

Kryteria dodatkowe

System B z Załącznika II RDW

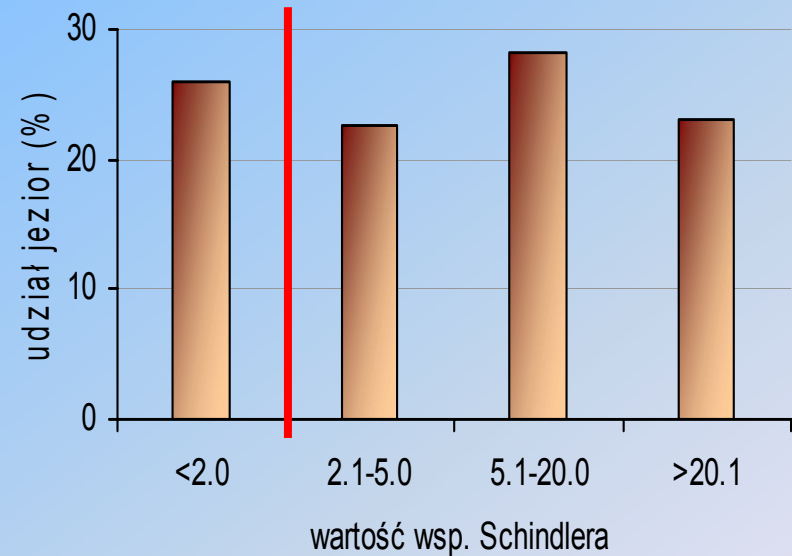
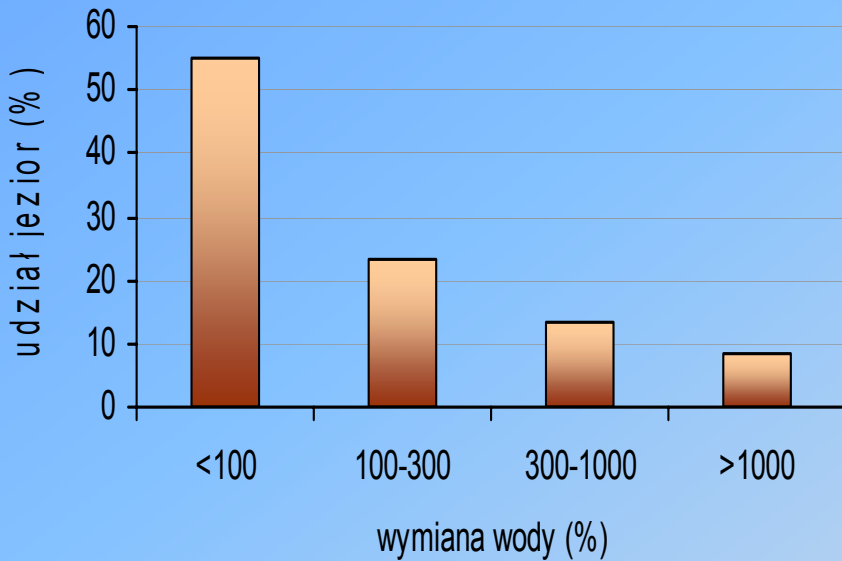
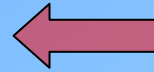
System B: **Kryteria dodatkowe**

- Czas retencji
- Współczynnik Schindlera
- Typ mieszania wód
- Kształt jeziora
- Stężenie tłowe substancji biogennych
 - MEI
 - Paleorekonstrukcja
 - Trofia jezior
- Zdolność neutralizacji kwasów
- Średni skład podłoża
- Zmiany poziomu wody

