

Lublin, dnia 26.01.2016 r.



Konsorcjum w składzie:
Centrum Innowacji Badań i Nauki,
ul. Tarasowa 4/96, 20-819 Lublin (lider konsorcjum);
Małgorzata Kłonowska-Olejek,
ul. Friedleina 33/19, 30-009 Kraków (członek konsorcjum)

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2
Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych
wraz z opracowaniem wyników
w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu
LIFE13 NAT/PL/000050

RAPORT ROCZNY

Z WYNIKÓW ANALIZ LABORATORYJNYCH W ROKU 2015

Dotyczący elementów biologicznych (fitoplankton, makrofity, fitobentos, makrobezkręgowce bentosowe) za I rok badań (tj. wiosna, lato, jesień 2015 r.),
zgodnie z zapisami SIWZ (cz. II, ust II, pkt.1).

Wykonawcy: dr Wojciech Ejankowski, dr Małgorzata Gorzel, dr Małgorzata Kłonowska-Olejek, dr Tomasz Lenard, dr hab. Agata Wojtal

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Spis treści

1. MAKROBEZKRĘGOWCE BENTOSOWE

- 1.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrobezkręgowców bentosowych – wiosna str. 4-6
- 1.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrobezkręgowców bentosowych – jesień str. 6-9
- 1.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych makrobezkręgowców bentosowych w roku 2015 str. 9-16
- 1.4. Bibliografia str. 16-17

2. FITOBENTOS

- 2.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitobentosu – wiosna str. 18-20
- 2.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitobentosu – jesień str. 20-23
- 2.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych fitobentosu w roku 2015 str. 23-30
- 2.4. Bibliografia str. 30

3. FITOPLANKTON

- 3.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitoplanktonu – wiosna str. 31-33
- 3.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitoplanktonu – lato str. 33-35
- 3.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych fitoplanktonu w roku 2015 str. 35-39
- 3.4. Bibliografia str. 39-41

4. MAKROFITY

- 4.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrofitów – wiosna str. 42-44
- 4.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrofitów – lato str. 44-47
- 4.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych makrofitów w roku 2015 str. 47-55
- 4.4. Bibliografia str. 55-57

5. Załączniki (wyniki analiz laboratoryjnych poszczególnych elementów biologicznych):

Makrobezkręgowce bentosowe

- Zał. 1. Makrobezkręgowce_wiosna2015
- Zał. 2. Makrobezkręgowce_jesień2015
- Zał. 3. RIVECO_wiosna2015
- Zał. 4. RIVECO_jesień2015
- Zał. 5. Protokoły terenowe_wiosna2015

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.



- Zał. 6. Protokoły terenowe _jesień2015
- Zał. 7. Polski wielometryczny wskaźnik MMI

Fitobentos

- Zał. 8. Fitobentos_wiosna2015
- Zał. 9. Fitobentos_jesień2015
- Zał. 10. Skład taksonomiczny fitobentosu
- Zał. 11(a,b,c). Multimetryczny indeks okrzemkowy IO

Fitoplankton

- Zał. 12. Fitoplankton_wiosna2015
- Zał. 13. Fitoplankton _lato2015
- Zał. 14 (a,b,c). Biomasa fitoplanktonu_2015
- Zał. 15 (a,b). Wskaźnik fitoplanktonowy IF

Makrofity

- Zał. 16. Makrofity_wiosna2015
- Zał. 17. Makrofity _lato2015
- Zał. 18. Protokół terenowy_wiosna2015
- Zał. 19. Protokół terenowy_lato2015
- Zał. 20. Makrofitowy indeks rzeczny MIR

Zał. 21. Wyniki monitoringu hydrobiologicznego wód obejmujące badane wskaźniki biologiczne: makrobezkręgowce bentosowe, fitobentos, fitoplankton, makrofity)

6. Fotorelacja

- 6.1. Stanowiska badawcze (widok ogólny) w poszczególnych sezonach
- 6.2. Prace terenowe, pobór prób makrobezkręgowców bentosowych, fitobentosu, fitoplanktonu i makrofitów
- 6.3. Prace laboratoryjne

dr Małgorzata Gorzel

dr Małgorzata Kłonowska-Olejek

I MAKROBEZKRĘGOWCE BENTOSOWE

1.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrobezkręgowców bentosowych - wiosna

W dniach 31. 05. - 2. 06. 2015 dokonano poboru prób makrobezkręgowców bentosowych w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050. Pobór obejmował wszystkie 14 stanowisk badawczych (Fot. 1–42). Poboru dokonano zgodnie z metodyką reprezentatywnego poboru próbek makrobezkręgowców bentosowych z różnych siedlisk rzecznych (Multi-Habitat Sampling MHS; według normy unijnej EN 16150:2012). Metodyka ta została zaakceptowana przez Polski Komitet Normalizacyjny (PN-EN 16150:2012E) i wdrożona do krajowego systemu monitoringu rzek, stanowiąc jeden z podstawowych elementów systemu oceny stanu ekologicznego rzek w Polsce (RIVECOmacro), prowadzonego w oparciu o analizę zespołów makrobezkręgowców bentosowych (Bis B., Mikulec M. 2013). Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, IOŚ, Warszawa).

Wybór punktów poboru próbek cząstkowych na stanowisku

Badane ciekі zaliczają się w większości do rzek trudnodostępnych, przede wszystkim z uwagi na głębokość i małą przezroczystość wody, jak również znaczną miąższość osadów dennych. Dlatego też punkty poboru próbek cząstkowych na stanowisku zostały wybrane tak, aby zachować reprezentatywność siedlisk. Pobierano następujące ilości próbek cząstkowych: 8 próbek cząstkowych przy brzegu (głębokość do 0,5 m), 4 próbki cząstkowe blisko brzegu (do głębokości ok. 0,7-1,0 m), 4 próbki

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

cząstkowe w 1/3 odległości między brzegiem a skrajem nurtu i 4 próbki cząstkowe na skraju nurtu. Każdorazowo na jednym stanowisku pobrano łącznie 20 próbek cząstkowych. Probki cząstkowe pobrano z podłoża mineralnych i organicznych, w ilości proporcjonalnej do ich występowania na badanym stanowisku. Podłoża mineralne stanowiły: drobne żwiry, piaski, piaski pokryte mułem i drobnocząsteczkową materią organiczną FPOM. Podłoża organiczne stanowiły: zanurzone części roślinności lądowej nadbrzeżnej, makrofity zanurzone, grubocząsteczkowy materiał organiczny (grubocząsteczkowa materia organiczna CPOM, drewno (ksylal), rumosz organiczny).

Metoda poboru prób makrobezkręgowców bentosowych

Poboru prób dokonano siatką hydrobiologiczną (norma PN-EN 16150:2012E): jest to metalowa kwadratowa rama o długości boku 0,25 m, obszyta gazą młynarską o średnicy oczek 500 μm , w kształcie stożkowatego worka, wyposażona w długi kij (Fot. 43-47). Każda próbka cząstkowa odpowiada powierzchni ramy siatki hydrobiologicznej tj. 0,625 m².

Pobrany materiał z 3-4 próbek cząstkowych przenoszono z siatki hydrobiologicznej do siatki cedzącej obszytej gazą młynarską o średnicy oczek 500 μm . (Fot.48). Delikatnie przepłukiwano próbki, eliminując wszelkie cząstki mineralne oraz zmniejszając ilość dużych cząstek organicznych, tak aby nie dopuścić do uszkodzenia mechanicznego zebranego materiału. Postępowano tak ze wszystkimi pobranymi próbkami cząstkowymi. Gatunki rzadkie oraz gatunki o dużych rozmiarach ciała, licznie występujące na stanowiskach: ślimaki (Gastropoda), małże (Bivalvia), raki (Decapoda) były liczone przeżyciowo, a następnie wypuszczane do środowiska. Po przepłukaniu wszystkie próbki cząstkowe łączono w jedną próbę i przenoszono do pojemników (Fot. 73). Każda próba została zaetykietowana (data poboru próby, nazwa ciek, nazwa stanowiska, liczba próbek cząstkowych, nazwisko osoby pobierającej). Próby utrwalano w terenie 4% roztworem formaldehydu.

W laboratorium każda pobrana próba została przepłukana na siatce cedzącej, a następnie została przebrana przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (Fot.74).

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Każdorazowo przebierano całą próbę; w przypadku taksonów bardzo licznych stosowano technikę pobierania podprób. Obecne w próbie makrobezkręgowce bentosowe zostały oznaczone według normy do poziomu rodziny; skąposzczety (Oligochaeta), gąbki (Porifera) i mszywioly (Bryozoa) zostały oznaczone z mniejszą dokładnością. Otrzymane wyniki liczebności makrobezkręgowców bentosowych zostały przeliczone na 1 m² powierzchni dna cieku.

Wyniki analiz laboratoryjnych makrobezkręgowców bentosowych

Wyniki analiz laboratoryjnych przedstawiono w Arkuszu Excel Makrobezkręgowce_wiosna2015 (Załącznik 1). Przedstawiono również protokoły laboratoryjne RIVECO macro (RIVECO_wiosna2015) dla każdego stanowiska (zgodnie z normą PN-EN 16150:2012E) (Załącznik 3).

1.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrobezkręgowców bentosowych - jesień

W dniach 18-21.09.2015 dokonano drugiego, jesiennego poboru prób makrobezkręgowców bentosowych w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050. Pobór materiału biologicznego obejmował 12 stanowisk badawczych. Dwa stanowiska, tj. St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół całkowicie wyschły (Fot.30 i Fot.33). Przyczyną takiego stanu było bardzo suche lato, praktycznie bez opadów. Niższe stany wody obserwowano również na innych stanowiskach: St. 1 Ełk 1, St. 2 Ełk 2, St. 4 Ełk 4, St. 13 Kanał Rudzki Sojczyn Grądowy, St. 14 Kanał Kuwaski. Znacznie niższe od normalnych stany wody niewątpliwie wpływają niekorzystnie na faunę wodną, poprzez wysychanie strefy litoralnej i w związku z tym zanik wielu mezosiedlisk zasiedlanych przez organizmy, wysychanie złożonych jaj, uniemożliwienie rozwoju młodym larwom. Niekorzystny wpływ na zespoły makrofauny wodnej ma również wyższa niż normalnie temperatura wody, obniżenie poziomu tlenu rozpuszczonego, czy zwiększona eutrofizacja (poprzez zatężanie różnych

substancji rozpuszczonych w wodzie). Na kilku stanowiskach (St. 5 Jęgrznia Kuligi, St. 6 Jęgrznia Ciszewo, St. 14 Kanał Kuwaski) dno i makrofity pokryte były dużą ilością osadów mulasto-ilastych, z rozwiniętymi na nich glonami, czego nie obserwowano w poprzednim okresie poboru prób. Ma to zapewne związek z mniejszymi niż normalnie przepływami wody. Pokrycie powierzchni przez taki typ osadów jest niekorzystne dla organizmów wodnych, gdyż znacznie ogranicza ilość dostępnych mikrosiedlik i bazy pokarmowej (na powierzchniach pokrytych osadami nie rozwija się właściwy fitobentos i powłoki bakteryjne). Obserwowano również liczne pojawienie się sinic w postaci nalotów na dnie (St. 1 Elk 1, St. 8 Biebrza Goniądz, St. 12 Kanał Rudzki Modzelówka). Takie naloty sinicowe ograniczają znacznie dostępność dna cieku, a zwłaszcza przestrzeni interstycjalnych dla organizmów, mogą też oddziaływać niekorzystnie na organizmy na drodze chemicznej, poprzez toksyny sinicowe. Poboru dokonano zgodnie z metodyką reprezentatywnego poboru próbek makrobezkręgowców bentosowych z różnych siedlisk rzecznych (Multi-Habitat Sampling MHS; według normy unijnej EN 16150:2012). Metodyka ta została zaakceptowana przez Polski Komitet Normalizacyjny (PN-EN 16150:2012E) i wdrożona do krajowego systemu monitoringu rzek, stanowiąc jeden z podstawowych elementów systemu oceny stanu ekologicznego rzek w Polsce (RIVECOmacro), prowadzonego w oparciu o analizę zespołów makrobezkręgowców bentosowych (Bis B., Mikulec M. 1013. Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, IOŚ, Warszawa).

