m	50-m-wide riparian buffers only of those observed in interior forests
Hagar (1999)	Oregon	>40m	Although riparian buffers along streams are expected to support all bird species, they are likely to support forest-associated birds species

Authors	State	Width	Benefit
Spackman and Hughes (1995)	Vermont	≥30m	Needed to capture >90% of vascular plant species
Brososke et al. (1997)	Washington	≥45m	...buffers at least 45m wide on each side of the stream are needed to maintain an unaltered microclimatic gradient near streams (but could extend up to 300m)
Reptiles and Amphibians			
Burbrink, Phillips, and Heske (1998)	Illinois	100-1000m	Wide (>1000m) areas of riparian habitat support higher numbers of species of reptiles and amphibians than narrow (<100 m) areas
Rudolph and Dickson (1990)	Texas	≥30m	"We recommend retaining streamside vegetation at least 30 m wide and preferable wider harvested. Zones this wide will benefit riparian wildlife."
Semlitsch (1998)	Eastern U.S.	≥165m	To maintain viable populations and connectivity of aquatic salamanders, attention to riparian areas peripheral to all wetlands is necessary to preserve the remaining riparian wetlands.
Buhlmann (1998)	South Carolina	≥135m	Aquatic turtles (e.g., chicken turtle) depend a greater proportion of a year in riparian areas than those in adjacent wetlands that they would have been predicted to occur
Mammals			
Dickson (1989)	Texas	≥50m	The minimum width of streamside riparian habitat to maintain gray squirrel (<i>Sciurus carolinensis</i>) is 50m.
Invertebrates			
Erman, Newbold, and Roby (1977)	California	≥30m	Maintained background levels of benthic invertebrates in streams adjacent to logging activity
Fish			
Moring (1982)		≥30m	Increased sedimentation from logged, clogged gravel streambeds and intertidal development. Buffer strips at least 30m wide develop normally

Authors	State	Width	Buffer Type	Benefit
Woodard and Rock (1995)	Maine	≥15m	Hardwood buffer	The effectiveness of natural buffer strips is highly variable, but in most cases, a 15m natural, undisturbed buffer was effective in reducing phosphorus concentrations adjacent to single family homes
Young et al. (1980)		≥25m	Vegetated buffer	25m buffer reduced the suspended sediment in feedlot runoff was reduced by 92%
Horner and Mar (1982)		≥61m	Grass filter strip Vegetated buffer strip	Removed 80% of suspended sediment in stormwater
Lynch, Corbett, and Mussalem (1985)		≥30m		30-m buffer between logging activity and wetlands and streams removed an average of 75 to 80% of suspended sediment in stormwater; reduced nutrients to acceptable levels; and maintained water temperatures within 1°C of their former mean temperature.
Ghaffarzadeh, Robinson, and Cruse (1992)		≥9m	Grass filter strip	Removed 85% of sediment on 7 and 12% slopes
Madison et al. (1992)		≥5m	Grass filter strip	Trapped approximately 90% of nitrates and phosphates
Dillaha et al. (1989)		≥9m	Vegetated filter strip	Removed an average of 84% of suspended solids, 79% of phosphorus, and 73% of nitrogen
Lowrance et al. (1992)		≥7m		Nitrate concentrations almost completely reduced due to microbial denitrification and plant uptake
Nichols et al. (1998)	Arkansas	≥18m	Grass filter strips	Reduced estradiol (estrogen hormone responsible for development of the female reproductive tract) concentrations in runoff into surface water by 98%.
Doyle et al. (1977)		≥4m	Grass filter strips and forested buffers	Reduced nitrogen, phosphorus, potassium, and fecal bacteria from runoff.
Shisler, Jordan, and Wargo (1987)	Maryland	≥19m	Forested riparian buffer	Removed as much as 80% of excess phosphorus and 89% of excess nitrogen