System B: Kryteria dodatkowe

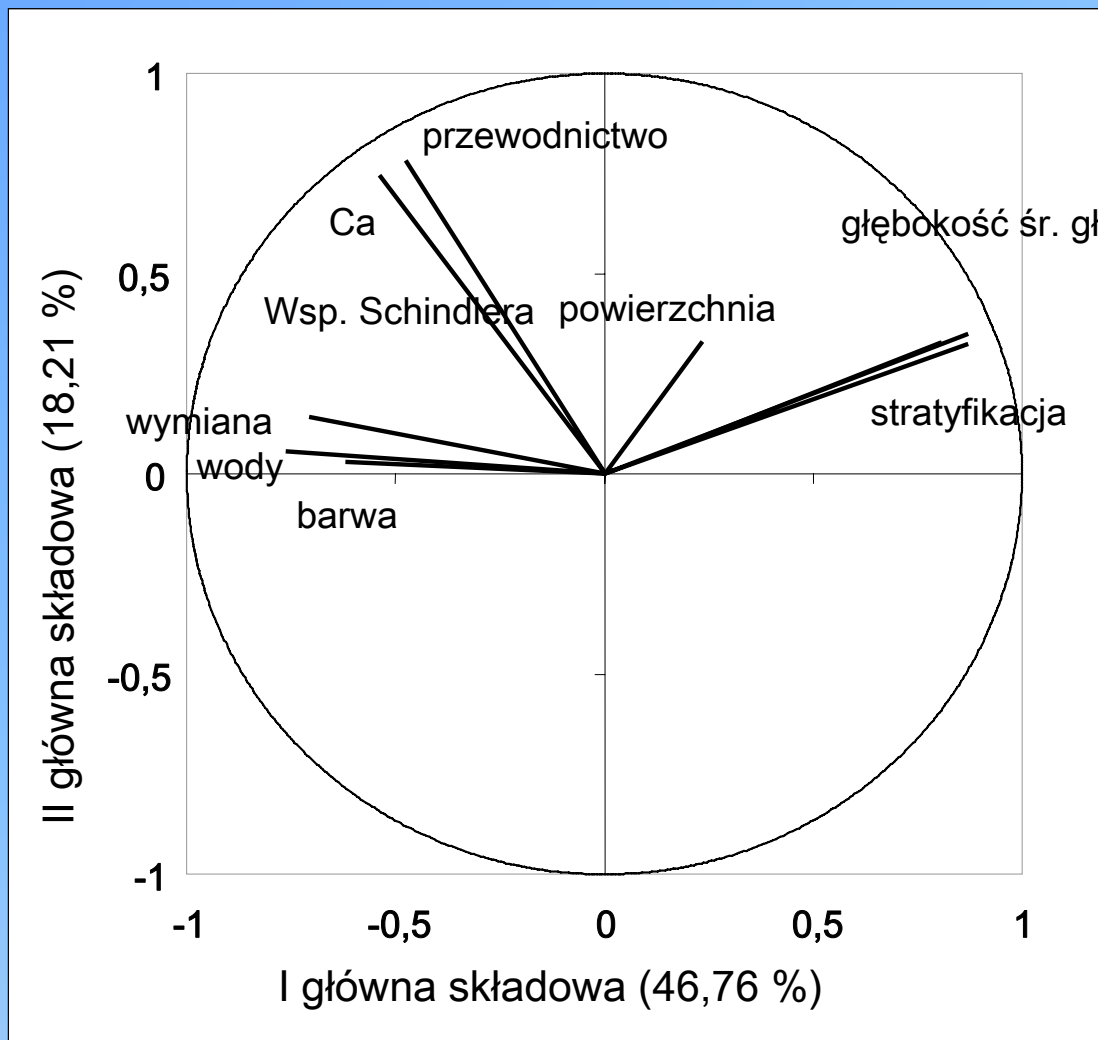
- Wymiana wody
- Współczynnik Schindlera