Wybór punktów poboru próbek cząstkowych na stanowisku

Badane cieki zaliczają się w większości do rzek trudnodostępnych, przede wszystkim z uwagi na głębokość i małą przezroczystość wody, jak również znaczną miąższość osadów dennych. Dlatego też punkty poboru próbek cząstkowych na stanowisku zostały wybrane tak, aby zachować reprezentatywność siedlisk. Pobierano następujące ilości próbek cząstkowych: 8 próbek cząstkowych przy brzegu (głębokość do 0,5 m), 4 próbki cząstkowe blisko brzegu (do głębokości ok. 0,7-1,0 m), 4 próbki

cząstkowe w 1/3 odległości między brzegiem a skrajem nurtu i 4 próbki cząstkowe na skraju nurtu. Każdorazowo na jednym stanowisku pobrano łącznie 20 próbek cząstkowych. Próbkę cząstkową pobrano z podłoża mineralnych i organicznych, w ilości proporcjonalnej do ich występowania na badanym stanowisku. Podłoża mineralne stanowiły: drobne żwiry, piaski, piaski pokryte mułem i drobnocząsteczkową materią organiczną FPOM. Podłoża organiczne stanowiły: zanurzone części roślinności lądowej nadbrzeżnej, makrofity zanurzone, grubocząsteczkowy materiał organiczny (grubocząsteczkowa materia organiczna CPOM, drewno (ksylal), rumosz organiczny).

Metoda poboru prób makrobezkręgowców bentosowych

Poboru prób dokonano siatką hydrobiologiczną (norma PN-EN 16150:2012E): jest to metalowa kwadratowa rama o długości boku 0,25 m, obszyta gazą młynarską o średnicy oczek 500 μm , w kształcie stożkowatego worka, wyposażona w długi kij. Na Każda próbka cząstkowa odpowiada powierzchni ramy siatki hydrobiologicznej tj. 0,625 m² (Fot.43-47).

Pobrany materiał z 3-4 próbek cząstkowych przenoszono z siatki hydrobiologicznej do siatki cedzącej obszytej gazą młynarską o średnicy oczek 500 μm . Delikatnie przepłukiwano próbki, eliminując wszelkie cząstki mineralne oraz zmniejszając ilość dużych cząstek organicznych, tak aby nie dopuścić do uszkodzenia mechanicznego zebranego materiału (Fot.48). Postępowano tak ze wszystkimi pobranymi próbkami cząstkowymi. Gatunki rzadkie oraz gatunki o dużych rozmiarach ciała, licznie występujące na stanowiskach (ślimaki, małże, raki, duże chrząszcze z rodziny Dytiscidae, duże pluskwiaki Heteroptera) były liczone przeżyciowo, a następnie wypuszczane do środowiska. Po przepłukaniu wszystkie próbki cząstkowe łączono w jedną próbę i przenoszono do pojemników. Każda próba została zaetykietowana (data poboru próby, nazwa ciek, nazwa stanowiska, liczba próbek cząstkowych, nazwisko osoby pobierającej). Próby utrwalano w terenie 4% roztworem formaldehydu (Fot.73).

W laboratorium każda pobrana próba została przepłukana na siatce cedzącej, a następnie została przebrana przy użyciu mikroskopu stereoskopowego. Każdorazowo przebierano całą próbę; w przypadku taksonów bardzo licznych stosowano technikę pobierania podprób. Obecne w próbce makrobezkręgowce bentosowe zostały oznaczone według normy do poziomu rodziny; skąposzczety (*Oligochaeta*) zostały oznaczone z mniejszą dokładnością. Otrzymane wyniki liczebności makrobezkręgowców bentosowych zostały przeliczone na 1 m² powierzchni dna cieku.

Wyniki analiz laboratoryjnych makrobezkręgowców bentosowych

Wyniki analiz laboratoryjnych przedstawiono w Załączniku 2 Makrobezkręgowce_jesień2015, arkusz Excel. Przedstawiono również protokoły laboratoryjne RIVECOmacro dla każdego stanowiska (zgodnie z normą PN-EN 16150:2012E) (Załącznik 4 RIVECO_jesień 2015, arkusz Excel).

1.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych makrobezkręgowców bentosowych w roku 2015

Metodyka wyników monitoringu: wskaźnik MMI PL

Badania makrobezkręgowców bentosowych w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050, przeprowadzono w dwóch terminach, tj. 31.05 - 2.06.2015 r. oraz 18.09 – 21.09.2015 r. Opis procedur pobierania próbek terenowych, ich sortowania oraz wstępnych wyników badań został przedstawiony w poprzednich raportach cząstkowych (tj. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrobezkręgowców bentosowych - wiosna str. 4-6 oraz pobór prób i analizy laboratoryjne makrobezkręgowców bentosowych – jesień str. 6-9). Skład makrobezkręgowców bentosowych w obydwu terminach badań na poszczególnych stanowiskach, ich liczebność, zagęszczenie (l.os/1 m²) i liczbę rodzin na stanowisku przedstawiają tabele

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Excel: (Załącznik 1. Makrobezkręgowce_wiosna2015 oraz Załącznik 2. Makrobezkręgowce_jesień2015). Dane z tej tabeli posłużyły jako dane wyjściowe do obliczania polskiego wielometrycznego wskaźnika MMI PL, który umożliwia ocenę stanu/potencjału ekologicznego wód powierzchniowych w oparciu o makrobezkręgowce bentosowe (Bis, Mikulec 2013). Wskaźnik MMI PL jest wskaźnikiem, w skład którego wchodzi sześć wskaźników cząstkowych: ASPT (uśredniony wskaźnik jakości wód; suma punktów wskaźnika BMWP dla rodzin makrobezkręgowców bentosowych przez liczbę tych rodzin); $\text{Log}_{10}(\text{sel_EPDT} + 1)$ (log_{10} (suma osobników z wybranych rodzin Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae, Nemouridae + 1); 1-GOLD% (frekwencja, czyli % liczebności osobników z rodzin Gastropoda + Oligochaeta + Diptera); całkowita liczba rodzin S (liczba wszystkich rodzin S stwierdzona na stanowisku), liczba rodzin grupy EPT (liczba rodzin z rzędów: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera stwierdzona na stanowisku), indeks różnorodności biologicznej Shannona-Wienera (H'). Wskaźniki te pozwalają ocenić skalę różnych zaburzeń w środowisku wodnym, i są bardzo dobrymi wskaźnikami antropopresji. I tak, taksony wrażliwe oceniają wskaźniki ASPT, EPT i EPDT, szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia organiczne i nutrieny oraz wielkość degradacji hydromorfologicznej cieków. Istotna jest również całkowita liczba rodzin S stwierdzona na stanowisku, która wraz z wymienionymi powyżej wskaźnikami pozwala określić stopień niekorzystnych zmian na stanowisku.

W celu przeprowadzenia klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego badanych stanowisk wartości wielometrycznego wskaźnika MMI PL przypisano do odpowiednich klas jakości wody, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2014 r., poz. 1482). Zaznaczyć należy, że nie można stosować w klasyfikacji wartości zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w

sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2011 r. Nr 258, poz. 1549), jak zaznaczono w specyfikacji wyników badań makrobezkręgowców bentosowych w SIWZ. W niniejszym rozporządzeniu nie ma wartości granicznych dla określenia klas jakości na podstawie makrobezkręgowców bentosowych, gdyż jest to, jak napisano: element czasowo nieuwzględniany w klasyfikacji wód (warunki referencyjne w trakcie ustalania) (Dz. U. z 2011 r. Nr 258, poz. 1549).

Badane stanowiska można podzielić na znajdujące się w obrębie wód naturalnych (St. 1-8), dla których określa się stan ekologiczny oraz sztucznych (St. 9-14), dla których określa się potencjał ekologiczny.

Klasyfikacja stanu ekologicznego na podstawie makrobezkręgowców bentosowych polega na nadaniu każdemu badanemu stanowisku jednej z pięciu klas jakości wód powierzchniowych. Zaklasyfikowania wskaźnika MMI PL do jednej z pięciu klas jakości wód powierzchniowych dokonuje się przez porównanie wartości wskaźnika jakości wód uzyskanego w wyniku badań monitoringowych z wartościami wskaźników jakości wód określonych w załącznikach nr 1-4 do rozporządzenia, przy czym: 1) klasa I oznacza stan bardzo dobry biologicznego wskaźnika jakości wód; 2) klasa II oznacza stan dobry biologicznego wskaźnika jakości wód; 3) klasa III oznacza stan umiarkowany biologicznego wskaźnika jakości wód; 4) klasa IV oznacza stan słaby biologicznego wskaźnika jakości wód; 5) klasa V oznacza stan zły biologicznego wskaźnika jakości wód.

Klasyfikacja potencjału ekologicznego wód powierzchniowych polega na nadaniu każdemu badanemu stanowisku wód sztucznych lub silnie zmienionych jednej z pięciu klas potencjału ekologicznego, przy czym: 1) klasa I oznacza maksymalny potencjał ekologiczny; 2) klasa II oznacza dobry potencjał ekologiczny; 3) klasa III oznacza umiarkowany potencjał ekologiczny; 4) klasa IV oznacza słaby potencjał ekologiczny; 5) klasa V oznacza zły potencjał ekologiczny.

Metodyka wyników monitoringu: protokół laboratoryjny RIVECOmacro, protokół terenowy RIVECOmacro

Dodatkowo jako wynik procedur laboratoryjnych przedstawiono arkusze RIVECOmacro dla poszczególnych stanowisk i dwóch terminów badań, zgodnie z normą PN-EN 16150:2012E (Załącznik 3. RIVECO_wiosna2015 oraz Załącznik 4. RIVECO_jesień2015). W porównaniu z przedstawionymi poprzednio arkuszami, protokoły te zostały poprawione i uzupełnione. Zgodnie z procedurami dołączono również protokoły terenowe RIVECOmacro dla wielosiedliskowego poboru próbek makrobezkręgowców wodnych do celów monitoringu ekologicznego rzek Polski, zgodne z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej. Opis stanowisk badawczych wykonano raz dla całego sezonu, z wyjątkiem karty „Protokół terenowy RIVECOmacro: monitoring bezkręgowców bentosowych w rzekach”, którą wypełniano każdorazowo w terminie poboru próbek dla poszczególnych stanowisk (Załącznik 5. Protokoły terenowe_wiosna2015 Załącznik 6. Protokoły terenowe_jesień2015).

Wyniki stanu/potencjału ekologicznego cieków w oparciu o wskaźnik MMI PL

Stan ekologiczny cieków naturalnych i potencjał ekologiczny cieków sztucznych na badanych stanowiskach na podstawie wskaźnika MMI PL nie jest zbyt dobry (wyniki z całego sezonu badawczego). Na żadnym ze stanowisk nie stwierdzono klasy jakości I, czyli bardzo dobrego stanu/potencjału ekologicznego (Załącznik 7. Polski wielometryczny wskaźnik MMI oraz Załącznik 21. Wyniki monitoringu hydrobiologicznego). Klasę jakości II, i stan/potencjał ekologiczny dobry, stwierdzono zaledwie na trzech stanowiskach: St.1 Elk 1, St. 12 Kanał Rudzki Modzelówka, St. 14 Kanał Kuwaski. Klasę jakości III i stan/potencjał ekologiczny umiarkowany reprezentuje większość (aż osiem) stanowisk: St. 3 Elk 3, St. 4 Elk 4, St. 5 Jegrznia Kuligi, St. 6 Jegrznia Ciszewo, St. 7 Biebrza Wroceń, St. 8 Biebrza Goniądz, St. 9 Kanał Woźnawiejski, St. 13 Kanał Rudzki Sojczyn Grądowny. Klasę jakości IV i stan/potencjał ekologiczny słaby

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

stwierdzono na trzech stanowiskach: St. 2 Ełk 2, St. 10 Kanał Kapicki góra, St. 11 Kanał Kapicki dół. Na żadnym z badanych stanowisk nie stwierdzono klasy V jakości, czyli złego stanu/potencjału ekologicznego. Należy nadmienić, że poszczególne stanowiska wykazywały ten sam stan/potencjał ekologiczny w poszczególnych terminach badawczych; jedynie St. 6 Jęgrznia Ciszewo i St. 13 Kanał Rudzki Sojczyn Grądowny, o umiarkowanym stanie/potencjale ekologicznym określonym dla całego sezonu, przyjmowały dla jednego terminu wartości MMI PL wskazujące na stan słaby. Również St. 8 Biebrza Goniądz w jednym terminie miało stan ekologiczny dobry, ale wynik końcowy wskazał na stan umiarkowany. W przypadku cieków naturalnych najczęstszy jest stan ekologiczny umiarkowany; tylko jedno stanowisko, St. 1 Ełk 1 ma stan ekologiczny dobry, i jedno stanowisko, St. 2 Ełk 2, ma stan ekologiczny słaby. Cieki sztuczne, w tym przypadku kanały, mają bardzo zróżnicowany potencjał ekologiczny: dwa (St. 12 Kanał Rudzki Modzelówka i St. 14 Kanał Kuwaski) mają potencjał ekologiczny dobry; dwa (St. 9 Kanał Woźnawiejski i St. 13 Kanał Rudzki Sojczyn Grądowny) mają potencjał ekologiczny umiarkowany i dwa (St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół) mają potencjał ekologiczny słaby.