Jak szeroka powinna być strefa buforowa

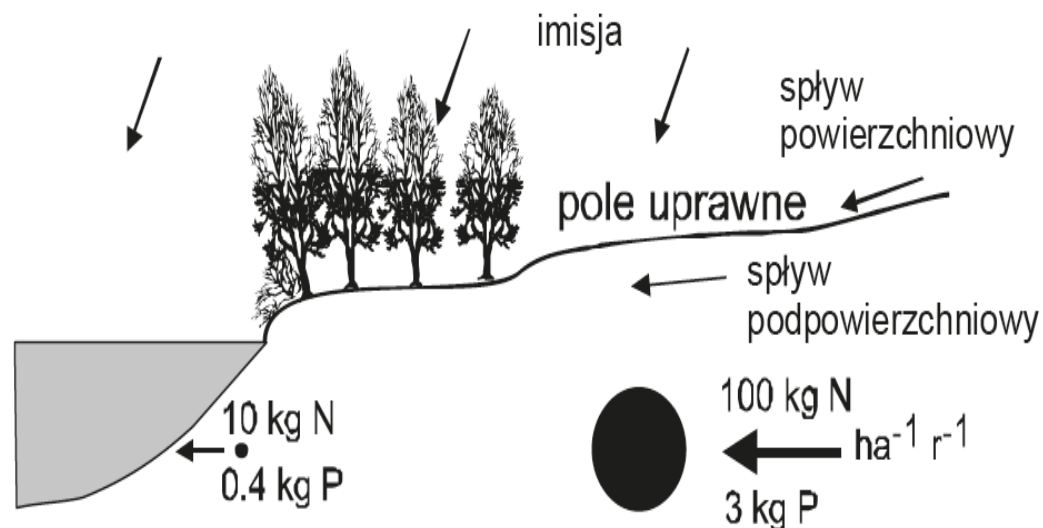
- dla ochrony jakości wody: ≥ 15 metrów. [15 do >61 m] nawet 200 m.
- dla ochrony siedlisk płazów i gadów - 30 do 1000 metrów, najczęściej >150 m.
- dla siedlisk ptaków - ≥ 40 do 1600 m, najczęściej >100 m.
- dla siedlisk i korytarzy ssaków - > 50 m najczęściej 200 m.
- dla utrzymania różnorodności roślin $\geq 50 - 100$ m.
- dla utrzymania niezmiennego gradientu mikroklimatycznego ≥ 45 m.

Efektywność stref buforowych

- Strefa przylegającej do brzegu jeziora może zredukować od 20 do 90% dostawy azotu i fosforu z wodami gruntowymi i powierzchniowymi

Efektywność stref buforowych

Strefa zbudowana z zadrzewień olchą szarą wykazały, że gdy na gruncie rolniczym koncentracja P wynosiła 40 mg/l to pod olsem < 1 mg/l
Koncentracja azotu maleje z 1.5 mg/l pod gruntem uprawnym do <0.1 mg /l pod olsem.



- ▶ Szerokość
- ▶ Długość
- ▶ Fragmentacja (szczelność)
- ▶ Zagęszczenie

Rys. Strefa buforowa (ekotonalna) – ochrona przed eutrofizacją przez ols olchy szarej (*Alnus incana*). N – azot, P – fosfor. Wg danych Mander et al. 1997

Jak długa powinna być strefa buforowa



Jezioro Kamińskie PK Puszcza Zielonka

Fot. D. Lisek

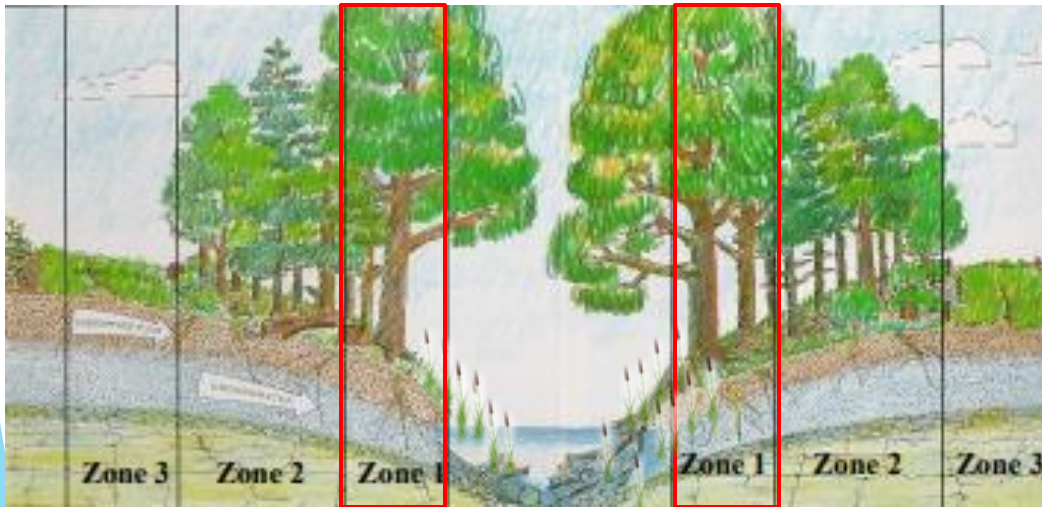
Jak szczelna powinna być strefa buforowa