$r^2 = 0,995$



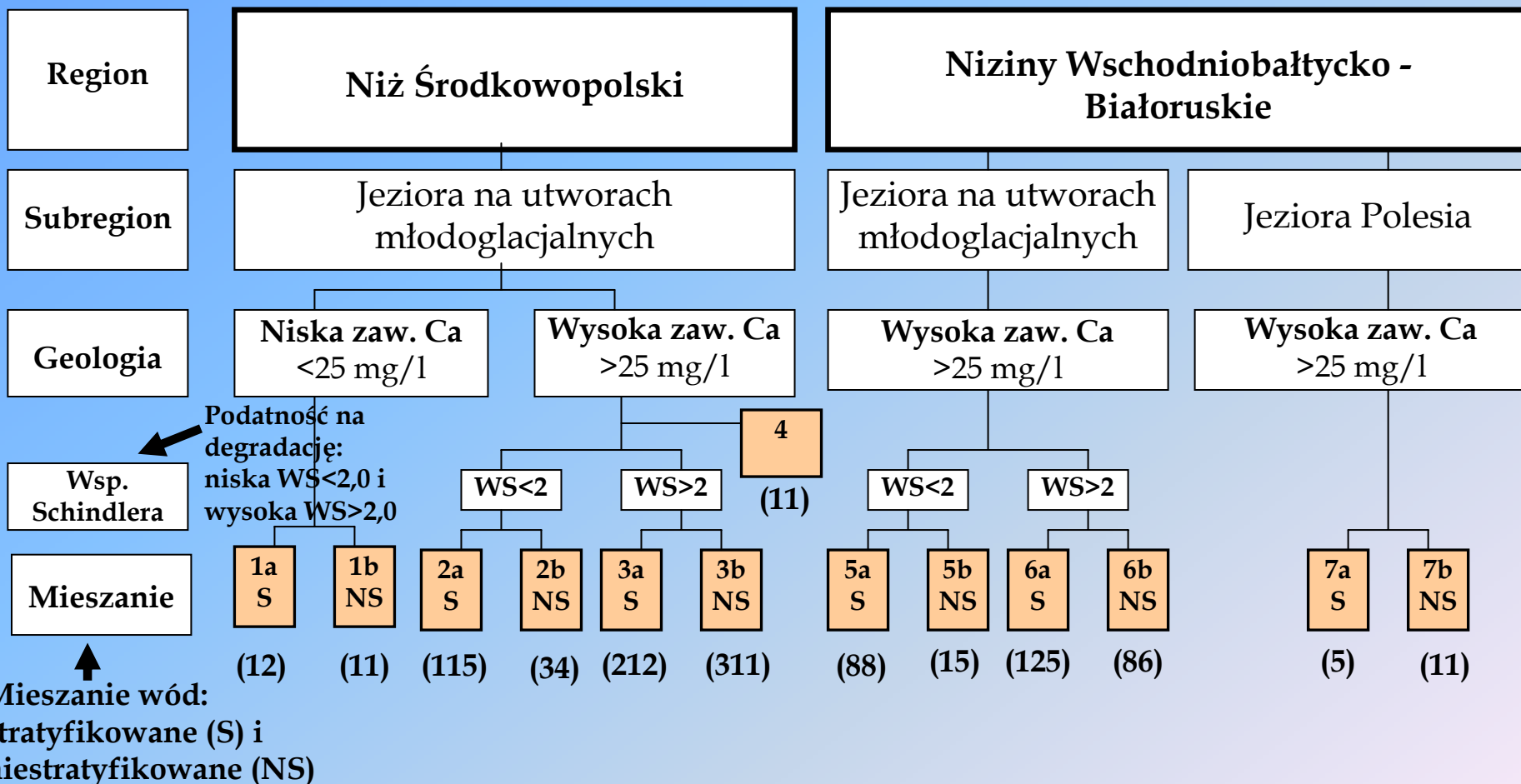
WS = 2,0

Analiza głównych składowych (PCA)



Ładunek	F1	F2
powierzchnia	0,235	0,330
głębokość max.	0,871	0,350
głębokość śred.	0,872	0,326
wsp. Schindlera	-0,708	0,141
wymiana wody	-0,763	0,057
stratyfikacja	0,806	0,331
barwa	-0,621	0,029
zawartość Ca	-0,538	0,746
przewodność	-0,474	0,782

Typologia jezior polskich >50 ha



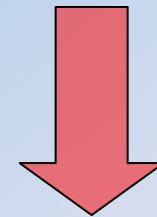
W nawiasach liczba jezior w poszczególnych typach - stan na rok 2006 (łącznie **1036 jezior >50 ha**)

Weryfikacja typów abiotycznych elementami biologicznymi

Czy zróżnicowanie uwarunkowań abiotycznych znajduje odzwierciedlenie w różnorodności zespołów organizmów żywych ?