Dyskusja

Dlaczego wyniki wskaźnika MMI PL wskazują na zdecydowanie niższy stan/potencjał ekologiczny większości badanych stanowisk w porównaniu z pozostałymi wskaźnikami dla elementów biologicznych? Wydaje się, że wynika to ze specyfiki zespołów makrobezkręgowców bentosowych. Są to organizmy mające długie (zwykle roczne) cykle rozwojowe, prawie stale obecne w środowisku, i w tym czasie poddane działaniom wielorakich czynników środowiskowych, tak naturalnych, jak i wynikających z działalności człowieka. Większość taksonów jest bardzo czułymi wskaźnikami stanu środowiska, reagującymi na wszelkie zaburzenia i zmiany. Bardzo istotne dla wartości wskaźnika MMI PL jest obecność na stanowisku taksonów szczególnie wrażliwych na wszelkie zmiany w środowisku wodnym, czyli jętek (Ephemeroptera), widelnic (Plecoptera) i chruścików (Trichoptera). Szczególnie dwa

pierwsze rzędy owadów to organizmy bardzo wrażliwe na zmiany w środowisku, o wąskich spektrach ekologicznych, wysoce wyspecjalizowane i przywiązane do określonych siedlisk (Bauernfeind, Moog 2000, Soldán et al. 1998). Analizując wyniki wskaźników cząstkowych dla obliczania MMI PL można zauważyć, że stan/potencjał ekologiczny dobry osiągnęły te stanowiska, w których wartość EPT wynosiła 10-9 rodzin z wymienionych powyżej grup. Analogicznie stan/potencjał ekologiczny umiarkowany wykazywały stanowiska z EPT o wartości 5-8, a słaby z EPT o wartości 1-4. Podobne tendencje da się zauważyć w różnorodności zespołów makrobezkręgowców bentosowych. Najbardziej czytelny wskaźnik, liczba rodzin S, na stanowiskach o dobrym stanie/potencjale ekologicznym przyjmował wartości 37-34, podczas gdy na stanowiskach o umiarkowanym stanie/potencjale ekologicznym występowało 30-24 rodziny, a na stanowiskach o słabym stanie/potencjale ekologicznym tylko 22-15 rodzin. Można też zauważyć prawidłowość, że stanowiska z największą liczbą rodzin S mają również największą liczbę EPT; i odwrotnie. Różnorodność zespołów makrobezkręgowców bentosowych wpływa również znacząco na pozostałe wskaźniki cząstkowe MMI PL.

W przypadku badanych wód różnorodność zespołów makrobezkręgowców bentosowych jest ograniczona przez wiele czynników środowiskowych. Za najbardziej wpływające na zespoły makrofauny uważa się: typ i granulację podłoża cieku, warunki przepływu wody, temperaturę wody, parametry fizyko-chemiczne, w tym natlenienie (Allan, Castillo 2007, Ward 1992). Im większa różnorodność podłoża, tym bogatsza fauna makrobezkręgowców bentosowych. Podłoże na badanych stanowiskach jest piaszczyste lub piaszczysto-organiczne, często bardzo mocno zamulone. Te wymienione wyżej typy podłoża nie sprzyjają zasiedlaniu ich przez makrofaunę. Podłoża piaszczyste są homogeniczne i bardzo mało stabilne, co znacznie ogranicza liczbę potencjalnych siedlisk. Ich ciągłe mieszanie dodatkowo nie sprzyja gromadzeniu się między jego cząsteczkami mineralnymi grubocząsteczkowej i drobnocząsteczkowej materii organicznej (CPOM i FPOM), co bardzo zubaża potencjalną bazę pokarmową. Podłoża muliste są jeszcze słabiej zasiedlane, gdyż mogą w nich żyć tylko

wyspecjalizowane organizmy. Badane stanowiska często mają bardzo słabo rozwiniętą strefę litoralną, ze względu na przekrój koryt, co również wpływa na zubożenie zespołów makrofauny wodnej. Prędkość przepływu wody na badanych stanowiskach często nie jest duża i wskazuje na charakter lenityczny siedlisk; na niektórych stanowiskach przepływ jest praktycznie niezauważalny, a woda ma charakter stagnujący (np. St. 2 Elk 2, St. 10 Kanał Kapicki góra, St. 11 Kanał Kapicki dół). Temperatura wody w ciekach, i tak przyjmująca wartości wyższe w nizinnych, nasłonecznionych rzekach (takich, jak badane cieki), w miejscach stagnujących jest jeszcze bardziej podwyższona. Ma to przełożenie szczególnie na mniejszą zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie, co jest kolejnym czynnikiem ograniczającym dla makrobezkręgowców bentosowych. Cieki występujące na badanym terenie można zaliczyć wg. teorii river continuum do potamalu, czyli mają one charakter rzek nizinnych, w których często panują warunki abiotyczne takie, jak wymienione powyżej (Vannote et al., 1980). W ciekach tych obserwuje się często specyficzne zespoły makrofauny bezkręgowców, które są mniej zróżnicowane, niż fauna w ciekach górskich.

Stanowiska o dobrym stanie/potencjale ekologicznym (St.1 Elk 1, St. 12 Kanał Rudzki Modzelówka, St. 14 Kanał Kuwaski) mają zdecydowanie najkorzystniejsze warunki siedliskowe dla makrobezkręgowców bentosowych: podłoże piaszczyste, z małą ilością osadów mulistych (St. 1 Elk 1 ze stosunkowo dobrze rozwiniętą strefą litoralną), z wyraźnym przepływem wody prawie na całym przekroju koryta, a więc z dużą ilością siedlisk lotycznych, a co za tym idzie z lepszym natlenieniem wody. Siedliska o słabym stanie/potencjale ekologicznym (St. 2 Elk 2, St. 10 Kanał Kapicki góra, St. 11 Kanał Kapicki dół.) mają również najgorsze warunki siedliskowe: podłoże praktycznie muliste o dużej miąższości, stagnująca woda, duże wahania stanu wody (znaczne obniżenie poziomu wody na St. 2 Elk 2 jesienią, wyschnięcie St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół), wysoka temperatura wody.

Nadmienić należy, że rok 2015 był rokiem hydrologicznym wyjątkowo suchym. Brak opadów i niski stan wody był widoczny na wielu stanowiskach badawczych.

Wpływa to na pogorszenie wielu cech siedliskowych, związanych zarówno z parametrami hydrologicznymi, jak i fizyczno-chemicznymi. Poza tym pierwszy (wiosenny) pobór był przeprowadzony zbyt późno (ze względów formalnych), co przy bardzo ciepłej i suchej wiosnie mogło dać zaniżone wartości dla wielu taksonów zespołów makrobezkręgowców bentosowych, które z uwagi na przyspieszenie cykli życiowych mogły w tym czasie być poza wodą (w stanie imaginalnym) bądź w wodzie, ale w stanie diapauzy (jaja lub larwule).

1.4. Bibliografia

- Allan J. D., Castillo M.M. 2007. Stream Ecology. Structure and Function of Running Waters. 2nd ed. Springer, Dordrecht, Netherlands, 436 pp.
- Bauernfeind E., Moog O. 2000. Mayflies (Insecta: Ephemeroptera) and the assessment of ecological integrity: a methodological approach. *Hydrobiologia*, 422/423: 71–83.
- Bis B., Mikulec A. 2013. Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Inspekcja ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 121 str.
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2011 r. Nr 258, poz. 1549),
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2014 r., poz. 1482).
- Soldán T., Zahradková S., Helešic J., Dušek L. & Landa V. 1998. Distributional and quantitative patterns of Ephemeroptera and Plecoptera in the Czech Republic: a possibility of detection of long term environmental changes of aquatic biotopes. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun. Biol.* 98, 298 pp.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R., Cushing C.E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37 (1): 130–137.
- Ward J.V. 1992. *Aquatic Insect Ecology. Biology and Habitat.* John Wiley & Sons, New York-Singapore, 438 pp.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

dr hab. Agata Wojtal

II FITOBENTOS

2.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitobentosu - wiosna

W dniach 31.05-2. 06. 2015 dokonano poboru prób fitobentosu w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050. Próby pobrano na wszystkich 14 stanowiskach badawczych (Fot1-42). Poboru dokonano zgodnie z metodyką opisaną w przewodniku: Błachuta J., Picińska-Fałtynowicz J. 2010. Przewodnik metodyczny Zasady poboru i opracowania prób fitobentosu okrzemkowego z rzek i jezior, GIOŚ, Warszawa-Wrocław. Określa on zasady poboru i opracowania prób okrzemek bentosowych w celu obliczenia indeksów okrzemkowych dla rzek lub jezior, zgodnie z normą PN-EN 13946:2006.

Wybór punktów poboru prób fitobentosu na stanowiskach

Na każdym z badanych stanowisk wybrano odcinek cieku o długości 10-20 metrów, w obrębie którego wybrano najbardziej korzystne z punktu widzenia poboru prób okrzemkowych miejsce, dobrze nasłonecznione, z widocznymi podłożami porośniętymi okrzemkami. Zwracano uwagę na to, aby podłoża, z którego zbierano fitobentos były na trwale zanurzone w wodzie oraz nie znajdowały się w miejscach o ekstremalnych (szybkich lub wolnych) przepływach. Okrzemki zasiedlają różne podłoża, w zależności od jego typu wyróżnia się następujące typy fitobentosu okrzemkowego: epiliton (występujący na podłożu mineralnym naturalnym lub sztucznym); epiksylon (występujący na martwym drewnie); epipelon (występujący na powierzchni miękkiego osadu typu piasek, muł); epifiton (występujący na powierzchni makrofitów zanurzonych w wodzie). Na poszczególnych stanowiskach wytypowano odpowiednie powierzchnie do poboru prób fitobentosu.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Metodyka poboru prób fitobentosu

Podłożem zalecanym do poboru prób okrzemek bentosowych są podłoża mineralne, na których rozwija się epifiton. Na badanych stanowiskach nie występowały tego typu podłoża, z wyjątkiem stanowisk nr 7 rzeka Biebrza Wroceń i nr 8 rzeka Biebrza Goniądz, gdzie w podłożu występowały drobne żwiry i większe okruchy z narzutu kamiennego wprowadzone sztucznie, nie stwierdzono jednak na nich powłok okrzemek. Na niektórych stanowiskach znajdowało się martwe drewno, w postaci starych umocnień brzegów (stanowisko 1 rzeka Ełk), martwych gałęzi i kłód drewna leżących w korycie (stanowisko 10 Kanał Kapicki - góra) czy też gałęzi (częściowo ogryzionych) stanowiących resztki żerownia bobrów (stanowisko 14 Kanał Kuwaski). Na wymienionych stanowiskach drewno to nie nadawało się do poboru fitobentosu, gdyż było pokryte mułem, piaskiem, materią organiczną czy glonami (często wszystkimi wymienionymi elementami razem). Dlatego też na wszystkich stanowiskach dokonano poboru epifitonu, rozwijającego się na makrofitach zanurzonych, występujących na każdym z badanych stanowisk. Próby pobierano z trzech gatunków makrofitów, na powierzchniach których rozwijał się bogaty epifiton: grążela żółtego *Nuphar lutea*, strzałki wodnej w odmianie podwodnej *Sagittaria sagittifolia* var. *vallisneriifolia* i trzciny pospolitej *Phragmites communis*. Każdorazowo pobierano 5-6 podpróbek, zmywając fitobentos okrzemkowy za pomocą szczoteczki do zębów do plastikowego pojemnika (Fot. 50 - 56). Następnie próbę przelewano do pojemników transportowych i etykietowano (nazwa stanowiska, nazwa rzeki, data zbioru, podłoże z którego zbierano próbę). Próby utrwalono w terenie płynem Lugola. Aby uniknąć wzajemnego zanieczyszczenia prób, na każdym stanowisku starannie płukano i wycierano do sucha pojemnik, oraz używano osobnej szczoteczki. Próby zostały przewiezione do laboratorium i poddane dalszej obróbce i analizie.