Jezioro Trzaskowskie otulina PK Puszcza Zielonka

Fot. D. Lisek

Jak zaprojektować strefę buforową



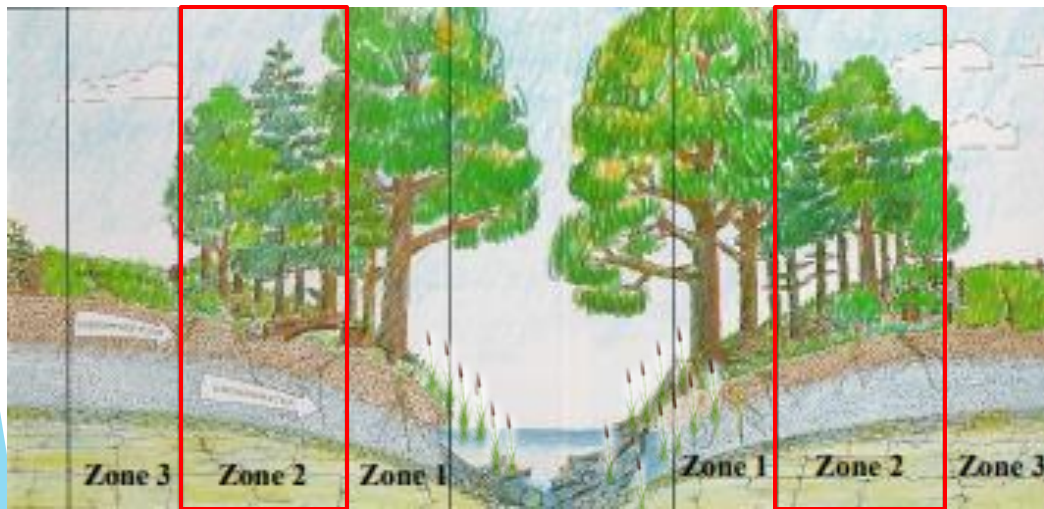
STREFA 1

Szuwar przechodzący w pas rodzimych drzew i krzewów w zagęszczeniu pozwalającym na wzrost podszytu;

Rośliny powinny tolerować częste podtopienia.

Szerokość > 15 m

Jak zaprojektować strefę buforową



STREFA 2

Skład podobny do naturalnej roślinności Ols/łęg w regionie lub siedliska bardziej suchy w zależności od ukształtowania terenu i rodzaju gleb;

Rośliny powinny tolerować zmienne warunki wilgotnościowe podtopienia i susze.

Szerokość ok 30 m

Jak zaprojektować strefę buforową



STREFA 3

Skład podobny do naturalnej roślinności trawiastej i zielnej w regionie;

Rośliny powinny być odporne i spowalniać sływ oraz zapewnić wstępną filtrację.

Szerokość ok od kilku do kilkunastu metrów

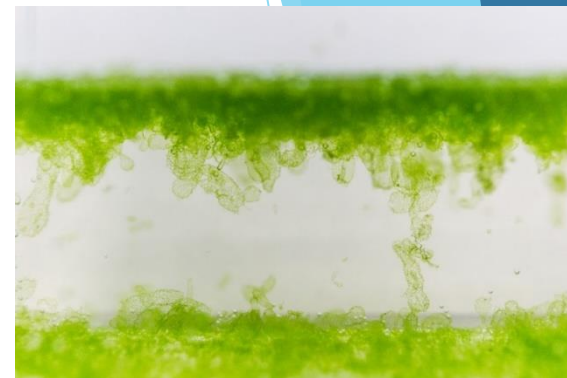
Wnioski

Rozpatrując szczegółowo przypadki lokalizacji granic terenów chronionych względem linii brzegowych jezior możemy wskazać:

- ▶ parki krajobrazowe i obszary Natura 2000 o przebiegu granic wyznaczonych po liniach brzegowych większości jezior – ochrona wyłącznie lustra wody jeziora bez możliwości zaprojektowania strefy buforowej
- ▶ jeziora, w których istotna funkcjonalna część zlewni np. o charakterze rolniczym znajduje się poza ostoją Natura 2000 lub granicami parku krajobrazowego

brak możliwości całościowej ochrony zlewniowej i planowania ochronny czynnej jeziora np. poprzez wprowadzanie stref buforowych





Dziękuję za uwagę