	Fito-plankton	Makro-fity	Makrozoo-bentos	Ryby
1a				
1b				
2a				
2b				
3a	ILE	ILE	ILE	ILE
3b				
4	?	?	?	?
5a				
5b				
6a				
6b				
7a				
7b				

Takie same warunki referencyjne w typach abiotycznych



Jeden typ biotyczny dla tego elementu biologicznego

Ustalanie warunków referencyjnych

(wstępne prace w latach 2004-2005, kontynuowane)

Soszka H., Kolada A., Gołub M., Cydzik D., 2005. Zasady ustalania warunków referencyjnych dla jezior. Materiały z Konferencji „Typologia i Warunki Referencyjne Wód Powierzchniowych”, IMGW, 1-3 czerwca 2005. Bukowina Tatrzańska

Soszka H., Kolada A., Gołub M., Cydzik D., 2007. Establishing Reference Conditions for Polish lakes – first results. Oceanological and Hydrobiological Studies (w druku)

Stan ekologiczny =

= wyraz jakości struktury i funkcjonowania ekosystemu wodnego

Ocena stanu ekologicznego =

= porównanie stanu istniejącego ze stanem oczekiwany w warunkach referencyjnych

Warunki referencyjne =

= podstawa klasyfikacji stanu ekologicznego =

= stan, obecny lub w przeszłości, odzwierciedlający warunki zbliżone do naturalnych oraz nie wykazujący lub wykazujący jedynie minimalne zaburzenia na skutek działalności człowieka

Metody ustalania warunków referencyjnych

W przewodniku „Wytyczne metodyczne do ustalania warunków referencyjnych i granic klas stanu ekologicznego dla śródlądowych wód powierzchniowych” (WSW RDW, 2003) rekomendowane są następujące metody:

1. „metoda przestrzenna”, oparta na analizie danych z istniejących potencjalnych stanowisk referencyjnych, za które uważa się najlepsze z dostępnych („*the best of existing*”);

2. modelowanie predykcyjne z wykorzystaniem danych dostępnych z regionu/typu lub danych „zapożyczonych” z podobnych regionów/typów;

3. „metody historyczne” oparte na analizie danych historycznych z okresu przedindustrialnego lub paleorekonstrukcji;

4. opinia ekspercka

Przy ustalaniu warunków referencyjnych dla jezior polskich o powierzchni > 50 ha przyjęto

metodę przestrzenną (“*the best of existing*”)

Identyfikacja jezior potencjalnie referencyjnych w Polsce

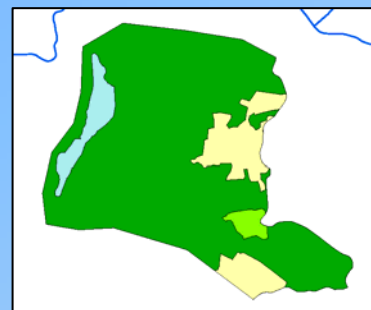
Kryteria presji oraz kryteria jakości wód stosowane przy wyborze stanowisk potencjalnie referencyjnych („screening criteria”):

- sposób **zagospodarowania zlewni** bezpośredniej (cyfrowe mapy Corine LandCover);
- obecność i wielkość punktowych **źródeł zanieczyszczeń**;
- zagrożenia pochodzenia **rolniczego** (intensywność upraw i nawożenia, wielkość hodowli zwierząt, obecność ferm, etc.);
- zagrożenia pochodzenia **komunalnego** (zagęszczenie ludności i zabudowy w zlewni, gospodarka ściekowa, obecność i skuteczność oczyszczalni, etc.);
- zagrożenia pochodzenia **przemysłowego** (ścieki przemysłowe, zabudowa przemysłowa);
- stopień nasilenia **presji turystycznej** (obecność i wielkość ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, domków kempingowych, stacje, przystanie, mariny, etc.);
- stopień zagrożenia zanieczyszczeniami przenoszonymi drogą powietrzną;
- zużycie wód, pobór wody;
- obecność obszarów chronionych , stref ochronnych, otulin;
-
- analiza wskaźników jakości wód zgodnie z **Systemem Oceny Jakości Jezior** (Kudelska i in. 1997)