Procedury laboratoryjne

Zebrane próby zostały wstępnie przeglądnięte w mikroskopie świetlnym. Przy przeglądaniu poszczególnych prób odnotowano ilość okrzemek: dla liczebności 1-50

okryw okrzemek obecnych w preparatach ich liczebność określano jako „1”. Dla liczebności większej niż 50 okryw okrzemek obecnych w preparatach ich liczebność określano jako „2”.

Na podstawie wstępnej oceny materiału oszacowano występowanie co najmniej 72 taksonów okrzemek należących do 32 rodzajów. Po przeglądnięciu poszczególnych prób wydzielono reprezentatywną ilość materiału przeznaczonego do przygotowania preparatów trwałych. Materiał został oczyszczony ze środków utrwalających poprzez kilkukrotne przepłukanie wodą destylowaną, co 24 h. Następnie oczyszczono próby z węglanu wapnia przez zagotowanie ich ze stężonym HCl, a następnie wypłukano wodą destylowaną. Z części organicznej oczyszczono materiał poprzez działanie podgrzewanego do 80°C perhydrolu. Z otrzymanych okryw okrzemek wykonano preparaty trwałe, przy użyciu żywicy syntetycznej Naphrax®. Preparaty te będą używane do dalszych badań jakościowych i ilościowych.

Wyniki analiz laboratoryjnych fitobentosu

Wyniki analiz laboratoryjnych przedstawiono w Arkuszu Excel Fitobentos_wiosna2015 na podstawie wzoru formularza rejestracji wyników (Błachuta, Picińska-Fałtynowicz 2010) (Zał. 8. Fitobentos_wiosna2015).

2.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitobentosu - jesień

W dniach 18-21. 09. 2015 dokonano drugiego, jesiennego poboru prób fitobentosu w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050. Próby pobrano na 12 stanowiskach badawczych (Fot.1-42). Dwa stanowiska, St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół całkowicie wyschły (Fot. 30 i 33). Poboru prób dokonano zgodnie z metodyką opisaną w przewodniku: Błachuta J., Picińska-Fałtynowicz J. 2010. Przewodnik metodyczny Zasady poboru i opracowania prób fitobentosu okrzemkowego z rzek i jezior, GIOŚ, Warszawa-Wrocław. Określa on

zasady poboru i opracowania prób okrzemek bentosowych w celu obliczenia indeksów okrzemkowych dla rzek lub jezior, zgodnie z normą PN-EN 13946:2006.

Wybór punktów poboru prób fitobentosu na stanowiskach

Na każdym z badanych stanowisk wybrano odcinek cieku o długości 10-20 metrów, w obrębie którego wybrano najbardziej korzystne z punktu widzenia poboru prób okrzemkowych miejsce, dobrze nasłonecznione, z widocznymi podłożami porośniętymi okrzemkami. Zwracano uwagę na to, aby podłoża, z którego zbierano fitobentos były na trwale zanurzone w wodzie oraz nie znajdowały się w miejscach o ekstremalnych (szybkich lub wolnych) przepływach. Okrzemki zasiedlają różne podłoża, w zależności od jego typu wyróżnia się następujące typy fitobentosu okrzemkowego: epiliton (występujący na podłożu mineralnym naturalnym lub sztucznym); epiksylon (występujący na martwym drewnie); epipelon (występujący na powierzchni miękkiego osadu typu piasek, muł); epifiton (występujący na powierzchni makrofitów zanurzonych w wodzie). Na poszczególnych stanowiskach wytypowano odpowiednie powierzchnie do poboru prób fitobentosu.

Metodyka poboru prób fitobentosu

Podłożem zalecanym do poboru prób okrzemek bentosowych są podłoża mineralne, na których rozwija się epiliton. Na badanych stanowiskach nie występowały tego typu podłoża, z wyjątkiem St. 7 Biebrza Wroceń i St. 8 Biebrza Goniądz, gdzie w podłożu występowały drobne żwiry i większe okruchy z narzutu kamiennego wprowadzone sztucznie. Z podłoża mineralnego pobrano tylko próbę na St. 8 Biebrza Goniądz. Na St. 7 Biebrza Wroceń nie obserwowano powłok okrzemek na występujących tam żwirach. Na niektórych stanowiskach znajdowało się martwe drewno, w postaci starych umocnień brzegów (St. 1 Elk 1) a także gałęzi stanowiących resztki żerownia bobrów (St. 14 Kanał Kuwaski). Na wymienionych stanowiskach drewno to nie nadawało się do poboru fitobentosu, gdyż było pokryte mułem, piaskiem, materią organiczną czy glonami (często wszystkimi wymienionymi elementami razem).

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Dlatego też na wszystkich stanowiskach (z wyjątkiem wymienionego wyżej St. 8 Biebrza Goniądz) dokonano poboru epifitonu, rozwijającego się na makrofitach zanurzonych, występujących na każdym z badanych stanowisk. Próby pobierano z trzech gatunków makrofitów, na powierzchniach których rozwijał się epifiton: grążela żółtego *Nuphar lutea*, strzałki wodnej w odmianie podwodnej *Sagittaria sagittifolia* var. *vallisneriifolia* i trzciny pospolitej *Phragmites communis*. Peryfiton porastający makrofity nie był tym razem zbyt obfity, dodatkowo podłoża roślinne, z których zbierano materiał, były czasami obficie pokryte osadami mulisto-ilastymi, co powodowało mniejszy niż normalnie rozwój fitobentosu (szczególnie na St. 5 Jęgrznia Kuligi, St. 6 Jęgrznia Ciszewo, St. 14 Kanał Kuwaski). Można to tłumaczyć niskimi stanami wody, a w konsekwencji dużymi zmianami wielu parametrów fizyko-chemicznych wody. Każdorazowo pobierano 5-6 podpróbek, zmywając fitobentos okrzemkowy za pomocą szczoteczki do zębów do plastikowego pojemnika (Fot.20, 51). Następnie próbę przelewano do pojemników transportowych i etykietowano (nazwa stanowiska, nazwa rzeki, data zbioru, podłoże z którego zbierano próbę). Próby utrwalono w terenie płynem Lugola. Aby uniknąć wzajemnego zanieczyszczenia prób, na każdym stanowisku starannie płukano i wycierano do sucha pojemnik, oraz używano osobnej szczoteczki. Próby zostały przewiezione do laboratorium i poddane dalszej obróbce i analizie.

Procedury laboratoryjne

Zebrane próby zostały wstępnie przeglądnięte w mikroskopie świetlnym. Przy przeglądaniu poszczególnych prób odnotowano ilość okrzemek: dla liczebności 1-50 okryw okrzemek obecnych w preparatach ich liczebność określano jako „1”. Dla liczebności większej niż 50 okryw okrzemek obecnych w preparatach ich liczebność określano jako „2”.

Na podstawie wstępnej oceny materiału oszacowano występowanie co najmniej 62 taksonów okrzemek należących do 26 rodzajów. Po przeglądnięciu poszczególnych prób wydzielono reprezentatywną ilość materiału przeznaczonego do przygotowania

preparatów trwałych. Materiał został oczyszczony ze środków utrwalających poprzez kilkukrotne przepłukanie wodą destylowaną, co 24 h. Następnie oczyszczono próby z węglanu wapnia przez zagotowanie ich ze stężonym HCl, a następnie wypłukano wodą destylowaną. Z części organicznej oczyszczono materiał poprzez działanie podgrzewanego do 80°C perhydrolu. Z otrzymanych okryw okrzemek wykonano preparaty trwałe, przy użyciu żywicy syntetycznej Naphrax®. Preparaty te będą używane do dalszych badań jakościowych i ilościowych.

Wyniki analiz laboratoryjnych fitobentosu

Wyniki analiz laboratoryjnych przedstawiono w Zał. 9. Fitobentos_jesień2015, arkusz Excel, na podstawie wzoru formularza rejestracji wyników (Błachuta, Picińska-Fałtynowicz 2010).

2.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych fitobentosu w roku 2015

Metodyka

Badania terenowe prowadzono w okresie od 31.05. do 20.09.2015. Próby pobrano na 14 stanowiskach badawczych, położonych na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego (Fot. 1-42). Poboru dokonano zgodnie z metodyką opisaną w przewodniku metodycznym (Błachuta & Picińska-Fałtynowicz 2010) oraz w poprzednich sprawozdaniach cząstkowych (Zał. 8. Fitobentos_wiosna2015 i Zał.9. Fitobentos_jesień2015). Zebrany materiał został oczyszczony ze środków utrwalających poprzez kilkukrotne przepłukanie wodą destylowaną, co 24 godziny. Następnie oczyszczono próby z węglanu wapnia przez zagotowanie ich ze stężonym HCl, a następnie wypłukano wodą destylowaną. Z części organicznej oczyszczono materiał poprzez działanie podgrzewanego do 100°C 30% roztworu nadtlenu wodoru (H₂O₂). Z otrzymanych okryw okrzemek wykonano preparaty trwałe, przy użyciu żywicy syntetycznej Naphrax®. Preparaty te zostały użyte do dalszych badań jakościowych i ilościowych. Do badań ilościowych zidentyfikowano okrywy do około 400 kolejnych egzemplarzy. Preparaty trwałe są przechowywane w odpowiednich pudełkach

przeznaczonych do tego celu. Są one dokumentacją prowadzonych badań a także stanowią materiał do badań taksonomicznych i autekologicznych poszczególnych gatunków okrzemek.

Wyniki i dyskusja

Listę stwierdzonych taksonów okrzemek zestawiono w porządku alfabetycznym, według obecnego nazewnictwa (m.in. Hofmann i inni 2012, Bąk i inni 2012). Zamieszczone tabele zawierają spis taksonów ze stanowisk badawczych (Załącz. 10. Skład taksonomiczny fitobentosu) oraz wartości multimetrycznego indeksu okrzemkowego IO (Załącz. 11a,b,c. Multimetryczny Indeks Okrzemkowy IO). Oszacowanie wartości multimetrycznego indeksu okrzemkowego zostało uzyskane na podstawie analizy jakościowej i ilościowej pobranych prób ze wszystkich badanych stanowisk.

W badaniach wód płynących Biebrzańskiego PN stwierdzono obecność 214 taksonów okrzemek (Bacillariophyta) należących do 58 rodzajów. Najliczniej jednak występowały okrzemki należące do rodzajów *Nitzschia* (30), *Gomphonema* (20) i *Navicula* (19) (Załącz. 10). Większość z wykazanych gatunków to formy szeroko rozprzestrzenione w Polsce. Do taksonów dominujących należały neutrofilne *Achnanthes minutissimum*, alkalofilne *Cocconeis placentula* var. *placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *C. placentula* var. *lineata* oraz *Nitzschia fonticola* i alkalibiontyczne - *Epithemia agnata* i *E. sorex*. *Achnanthes minutissimum* występuje w wodach zasobnych w rozpuszczony tlen, β -mezosaprobnych, w szerokim zakresie troficznym wód. Odmiany *Cocconeis* związane są natomiast z wodami umiarkowanie zasobnymi w tlen, stref β -mezosaprobnej i eutroficznej. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* często występowała razem z *C. placentula* var. *lineata*. Posiadają one szeroką amplitudę ekologiczną szczególnie w przypadku zawartości elektrolitów i stanu troficznego. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* tworzy masowe pojawy przy umiarkowanej trofii. Zarówno *Achnanthes* jak i *Cocconeis* są okrzemkami poroślowymi, przy czym *Achnanthes minutissimum* występuje przyczepiony do podłoża długimi stylakami, podczas gdy *Cocconeis* zasiedla podłoże przytwierdzone

szczeliną w okrywie do podłoża. Liczne występowanie *Nitzschia fonticola* odnotowano na stanowiskach Ełk 2 (we wrześniu), w Kanale Rudzkim Modzelówka i Sojczynie Grądowym. Okrzemki z rodzaju *Epithemia* dominowały we wrześniu, na stanowiskach Ełk 3 i Ełk 4, Jerzgna Ciszewo oraz Kanał Kuwaski. Najliczniej w badanym materiale występowały okrzemki alkalifilne, występujące w wodach dość zasobnych w tlen, β -mezosaprobowych i eutroficznych (np. *Amphora pediculus*, *Navicula cryptotenella*, *N. tripunctata*). Oprócz nich odnotowano większe liczebności gatunków związanych z umiarkowaną zawartością tlenu, występujących w wodach α -mezosaprobowych, eutroficznych np. *Navicula capitatoradiata*, *Nitzschia amphibia*, *Planothidium lanceolatum*, *P. frequentissimum* (występująca w wodach o szerokim zakresie trofii) oraz *Sellaphora seminulum* (występująca w wodach α -mezopolisaprobowych). Wśród okrzemek określanych jako alkalibiontyczne, liczebnością wyróżniała się *Gomphonema olivaceum* na stanowiskach Goniądz i Kanał Rudzki Modzelówka. Jest to gatunek występujący w wodach o dość wysokim stężeniu tlenu, β -mezosaprobowych i eutroficznych. Wśród okrzemek neutrofilnych odnotowano występowanie *G. parvulum* (Ełk 1, Goniądz, Kanał Woźnawiejski i Kanał Rudzki Sojczyn Grądowy). Występowanie tego gatunku było związane z wodami o niskiej zawartości tlenu, α -mezopolisaprobowych i eutroficznych. Obecnie wiązana jest z występowaniem w wodach po strefę mezosaprobową, niezależnie od trofii (Bąk i inni 2012).