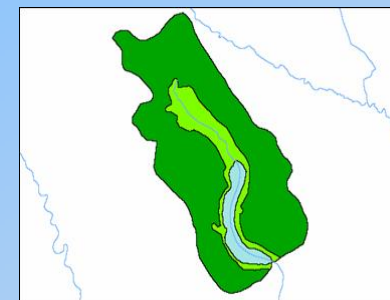
Identyfikacja jezior potencjalnie referencyjnych w Polsce

Wyniki pracy „Opracowanie metodyki oceny stanu ekologicznego jezior na podstawie chlorofilu *a*”
(Soszka i in. 2006)

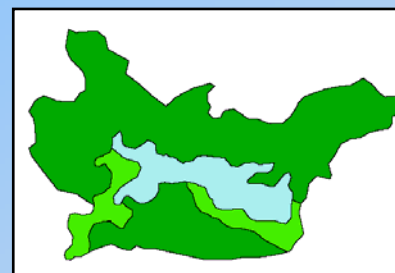
Typ abiotyczny	Liczba jezior >50 ha w Polsce	Liczba jezior > 50 ha w bazie (2006 r)	Liczba jezior referencyjnych
1a	12	12	-
1b	11	11	-
2a	115	104	14
2b	34	25	7
3a	212	168	11
3b	311	239	13
4	11	11	0
5a	88	65	11
5b	15	3	0
6a	125	90	6
6b	86	53	5
7a	5	5	0
7b	11	11	0
Razem	1036	797	67



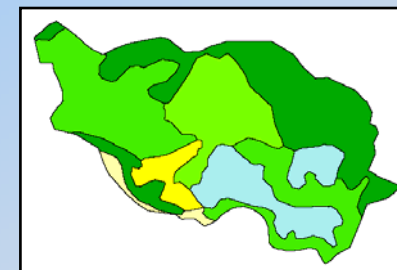
Marta (2a)



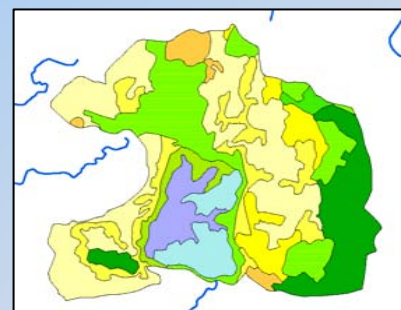
Krępsko Długie (3a)



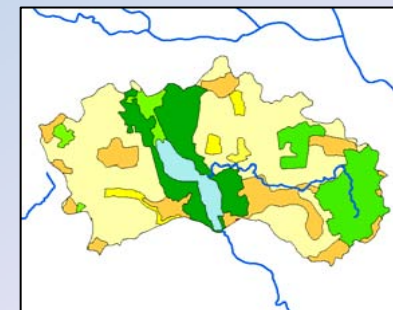
Jegocin (5a)



Długie Wigierskie (5a)



Karaś (3b)



Sawinda Wlk. (6b)

Ustalanie wartości referencyjnej dla elementów biologicznych

Klasyfikacja stanu ekologicznego na podstawie Wskaźnika Jakości Ekologicznej (WJE):

$$WJE = \frac{\text{obserwowana wartość wskaźnika biologicznego}}{\text{referencyjna wartość wskaźnika biologicznego}} \quad [0,1]$$

Warunki referencyjne poszczególnych elementów biologicznych =

= **wartość liczbowa wskaźnika** =

= odpowiednia wartość statystyczna z danych ze stanowisk referencyjnych
(np. średnia, mediana, wartość maksymalna, 75-ty, 90-ty lub 95-ty percentyl)

Wybór odpowiedniej wartości statystycznej zależy od specyfiki elementu biologicznego oraz ilości i jakości dostępnych danych

Metody oceny i klasyfikacji jezior na podstawie poszczególnych elementów biologicznych

(stan zaawansowania prac)

Hutorowicz A., 2004. Metoda poboru prób i analiza ilościowo-jakościowa fitoplanktonu w jeziorach. Praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (maszynopis)