Spośród gatunków odnotowanych w badanym materiale i rzadko podawanych z Polski zaznaczyć należy obecność na podanych stanowiskach gatunków *Amphipleura pellucida* (Jergna Ciszewo, Kanał Woźnawiejski, Kanał Kapicki góra, Kanał Kapicki dół i Kanał Kuwasaki), *Eunotia subacicularis* (Kanał Kapicki góra), *Gomphonema exillissimum* (m.in. Ełk 2 i Kanał Kapicki dół), *G. tergestinum* (m.in. w Kanale Woźnawiejskim), *Kolbesia gessnerii* (Kanał Rudzki Modzelówka) i *Navicula oppugnata* (Goniądz, Kanał Kuwasaki). Wiele taksonów okrzemek znajduje się na czerwonej liście (R – rzadki gatunek, I – o nieokreślonym stopniu narażenia na wymarcie, V – narażone na wymarcie, E – wymierające) (Tab.1.).



Tabela 1. Gatunki okrzemek (Bacillariophyta) z czerwonej listy glonów Polski (Siemińska i inni 2006), odnotowane na wymienionych stanowiskach Biebrzańskiego PN.

Rzadki gatunek – R	Stanowiska
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kützing) Kützing	Jerzgna Ciszewo, Kan. Woźnawiejski, Kan.
<i>Aneumastus stroesei</i> (Østrup) D.G. Mann	Kapicki góra, Kan. Kapicki dół, Kan. Kuwaski
<i>Caloneis fontinalis</i> (Grunow) Lange-Bertalot	Elk 2
& Reichardt	Elk 4, Jerzgna Kuligi, Jerzgna Ciszewo, Kan.
<i>Cymbella lanceolata</i> (Agardh) Agardh	Kapicki góra
<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore ex Ralfs) Crawford	Elk 3, Kan. Rudzki Modzelówka
<i>Fragilaria bidens</i> Heiberg	Elk 1, Elk 2, Jerzgna Kuligi, Kan.
<i>Geissleria acceptata</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	Woźnawiejski
& Metzeltin	Elk 3, Kan. Rudzki Modzelówka, Sojczyn
<i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot	Grądowny, Kan. Kuwaski
& Metzeltin	Kan. Rudzki Modzelówka
<i>Gomphonema affine</i> Kützing	Elk 1, Elk 2, Goniądz, Kan. Woźnawiejski,
<i>Navicula oppugnata</i> Hustedt	Kan. Rudzki Modzelówka, Sojczyn Grądowny
<i>Navicula upsaliensis</i> (Grunow) Peragallo	Elk 3, Elk 4, Goniądz, Sojczyn Grądowny, Kan.
<i>Nitzschia bulnheimiana</i> (Rabenhorst) H.L. Smith	Kuwaski
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grunow) D.M. Williams & Round	Goniądz, Kan. Kuwaski
	Elk 4, Wroceń, Goniądz
	Jerzgna Kuligi, Kan. Rudzki Modzelówka,
	Sojczyn Grądowny
	Elk 1, Elk 3, Elk 4, Jerzgna Kuligi, Jerzgna
	Ciszewo, Goniądz, Kan. Kapicki góra, Kan.
	Rudzki Modzelówka, Sojczyn Grądowny, Kan.
	Kuwaski
Gatunek wymierający – E	Stanowiska
<i>Brachysira procera</i> Lange-Bertalot & Moser	Elk 2, Elk 3
<i>Gomphonema vibrio</i> Ehrenberg	Elk 3
<i>Navicula wildii</i> Lange-Bertalot	Sojczyn Grądowny

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.



Gatunek narażony na wymarcie – V	Stanowiska
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	Kan. Kuwaski
<i>Fragilaria tenera</i> (W.Smith) Lange-Bertalot	Elk 2, Elk 3, Elk 4, Jerzgna Kuligi, Jerzgna Ciszewo, Kan. Kapicki dół, Kan. Kuwaski
<i>Gomphonema sarcophagus</i> Gregory	Elk 3, Kan. Kapicki dół
<i>Psammothidium lauenburgianum</i> (Hustedt)	
Bukhtiyarova & Round	Elk 1
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G. Mann	Kan. Woźnawiejski, Kan. Rudzki
	Modzelówka
Gatunek o nieokreślonym stopniu narażenia - I	Stanowiska
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	Kan. Kapicki góra
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	Elk 4, Jerzgna Kuligi, Jerzgna Ciszewo, Goniądz, Kan. Woźnawiejski, Kan. Kapicki góra
<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	Kan. Rudzki Modzelówka

Tylko nieliczne gatunki z czerwonej listy glonów Polski występowały licznie w badanym materiale, np. *Amphipleura pellucida*, *Ellerbeckia arenaria* i *Gomphonema tergestinum*.

Wśród oznaczonych gatunków okrzemek odnotowano występowanie taksonów centrycznych, występujących w strefie osłoniętej przed gwałtownym przepływem wody (*Melosira*), jak i typowych przedstawicieli fitoplanktonowych (*Aulacoseira*, *Cyclotella*, *Cyclostephanos*, *Discostella*, *Ellerbeckia*, *Stephanodiscus*).

Multimetryczny indeks okrzemkowy IO jest średnią arytmetyczną trzech czynników – trofii, saprobii i obfitości gatunków referencyjnych. Wartość IO zmienia się od 1 (najkorzystniejsza) do 0 (najmniej korzystna). W załącznikach dla poszczególnych stanowisk (Zał. 11 Skład taksonomiczny fitobentosu oraz 21 Monitoring hydrobiologiczny wód) zamieszczono wartości graniczne wskaźników jakości wód IO, właściwe dla II klasy (stan/potencjał ekologiczny dobry). Wartości graniczne zostały przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Najwyższe wartości multimetrycznego wskaźnika IO odnotowano tylko podczas pierwszego terminu badań dla stanowisk Ełk 2 (0,763), Jerzgnia Kuligi (0,768) i Jerzgnia Ciszewo (0,793) (Załącznik 11b). Są to stanowiska usytuowane po północnej stronie Biebrzańskiego PN. Jedynym stanowiskiem położonym po południowej stronie Biebrzańskiego PN, który osiągnął też wysoką wartość IO jest Kanał Kapicki dół (0,791). Są to najlepiej zachowane stanowiska. Najliczniej występowały na nich *Achnanthes minutissimum*, *Cocconeis placentula* var. *placentula*, *Epithemia turgida*, *Eunotia bilunaris* (tolerancyjny pod względem pH i żyzności wody, o dość wysokim stężeniu tlenu, strefy β -mezosaprobowej), *Gomphonema angustatum*, *G. clavatum* (neutrofilny gatunek, występujący w wodach o wysokim stężeniu tlenu, oligosaprobowych i mezotroficznych), *G. exilissimum* i *G. subclavatum* (neutrofilny gatunek, występujący w wodach o wysokim stężeniu tlenu, β -mezosaprobowych, oligo-mezotroficznych). Występowały tutaj również okrzemki rzadko podawane z Polski np. *Amphora inariensis*, *Aneumastus stroesei*, *Brachysira procera*, *Eunotia naegeli* i *Fragilaria tenera*. Są to gatunki występujące w wodach zasobnych w rozpuszczony tlen, oligosaprobowych i oligo-mezotroficznych.

Najniższe wartości wskaźnika multimetrycznego IO oszacowano jedynie w jesieni, dla stanowisk położonych we wschodniej: Wroceń (0,567) i Ełk 4 (0,634), południowej: Goniądz, a przede wszystkim w zachodniej części Biebrzańskiego PN: Ełk 1 (0,515), Kanał Rudzki Modzelówka (0,597) i Sojczyn Grądowy (0,572). Bliskie położenie stanowisk z zachodniej części Biebrzańskiego PN, przy równocześnie niskich wartościach wskaźnika IO wskazywać może wpływ zanieczyszczeń dostających się do wód na tym terenie. Dla wszystkich stanowisk uzyskano wartości wskaźnika multimetrycznego IO przypisane do klasy stanu/potencjału ekologicznego dobrego, wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód lub bardzo dobrego, za wyjątkiem stanowiska Ełk 1 (jesień), wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

(Załącznik 10 Skład taksonomiczny fitobentosu oraz 11c Multimetryczny wskaźnik okrzemkowy). Dominowały na tych stanowiskach gatunki tolerujące bądź preferujące wyższy stan trofii zasiedlanych wód np. *Achnanthes minutissimum*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula* z odmianami, *Gomphonema parvulum*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia fonticola*, *Planorbulina lanceolata*, *P. frequentissimum* i *Sellaphora seminulum*.

Na większości stanowisk odnotowano spadek wartości multimetrycznego wskaźnika IO we wrześniu, co może sugerować związek z ograniczoną dostępnością wody. W Kanale Kapickim (górze i dół) pobrano jedynie materiał w czerwcu, ze względu na wyschnięcie wody na tych stanowiskach. Jedynymi stanowiskami, na których odnotowano niewielki wzrost wartości IO (poniżej 10%) to Ełk 3 i Kanał Kuwaski, gdzie oszacowana jakość wody jest klasą II (stan/potencjał ekologiczny dobry) (wg. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód) (Załącznik 11b)

W Załączniku 11a umieszczono oszacowane wartości multimetrycznego wskaźnika okrzemkowego z wartościami granicznymi opierającymi się na Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. oraz na Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. załącznik 1 i 5. Wg wartości podanych dnia 22 października 2014 r. (klasa I - $> 0,54$; klasa II - $\geq 0,39$) na wszystkich stanowiskach ustalono klasę I jakości wody na podstawie wartości IO średniorocznych, a co za tym idzie, bardzo dobry stan/potencjał ekologiczny. Przy uwzględnieniu wartości cząstkowych, dobry stan/potencjał ekologiczny na podstawie wartości multimetrycznego wskaźnika okrzemkowego IO, wyznaczono tylko na stanowisku Ełk 1 we wrześniu.

2.4. Bibliografia

- Bąk M., Witkowski A., Żelazna-Wieczorek J., Wojtal A. Z., Szczepocka E., Szulc K., Szulc B. 2012. Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na

potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 7–452.