Hutorowicz A., 2005. Opracowanie standardowych objętości komórek do szacowania biomasy wybranych taksonów glonów planktonowych wraz z określeniem sposobu pomiaru i szacowania. Praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (maszynopis)

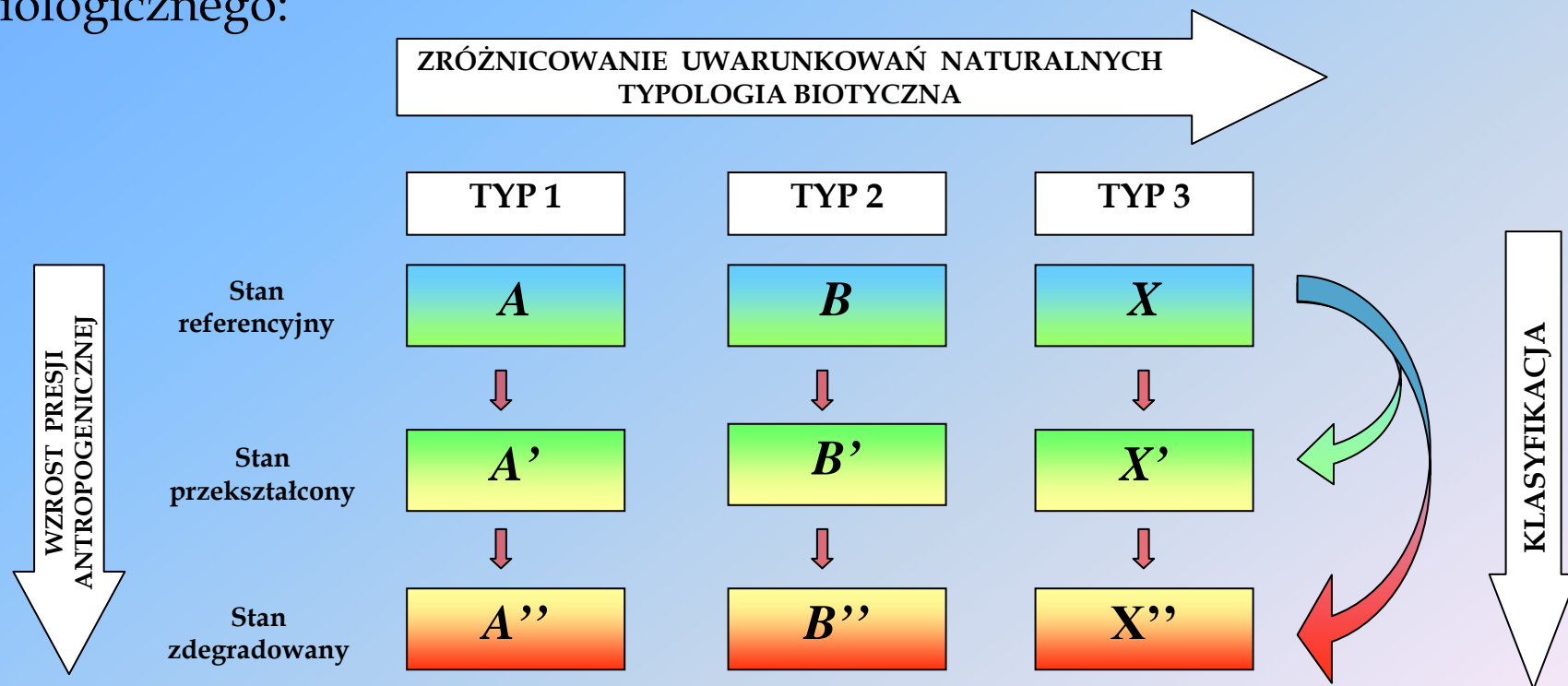
Soszka H., Kolada A., Cydzik D., Gołub M., 2006. Opracowanie metodyki oceny stanu ekologicznego jezior na podstawie chlorofilu *a*. Praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Warszawa (maszynopis)

Ciecierska H., Kolada A., Soszka H., Gołub M., 2006. Opracowanie podstaw metodycznych dla monitoringu biologicznego wód powierzchniowych w zakresie makrofitów i pilotowe ich zastosowanie dla części wód reprezentujących wybrane kategorie i typy. Etap I-II, (w zakresie jezior). Praca wykonana na zlecenie Ministerstwa Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa-Poznań-Olsztyn (maszynopis)

Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik Sz., Zgołą T., 2006. Opracowanie podstaw metodycznych dla monitoringu biologicznego wód powierzchniowych w zakresie makrofitów i pilotowe ich zastosowanie dla części wód reprezentujących wybrane kategorie i typy. Etap I-II, (w zakresie rzek). Praca wykonana na zlecenie Ministerstwa Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa-Poznań-Olsztyn (maszynopis)

Elementy metody oceny i klasyfikacji wód dla każdego elementu biologicznego:

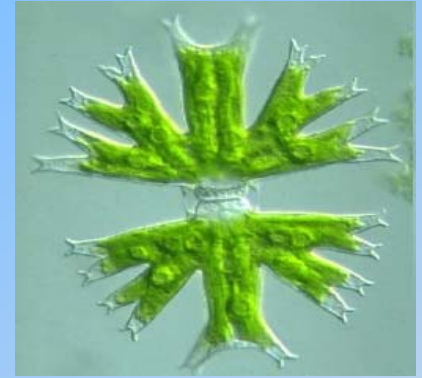
1. Ujednolicona metodyka poboru prób i prowadzenia badań terenowych;
2. Ujednolicona metodyka gromadzenia i przetwarzania pozyskanych danych (oprogramowanie !);
3. Sposób oceny i klasyfikacji wód na podstawie danego elementu biologicznego:



Fitoplankton

Wymagania RDW:

- Skład taksonomiczny
- Obfitość (liczebność, BIOMASA, chlorofil *a*)
- Występowanie zakwitów



- w 2004 r. została opracowana i wdrożona do rutynowego monitoringu ujednolicona metoda poboru prób (Hutorowicz 2004):
 - próba zintegrowana z epilimnionu;
 - plankton naturalny (a nie sieciowy !!!);
- w 2005 r. została opracowana i wdrożona ujednolicona metoda szacowania BIOMASY fitoplanktonu (Hutorowicz 2005):
 - oznaczanie składu taksonomicznego oraz BIOMASY!!!
- obecnie opracowywane są ujednolicone klucze do oznaczania glonów planktonowych oraz tzw. „listy operacyjne” (prace prowadzone przez UAM w Poznaniu)

Fitoplankton



- na podstawie danych monitoringowych, gromadzonych od 2005 r. w IOŚ prowadzone są prace nad **wskaźnikami opartymi na biomasie i składzie taksonomicznym** fitoplanktonu;
- propozycja powołania Grupy Roboczej złożonej z ekspertów z kilku jednostek naukowych w Polsce
- w 2006 r. w IOŚ została opracowana **metoda oceny i klasyfikacji jezior na podstawie chlorofilu *a*** (miara obfitości fitoplanktonu):
 - na podstawie danych monitoringowych z ok. 800 jezior o powierzchni >50 ha;
 - wybrane jeziora referencyjne na podstawie kryteriów presji (67 jezior);
 - ustalone typy biotyczne jezior na podstawie stężeń chlorofilu *a* w stanie referencyjnym (dwa warianty: 2 lub 4 typy);
 - ustalone wartości referencyjne dla 2 i 4 typów (mediana ze stanowisk referencyjnych);
 - ustalone wartości graniczne chlorofilu *a* – klasyfikacja stanów;
 - wyniki zostaną uwzględnione w najnowszym Rozporządzeniu Ministra Środowiska;

Szczegółowe wyniki pracy mogą być zaprezentowane **na osobnym seminarium !!!**

Makrofity i fitobentos



Wymagania RDW:

- Skład taksonomiczny
- Obfitość

➤ w latach 2005-2006 r. w ramach prac Konsorcjum IOŚ -UWM -ARP została opracowana metoda oceny i klasyfikacji jezior na podstawie makrofitów (Ciecierska i in. 2006):