- Szulc B. 2012. Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 7–452.
- Błachuta J., Picińska-Fałtynowicz J. 2010. Przewodnik metodyczny Zasady poboru i opracowania prób fitobentosu okrzemkowego z rzek i jezior, GIOŚ, Warszawa – Wrocław.
- Hofmann G., Werum M., Lange-Bertalot H. 2011. Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. A.R.G. Gantner Verlag KG., Rugell, 1–909.
- Siemińska J., Bąk M., Dziedzic J., Gąbka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., Pelechaty M., Owsiany P. M., Pliński M. & Witkowski A. 2006. Red list of the algae in Poland. Czerwona lista glonów w Polsce. W: Mirek, Z., Zarzycki, K., Wojewoda, W., Szelać, Z. (red). Red list of plants and fungi in Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, 37–52.

dr Tomasz Lenard

III FITOPLANKTON

3.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitoplanktonu - wiosna

W dniach 31.05 - 2. 06. 2015 dokonano poboru prób fitoplanktonu w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050. Pobór obejmował wszystkie 14 stanowisk badawczych (Fot.1-42). Według Ramowej Dyrektywy Wodnej (Dyrektywa 2000/60/WE), fitoplankton stanowi jeden z biologicznych elementów w ocenie stanu ekologicznego wód. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2011 nr 258 poz. 1550), została opracowana metoda oceny stanu ekologicznego rzek w Polsce w oparciu o analizę zespołów fitoplanktonu. Wytyczne metodyczne do wyliczenia wskaźnika fitoplanktonowego dla rzek (IFPL) zostały zawarte w pracy: Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J. 2012. Wytyczne metodyczne do przeprowadzenia badań fitoplanktonu i oceny stanu ekologicznego rzek na jego podstawie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa. W oparciu o powyższą metodykę dokonano poboru prób fitoplanktonu rzeczno oraz prób w celu określenia stężenia chlorofilu-*a* w wodzie będących częścią składową wskaźnika IFPL.

Wybór punktów poboru próbek cząstkowych na stanowisku

W oparciu o wyznaczone punkty pomiarowe i po wstępnym rozpoznaniu terenowym wyznaczono reprezentatywne punkty poboru prób do analiz fitoplanktonu rzeczno oraz stężenia chlorofilu-*a* w wodzie. Na każdym stanowisku pobierano po cztery próby: 1 - niezagęszczona próba wody do analiz fitoplanktonu w mikroskopie odwróconym; 2 - próba wody do przygotowania trwałych preparatów w celu

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

identyfikacji okrzemek w mikroskopie świetlnym; 3 - próba wody zagęszczona siatką fitoplanktonową w celu identyfikacji składu gatunkowego fitoplanktonu w mikroskopie świetlnym; 4 - próba wody w celu określenia stężenia chlorofilu-*a*. Wszystkie próby pobierano z głównego nurtu badanych cieków. Jeśli ciek posiadał słaby nurt i był porośnięty przez roślinność makrofitową (np. przez zbiorowiska pleustonowe), zawsze szukano miejsca pozbawionego roślinności wodnej (tzw. "oczek") w celu pobrania prób z otwartej toni wodnej.

Metoda poboru prób fitoplanktonu rzecznego i do analizy chlorofilu-*a*

Pobór zagęszczonych prób fitoplanktonu dokonywano siatką fitoplanktonową jest to "rękaw" wykonany z gazy młynarskiej o średnicy oczek 20 μm , zakończony kranikiem umożliwiającym spust wody. Siatka połączona jest ze sznurkiem, dzięki czemu możliwe jest jej wyrzucanie i wielokrotne przeczesywanie toni wodnej w celu zagęszczenia fitoplanktonu (Fot.57 i 58).

Pozostałe próby wody pobierano z otwartej toni wodnej głównego nurtu rzeki od strony przeciwnej prądowi wody, tzn. "twarzą do prądu". Pobór wody dokonywano za pomocą czerpacza Ruttnera o pojemności 2 dm^3 , zgodnie z normą PN-EN ISO 5667-6, 2003. W każdym punkcie pomiarowym pobierano wodę czterokrotnie i zlewano ją do wiadra, uzyskując około 8 dm^3 reprezentatywnej próby (Fot. 57-62). Następnie z tak przygotowanej próby zbiorczej zawsze pobierano: 2,5 dm^3 wody do polipropylenowych butelek w celu późniejszej analizy chlorofilu-*a* według normy: PN-ISO 10260, 2002; 0,5 dm^3 wody do polipropylenowych pojemników w celu analizy niezagęszczonych prób fitoplanktonu w komorach Utermöhla zgodnie z normą: PN-EN ISO 15204, 2006; 0,5 dm^3 wody do polipropylenowych pojemników, która pozwoli na przygotowanie trwałych preparatów okrzemkowych zgodnie z normą PN-EN 1394, 2006. Próby fitoplanktonu utrwalano alkalicznym płynem Lugola w ilości 10 kropli roztworu na każde 100 ml wody, zgodnie z normą: PN-EN ISO 5667-3, 2005. Tak pobrane próby przechowywano w ciemności aż do ich analizy w laboratorium.

Wyniki badań i analiz laboratoryjnych

W badanych odcinkach rzek i kanałów określono skład gatunkowy fitoplanktonu z podziałem na rodziny. Oznaczono łącznie 147 taksonów w randze gatunku (Załącznik 12. Fitoplankton_wiosna2015). Ilość ta może ulec zmianie, ponieważ po wyprażeniu preparatów okrzemkowych weryfikacji poddane zostaną drobne taksony okrzemek centrycznych, które na liście fitoplanktonu widnieją jako: okrzemki centryczne małe "M" lub duże "D", a których identyfikacja jest utrudniona w mikroskopie odwróconym. W załączniku "Fitoplankton" zawarte zostały także wyniki dotyczące analiz stężenia chlorofilu-*a* w wodzie, którego wartości były bardzo zróżnicowane w zależności od stanowiska.

3.2. Pobór prób i analizy laboratoryjne fitoplanktonu - lato

W dniach 03.07 - 07.07.2015 dokonano poboru prób fitoplanktonu w ramach projektu: REN2/ZP-JZ/D2-2: Pobieranie prób i wykonanie badań laboratoryjnych wraz z opracowaniem wyników w zakresie elementów biologicznych wód powierzchniowych na obszarze projektu LIFE13 NAT/PL/000050. Pobór obejmował wszystkie 14 stanowisk badawczych. Według Ramowej Dyrektywy Wodnej (Dyrektywa 2000/60/WE), fitoplankton stanowi jeden z biologicznych elementów w ocenie stanu ekologicznego wód. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2011 nr 258 poz. 1550) została opracowana metoda oceny stanu ekologicznego rzek w Polsce, w oparciu o analizę zespołów fitoplanktonu. Wytyczne metodyczne do wyliczenia wskaźnika fitoplanktonowego dla rzek (IFPL) zostały zawarte w pracy: Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J. 2012. Wytyczne metodyczne do przeprowadzenia badań fitoplanktonu i oceny stanu ekologicznego rzek na jego podstawie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa). W oparciu o powyższą metodykę dokonano poboru prób fitoplanktonu rzeczno-jeziornego oraz prób w celu określenia stężenia chlorofilu-*a* w wodzie będących częścią składową wskaźnika IFPL.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Wybór punktów poboru próbek cząstkowych na stanowisku

W oparciu o wyznaczone punkty pomiarowe i wstępnym rozpoznaniu terenowym wyznaczono reprezentatywne punkty poboru prób do analiz fitoplanktonu rzeczno oraz stężenia chlorofilu-*a* w wodzie. Na każdym stanowisku pobierano po cztery próby: 1 - niezagęszczona próba wody do analiz fitoplanktonu w mikroskopie odwróconym; 2 - próba wody do przygotowania trwałych preparatów w celu identyfikacji okrzemek w mikroskopie świetlnym; 3 - próba wody zagęszczona siatką fitoplanktonową w celu identyfikacji składu gatunkowego fitoplanktonu w mikroskopie świetlnym; 4 - próba wody w celu określenia stężenia chlorofilu-*a*. Wszystkie próby pobierano z głównego nurtu badanych cieków. Jeśli ciek posiadał słaby nurt i był porośnięty przez roślinność makrofitową (np. przez zbiorowiska pleustonowe) zawsze szukano miejsca pozbawionego roślinności wodnej (tzw. "oczek") w celu pobrania prób z otwartej toni wodnej. Niektóre stanowiska tj. St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół, posiadały bardzo niski stan wody co wymuszało pobranie prób punktowo za pomocą niewielkich pojemników, otrzymując jedną próbę zbiorczą na każdym ze stanowisk.

Metoda poboru prób fitoplanktonu rzeczno i do analizy chlorofilu-*a*

Pobór zagęszczonych prób fitoplanktonu dokonywano siatką fitoplanktonową z gazy młyńskiej o średnicy oczek 20 μm . Pozostałe próby wody pobierano z otwartej toni wodnej głównego nurtu rzeki od strony przeciwnej prądowi wody, tzn. "twarzą do prądu". Pobór wody dokonywano za pomocą czepacza Ruttnera o pojemności 2 l zgodnie z normą PN-EN ISO 5667-6, 2003. W każdym punkcie pomiarowym pobierano wodę czterokrotnie i zlewano ją do wiadra uzyskując około 8 l reprezentatywnej próby. Na dwóch stanowiskach (St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół) ze względu na bardzo niski stan wody próby pobierano punktowo za pomocą niewielkich pojemników otrzymując po jednej próbce reprezentatywnej.

Z tak przygotowanych prób zbiorczych zawsze pobierano: 2,5 l wody do polipropylenowych butelek w celu późniejszej analizy chlorofilu-*a* według normy: PN-ISO 10260, 2002; 0,5 l wody do polipropylenowych pojemników w celu analizy niezagęszczonych prób fitoplanktonu w komorach Utermöhla zgodnie z normą: PN-EN ISO 15204, 2006; 0,5 l wody do polipropylenowych pojemników, która pozwoliła na przygotowanie trwałych preparatów okrzemkowych zgodnie z normą PN-EN 1394, 2006. Próby fitoplanktonu utrwalano alkalicznym płynem Lugola w ilości 10 kropli roztworu na każde 100 ml wody, zgodnie z normą: PN-EN ISO 5667-3, 2005. Tak pobrane próby przechowywano w ciemności aż do ich analizy w laboratorium.

Wyniki badań i analiz laboratoryjnych

W badanych odcinkach rzek i kanałów określono skład gatunkowy fitoplanktonu z podziałem na rodziny. W lecie 2015 roku oznaczono łącznie 157 taksonów w randze gatunku (Zał. 13). Fitoplankton_lato2015.

W załączniku tym zawarte zostały także wyniki dotyczące analiz stężenia chlorofilu-*a* w wodzie, którego wartości były zróżnicowane i w zależności od stanowiska wahały się w przedziale od 3,54 do 23,83 µg/l.

3.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych fitoplanktonu w roku 2015

Metodyka

Określanie liczebności i biomasy fitoplanktonu

Utrwalone, niezagęszczone próby fitoplanktonu poddawano analizie mikroskopowej. Liczebność fitoplanktonu ustalano metodą Utermöhla z zastosowaniem mikroskopu odwróconego Zeiss Axiowert 135 (Utermöhl 1958). W zależności od stężenia chlorofilu-*a* w próbach, niezagęszczone próby fitoplanktonu sedymentowano w komorach o pojemności 5, 10 lub 50ml. Następnie pod mikroskopem odwróconym zliczano co najmniej 400 osobników obecnych na pasach otrzymując po przeliczeniu (przez przelicznik adekwatny do objętości komory) ich liczebność w litrze wody. Na

pasach nie uwzględniano gatunków dużych (np. duże gatunki jednokomórkowych bruzdnic, duże glony kolonijne, nitkowate i kolonijne formy sinic), tylko zliczano je na całej komorze i po przeliczeniu (przez odpowiedni dla komory przelicznik) uzyskiwano ich zagęszczenie w litrze wody.

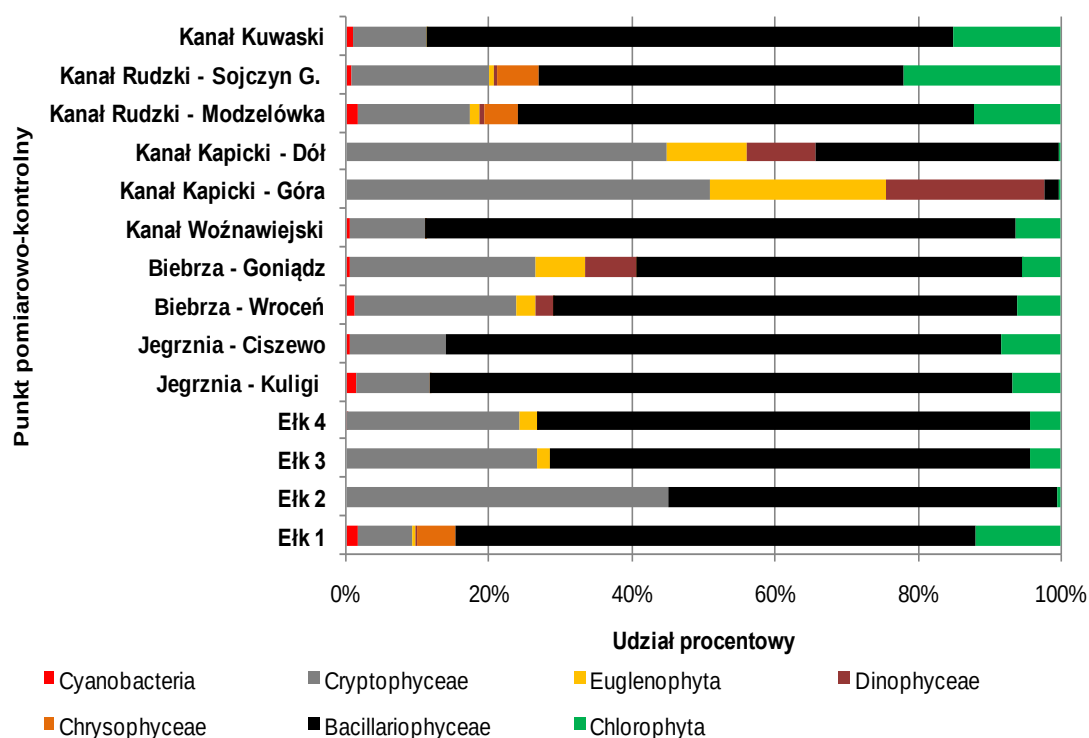
Bioobjętość fitoplanktonu uzyskiwano porównując kształt poszczególnych komórek do odpowiednich figur geometrycznych zgodnie z wytycznymi zawartymi w pracy (Hillebrand i inni 1999) lub korzystano ze standardowych objętości komórek opracowanych przez Hutorowicza (2005). Obliczoną bioobjętość poszczególnych taksonów mnożono przez zliczoną na pasach i na dnie komory liczebność poszczególnych osobników uzyskując ich biomasę w litrze wody. Następnie w każdym okresie badań (wiosna, lato) oraz w każdym stanowisku (1-14) obliczano procentowy udział poszczególnych taksonów w ogólnej biomase fitoplanktonu. Wskaźnik fitoplanktonowy w okresie wiosennym i letnim obliczano według wzorów zawartych w pracy (Picińska-Fałtynowicz i Błachuta 2012b).

Do identyfikacji gatunków fitoplanktonu wykorzystywano klucze fitoplanktonowe (Starmach 1966; 1974; 1980; 1983; Huber-Pestalozzi 1983; Bucka, Wilk-Woźniak 2002; Picińska-Fałtynowicz, Błachuta 2012a). W celu szczegółowej identyfikacji okrzemek wykorzystywano mikroskop świetlny Nikon Eclipse 80i z ciągiem wizyjnym i analizą obrazu mikroskopowego. W tym celu wykonano trwałe preparaty okrzemkowe zgodnie z normą PN-EN 1394 (2006). Do identyfikacji gatunków wykorzystywano klucze okrzemkowe (Siemińska 1964; Krammer, Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a; 1991b; Bąk i inni 2012; Picińska-Fałtynowicz, Błachuta 2012a).

Wyniki

W obu okresach badań (wiosna i lato) oznaczono łącznie 202 taksony fitoplanktonu, z czego wiosną oznaczono 164 taksony a latem 157 taksonów. Gatunki należały do siedmiu grup taksonomicznych: Cyanobacteria, Cryptophyceae, Euglenophyta, Dinophyceae, Chrysophyceae, Bacillariophyceae i Chlorophyta. Na

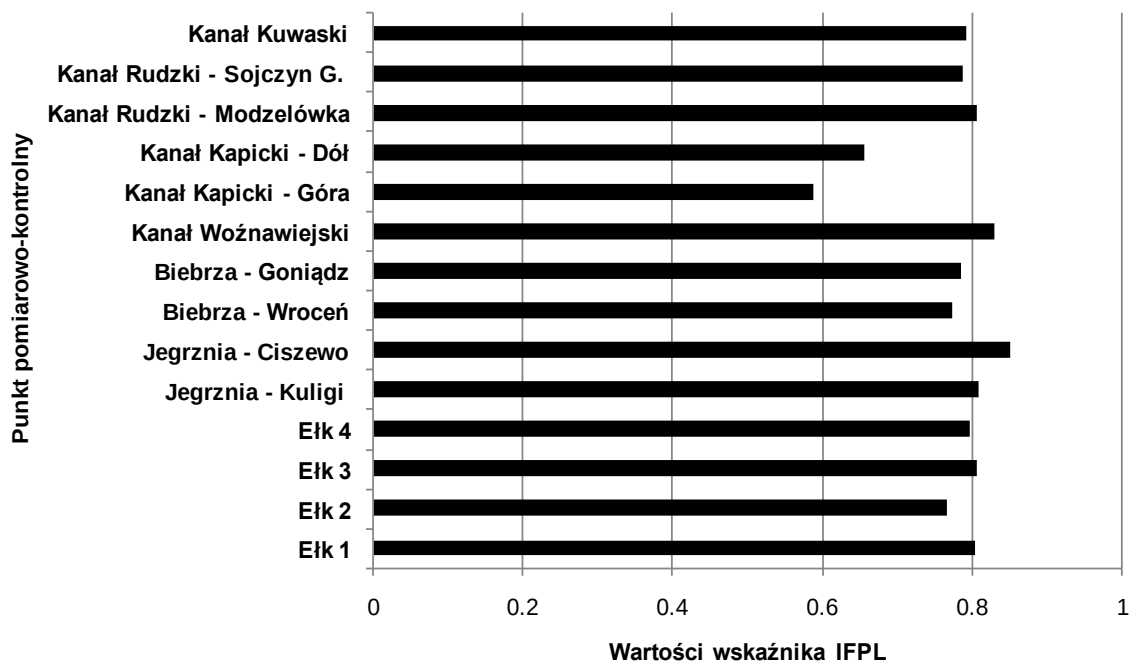
podstawie średnich wartości biomasy fitoplanktonu dla okresu wiosna/lato w badanych stanowiskach stwierdzano na ogół wysoką dominację gatunków należących do okrzemek (Bacillariophyceae) – Ryc. 1, Zał. 14. Biomasa fitoplanktonu_2015. Tylko w dwóch stanowiskach badań: Kanał Kapicki Góra (st. 10) oraz Kanał Kapicki Dół (st. 11) stwierdzono wyraźną dominację (odpowiednio 95% i 65%) gatunków miksotroficznych posiadających zdolność ruchu należących do kryptofitów (Cryptophyceae), euglenin (Euglenophyta) i dinofitów (Dinophyceae).



Ryc. 1. Udział procentowy grup taksonomicznych w całkowitej biomasy fitoplanktonu w okresie wiosenno-letnim 2015 roku.

W celu oceny stanu (dla wód naturalnych - rzeki) lub potencjału (dla wód sztucznych - kanały) ekologicznego wód płynących w wyznaczonych stanowiskach badawczych (punktach pomiarowo-kontrolnych) obliczono wskaźniki fitoplanktonowe (IFPL). Wartości średnie wskaźnika IFPL w 2015 roku utrzymywały się w zakresie 0,59-0,85 (Ryc. 2, Zał. 15a i b. Wskaźnik fitoplanktonowy IF) i były często w górnych granicach stanu dobrego lub wskazywały nawet osiągnięcie bardzo dobrego stanu (rzeka Elk i Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Jegrznia) lub potencjału ekologicznego (Kanał Woźnawiejski i Kanał Rudzki – Modzelówka) badanych cieków. Tylko w przypadku Kanału Kapickiego Góra stwierdzono umiarkowany potencjał ekologiczny, jednak wartość wskaźnika (0,59) jest bliska dolnej granicy dobrego potencjału ekologicznego (Ryc. 2).



Ryc. 2. Średnie wartości wskaźnika IFPL dla okresu wiosna-lato 2015 roku. Granica klas dobrego stanu/potencjału ekologicznego $\geq 0,6$; granica klas bardzo dobrego stanu/potencjału ekologicznego $\geq 0,8$.

Dyskusja

Na podstawie otrzymanych wyników badań stwierdzono osiągnięcie co najmniej dobrego stanu lub potencjału ekologicznego w większości punktów pomiarowo-kontrolnych (Ryc. 2, Zał. 15a i b Wskaźnik fitoplanktonowy IF oraz zał. 21 wyniki monitoringu hydrobiologicznego). Tylko na stanowisku Kanał Kapicki Dół stwierdzono wartości bliskie dolnej granicy dobrego potencjału, a na stanowisku Kanał Kapicki Góra – górnej granicy umiarkowanego potencjału ekologicznego. Na takie wartości wpływ miała obecność głównie gatunków mikсотroficznych, które są typowe dla wód o podwyższonej zawartości materii organicznej. Taki stan utrzymywał się w obu

stanowiskach badawczych ze względu na fakt okresowego wysychania wód tego kanału. W efekcie, zarówno w okresie wiosennym jak i letnim próby wody do analiz fitoplanktonu i koncentracji chlorofilu-a pobierano z niewielkich oczek wodnych (kałuż). W takich warunkach udział gatunków okrzemek spotykanych w wodzach płynących był niski, a dominację w fitoplanktonie uzyskiwały gatunki wód stagnujących i żyznych, zaniżające ogólną ocenę (wartość wskaźnika IFPL) w obydwu punktach pomiarowo-kontrolnych. Wartości te jednak pozostawały w obrębie (Kanał Kapicki Dół) lub były bardzo bliskie (Kanał Kapicki Góra) dolnego zakresu dobrego potencjału ekologicznego.

Wyliczanie osobnych wartości wskaźnika IFPL dla okresu wiosennego i letniego jest jednak nieuzasadnione, ponieważ wskaźnik ten powinien być obliczony na podstawie średnich sezonowych wartości udziałów poszczególnych taksonów wskaźnikowych. Uzyskane w ten sposób wyniki stanowiły miarodajną informację o stanie lub potencjale ekologicznym fitoplanktonu w danym roku badawczym (Picińska-Fałtynowicz, Błachuta 2012b). Na podstawie tak obliczonego wskaźnika (IFPL) wszystkim badanym punktom pomiarowo-kontrolnym odpowiadał co najmniej dobry stan/potencjał ekologiczny (wartość wskaźnika 0,65-0,85). Wartości tego indeksu były często w górnych granicach stanu dobrego (0,77-0,79) lub wskazywały nawet osiągnięcie bardzo dobrego stanu (rzeka Elk i Jegrznia) lub potencjału ekologicznego (Kanał Woźnawiejski i Kanał Rudzki – Modzelówka) badanych cieków.