- na podstawie danych z projektów naukowych, gromadzonych w UWM (dr H. Ciecierska) oraz w IOŚ – łącznie dane z ponad **150 jezior** o powierzchni >20 ha;
- wybrane **jeziora referencyjne** na podstawie kryteriów presji (20 jezior);
- ustalone **typy biotyczne** jezior na podstawie roślinności w stanie referencyjnym (4 typy „makrofitowe” jezior nizinnych);
- ustalone **wartości referencyjne** wybranych wskaźników makrofitowych dla wyróżnionych typów (wskaźniki metody makrofitoindykacji (Rejewski 1981) zmodyfikowane);
- opracowanie wskaźnika kumulatywnego: **Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego - ESMI**;
- ustalone wartości graniczne ESMI – klasyfikacja stanów;
- opracowana ujednolicona metodyka badań terenowych – metoda transektów;
- wyniki zostaną uwzględnione w najnowszym Rozporządzeniu Ministra Środowiska

Szczegółowe wyniki pracy mogą być zaprezentowane na osobnym seminarium !!!

Makrofity i fitobentos

Wymagania RDW:

- Skład taksonomiczny
- Obfitość



- równolegle, w ramach tego samego projektu, została opracowana metoda oceny i klasyfikacji rzek na podstawie makrofitów (Szoszkiewicz i in. 2006):
 - na podstawie danych z projektów naukowych, gromadzonych w ARP (dr K. Szoszkiewicz i zespół) – łącznie dane z 544 stanowisk na rzekach nizinnych Polski;
 - wybrane **stanowiska referencyjne**;
 - ustalone **typy biotyczne** rzek na podstawie roślinności w stanie referencyjnym (3 typy „makrofitowe” rzek nizinnych);
 - opracowanie wskaźnika: **Makrofitowy Indeks Rzeczny - MIR**;
 - ustalone wartości graniczne MIR – klasyfikacja stanów;
 - opracowana ujednolicona metodyka badań terenowych – odcinki 100 m;
 - wyniki zostaną uwzględnione w najnowszym Rozporządzeniu Ministra Środowiska

Szczegółowe wyniki pracy mogą być zaprezentowane na osobnym seminarium

Obecnie złożony został wniosek do KBN (z poparciem od GIOŚ) na sfinansowanie analogicznego projektu, obejmującego rzeki wyżynne i górskie !!!

Makrobezkręgowce

Wymagania RDW:

- Skład taksonomiczny
- Zagęszczenie
- Taksony wrażliwe
- Różnorodność



- element trudny do oceny w jeziorach – bardzo zróżnicowany w zależności od siedliska (skąd pobierać?);
 - często wyrażane są opinie, że makrobezkręgowce bentosowe nie są odpowiednim elementem biologicznym do oceny jezior;
 - Istniejące metody, opracowane i stosowane np. w krajach skandynawskich nie nadają się do warunków polskich
- obecnie w IOŚ rozpoczynane są prace nad możliwością adaptacji do warunków polskich brytyjskiej metody oceny jezior opartej na podstawie wylinek ochotkowatych **CPET – Chironomidae Pupal Exuvia Technique** (Wilson i Ruse 2005);
- projekt finansowany przez KBN – wyniki będą dostępne na początku 2009

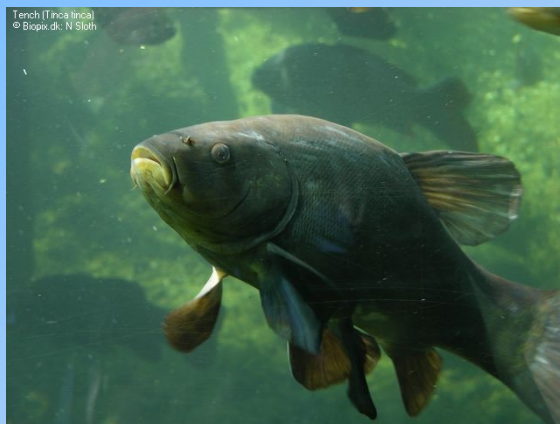
Ryby

Wymagania RDW:

- Skład taksonomiczny
- Liczebność
- Gatunki wrażliwe
- Struktura wiekowa



**Prace prowadzone przez zespół
Instytutu Rybactwa Śródlądowego**



Dziękuję za uwagę