3. 4. Bibliografia

- Bąk M., Witkowski A., Żelazna-Wieczorek J., Wojtal A. Z., Szczepocka E., Szulc K., Szulc B. 2012. Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 452 s.
- Bucka H., Wilk-Woźniak E. 2002. Gatunki kosmopolityczne i ubikwistyczne wśród glonów pro- i eukariotycznych występujących w zbiornikach wodnych Polski południowej. Zakład Biologii Wód PAN, Kraków.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

- Burchardt L. 2010. Klucz do oznaczania gatunków fitoplanktonu jezior i rzek. Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych i badań terenowych. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Hillebrand, H., Dürselen, C.D., Kirschtel, D., Pollinger, U., Zohary, T. 1999. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae. *Journal of Phycology*, 35, 403-424.
- Huber-Pestalozzi G., Komárek J., Fott B. 1983. Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie. 7. Teil, 1. Hälfte, Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 1044 pp.
- Hutorowicz A. 2005. Opracowanie standardowych objętości komórek do szacowania biomasy wybranych taksonów glonów planktonowych wraz z określeniem sposobu pomiarów i szacowania. Olsztyn.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(1) G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 876 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(2) G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 596 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(3) G. Fischer Verlag, Stuttgart – Jena, 576 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolate) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(4) G. Fischer Verlag, Stuttgart – Jena, 437 pp.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

- Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J. 2012a. Klucz do identyfikacji organizmów fitoplanktonowych z rzek i jezior dla celów badań monitoringowych części wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J. 2012b. Wytyczne metodyczne do przeprowadzania badań fitoplanktonu i oceny stanu ekologicznego rzek na jego podstawie. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Warszawa.
- PN–EN 13946: 2006. Jakość wody. Wytyczne do rutynowego pobierania próbek oraz wstępnego przygotowania do analiz okrzemek bentosowych z rzek.
- Siemińska J. 1964. Chrysophyta II. Okrzemki – Bacillariophyceae. [W:] K. Starmach (red.): Flora Ślaskowodna Polski, Tom 6. Warszawa, PWN, 610 s.
- Starmach K. 1966. Cyanophyta – Sinice, Glaucophyta – Glaukofity. [W:] K. Starmach, J. Siemińska (red.): Flora Ślaskowodna Polski, Tom 2. Warszawa, PWN, 806 s.
- Starmach K. 1974. Cryptophyceae – Kryptofity, Dinophyceae – Dinofity, Raphidiophyceae – Rafidofity. [W:] K. Starmach, J. Siemińska (red.): Flora Ślaskowodna Polski, Tom 4. PWN, Warszawa-Kraków, 520 s.
- Starmach K. 1980. Chrysophyceae – Złotowiciowce (oraz Zooflagellata wolnożyjące). [W:] K. Starmach, J. Siemińska (red.): Flora Ślaskowodna Polski, Tom 5. Warszawa, PWN, 775 s.
- Starmach K. 1983. Euglenophyta – Eugleniny. [W:] K. Starmach, J. Siemińska (red.): Flora Ślaskowodna Polski, Tom 3. Warszawa, PWN, 594 s.
- Utermöhl H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Planktonmethodik. Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. 9, 1–38.

Dr Wojciech Ejankowski

IV MAKROFITY

4.1. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrofitów - wiosna

Metodyka badań terenowych

Badania makrofitów w terenie zostały przeprowadzone w dniach 31 V - 2 VI 2015 r. zgodnie z referencyjną metodyką Makrofitowej Metody Oceny Rzek (MMOR), wskazaną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2011 nr 258 poz. 1550). Celem tych prac było określenie składu taksonomicznego roślin wodnych, które są podstawą do obliczania Makrofitowego Indeksu Rzecznego (MIR). Wskaźnik ten jest wykorzystywany do oceny stanu ekologicznego wód płynących zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych do oceny stopnia degeneracji wód rzecznych (Dz.U. 2014 poz. 1482).

Wyznaczanie transektów do badań

Zakres prac zrealizowanych w sezonie wiosennym był zgodny z ze standardową metodyką (Szozkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła T., 2010. Makrofitowa Metoda Oceny Rzek. Podręcznik metodyczny do oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań). Po analizie danych kartograficznych i wstępnym rozpoznaniu terenowym we wszystkich punktach pomiarowo-kontrolnych zostały wyznaczone reprezentatywne odcinki rzek, spełniające warunki przeprowadzenia analizy wskaźnikowej (MMOR). Z badań wyłączono odcinki wód w bezpośrednim sąsiedztwie budowli hydrotechnicznych i mostów, fragmenty rzek trudno dostępne oraz takie, których brzegi i roślinność były

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

silnie zniszczone w związku z wypasem zwierząt hodowlanych. Do badań monitoringowych makrofitów w każdym z punktów pomiarowo-kontrolnych na ciekach wyznaczono odcinki (transekty) o długości ok. 100 m. Ich lokalizacja geograficzna była rejestrowana za pomocą odbiornika GPS i nanoszona na mapę topograficzną terenu.

Metodyka badań florystycznych i pobór prób do analiz

Prace badawcze przeprowadzone wiosną zostały ukierunkowane na identyfikację gatunków trudnych do rozpoznania lub odnalezienia wlecie, turzyc (*Carex* sp. div.) i makroglonów, w tym nitkowatych zielenic, których dynamika zmian występowania w sezonie jest duża. W trakcie prowadzenia badań zbierano także próby mchów, których rozpoznanie w terenie nie było możliwe. Ze względu na wczesną fazę okresu wegetacji, niepełny (i niereprezentatywny dla jakości wód) rozwój roślinności, w okresie wiosennym w większości przypadków nie określano pokrycia poszczególnych gatunków roślin. Pokrycie procentowe roślin względem dna rzeki szacowano dla poszczególnych grup ekologicznych i taksonomicznych.

Inwentaryzacja florystyczna wykonywana była w trakcie dwukrotnego przejścia każdego transektu. Obserwacje prowadzono wzdłuż brzegu oraz, jeśli pozwalała na to głębokość i nurt rzeki, brodząc w wodzie. Rośliny z głębszych partii dna były wydobywane za pomocą wieloramiennej kotwiczki botanicznej (Fot. 63-67). Informacje o występowaniu gatunków roślin notowano w przygotowanym wcześniej formularzu do obserwacji terenowych. W trakcie badań wykonywane były także szkice transektów badawczych z położeniem stanowisk w stosunku do punktów orientacyjnych oraz z lokalizacją głównych składników roślinności. Próby biologiczne glonów były utrwalane płynem Lugola i opisywane, a następnie analizowane w laboratorium w okresie trzech tygodni od zakończenia badań terenowych. Rośliny naczyniowe i mszaki zostały wysuszone, opisane i przygotowane do oznaczenia w laboratorium.

Wyniki badań i analiz laboratoryjnych

W badanych odcinkach rzek i kanałów odnaleziono łącznie 78 taksonów w randze gatunku lub innej (Załącznik 16. Makrofity_wiosna2015). W próbach biologicznych glonów rozpoznano 3 rodzaje reprezentujące zielenice (*Chlorophyta*) i różnowiciowce (*Xanthophyceae*). Na potrzeby monitoringu makrofitytów nie była potrzebna bardziej szczegółowa analiza taksonomiczna tej grupy. Wśród mchów zidentyfikowane zostały 2 gatunki i 2 rodzaje. Na podstawie materiału zielnikowego zidentyfikowano 7 gatunków turzyc (*Carex*).

4. 2. Pobór prób i analizy laboratoryjne makrofitytów - lato

Metodyka badań terenowych

Badania makrofitytów zostały przeprowadzone w dniach 3-7 sierpnia 2015 r. Prace terenowe przeprowadzono zgodnie z referencyjną metodyką Makrofitytowej Metody Oceny Rzek - MMOR (Szczepanowski 2010) i Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2011 nr 258 poz. 1550). W trakcie badań zebrano dane potrzebne do obliczania Makrofitytowego Indeksu Rzecznego (MIR) dla wybranych odcinków rzek i kanałów. Wskaźnik ten (MIR) jest wykorzystywany do oceny stanu ekologicznego wód płynących zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych do oceny stopnia degeneracji wód rzecznych (Dz.U. 2014, poz. 1482).

Stan roślinności w okresie letnim, w pełni okresu wegetacyjnego, był reprezentatywny dla stanu ekologicznego badanych wód zarówno dla wiosny (kwiecień-maj), jak i lata (lipiec-sierpień).

Wykorzystanie transektów do badań roślinności

Do badań makrofitów wykorzystano transekty o długości ok. 100 m, wyznaczone wiosną na reprezentatywnych odcinkach wód we wszystkich punktach pomiarowo-kontrolnych. Z badań wyłączono odcinki w bezpośrednim sąsiedztwie budowli hydrotechnicznych i mostów, fragmenty rzek trudno dostępne oraz takie, których brzegi i roślinność były silnie zniszczone w związku z wypasem zwierząt hodowlanych. Lokalizacja geograficzna powierzchni badawczych była rejestrowana za pomocą odbiornika GPS i nanoszona na mapę topograficzną terenu.

W związku z przeprowadzoną latem wycinką roślinności wzdłuż brzegów rzeki na St. 8 Biebrza, Goniądz, transekt został wyznaczony na nowo w pobliżu wcześniejszej lokalizacji, jednak na odcinku nie poddawany silnej presji antropogenicznej.

Metodyka badań florystycznych i pobór prób do analiz

Celem badań było określenie składu gatunkowego oraz pokrycia roślin wodnych. Szczególny nacisk położono na identyfikację gatunków, których rozpoznanie w terenie nie było możliwe: makroglonów, mchów i wątrobowców oraz mniej znanych roślin naczyniowych (np. *Potamogeton*, *Utricularia*). W trakcie prowadzenia badań zbierano próby tych roślin. Po utrwaleniu rośliny były oznaczane w laboratorium. Pokrycie roślin względem dna rzeki szacowano dla różnych grup ekologicznych jak i dla poszczególnych gatunków z wykorzystaniem dziewięciostopniowej skali, zgodnie ze standardową metodyką.

Inwentaryzacja florystyczna wykonywana była w trakcie dwukrotnego przejścia lub przepłynięcia każdego transektu. Obserwacje prowadzono idąc pieszo wzdłuż brzegu a także z wykorzystaniem pontonu, a jeśli pozwalała na to głębokość i nurt rzeki, brodząc w wodzie. Rośliny z głębszych partii dna były wydobywane za pomocą wieloramiennej kotwiczki botanicznej. Informacje o występowaniu gatunków roślin notowano w przygotowanym wcześniej formularzu do obserwacji terenowych (Szoszkiewicz i in. 2010).

W trakcie badań dokonano weryfikacji oznaczeń niektórych gatunków odnalezionych wiosną i rozpoznawano gatunki, których jednoznaczna identyfikacja w okresie wiosennym nie była możliwa ze względu na brak wszystkich cech diagnostycznych (np. *Batrachium*).

W trakcie badań, na formularzach terenowych wykonywane były szkice transektów badawczych z położeniem stanowisk w stosunku do punktów orientacyjnych oraz z lokalizacją głównych składników roślinności. Dodatkowo, notowane były opisowo informacje o takich cechach jak głębokość i szerokość lustra wody, barwa i mętność wody, typ przepływu, jakość dna oraz o ich bezpośrednim otoczeniu i występujących formach oddziaływania na wody i roślinność rzeki. Próby biologiczne glonów były utrwalane płynem Lugola (JKJ) i opisywane (data, numer próby odpowiadający stanowisku pomiarowo-kontrolnemu), a następnie analizowane w laboratorium. Rośliny naczyniowe i mszaki zostały wysuszone, opisane i przygotowane do oznaczenia w laboratorium.

Wyniki badań i analiz laboratoryjnych

W porównaniu z wiosną, poziom wody latem był bardzo niski i w niektórych przypadkach (St. 10 Kanał Kapicki góra i St. 11 Kanał Kapicki dół) obserwacje botaniczne prowadzone były na odcinkach kanałów bez wody. Charakterystyka warunków abiotycznych wybranych odcinków rzek w punktach pomiarowo-kontrolnych zawarta jest w Zał. 17. Makrofity _lato2015 (arkusz Excel: Charakterystyka ekologiczna).

W badanych odcinkach rzek i kanałów odnaleziono łącznie 98 taksonów roślin w randze gatunku, odmiany lub rodzaju. W próbach biologicznych glonów rozpoznano 3 rodzaje reprezentujące nitkowate zieleńce (*Chlorophyta*) i różnowiciowce (*Xanthophyceae*). Ich udział w roślinności był znacznie wyższy niż wiosną, co przejawiało się obecnością kożuchów (mat) pływających po powierzchni wody. Na potrzeby monitoringu makrofitów nie była potrzebna bardziej szczegółowa analiza taksonomiczna tej grupy.

Łącznie rozpoznano 4 taksony reprezentujące mchy. W przypadku wątrobowców zostanie przeprowadzona dodatkowa identyfikacja taksonomiczna. Podczas obserwacji terenowych i na podstawie materiału zielnikowego zidentyfikowano m.in. 7 gatunków turzyc (*Carex*) oraz 7 gatunków rdestnic (*Potamogeton*). Informacje o składzie taksonomicznym i stopniu pokrycia makrofity zawiera Zał. 17. Makrofity _lato2015, arkusz Excel.

4.3. Wyniki i podsumowanie analiz laboratoryjnych makrofity w roku 2015

Metodyka

Sposób przeprowadzonej oceny stanu makrofity w rzekach i kanałach Basenu Środkowego Biebrzy był zgodny z obowiązującymi zasadami, wytycznymi oraz z normami prawnymi w zakresie oceny stanu ekologicznego wód. W badaniach roślin wodnych wykorzystano Makrofity Metodę Oceny Rzek i Makrofity Indeks Rzeczny (MIR) wg opracowania i przewodnika metodycznego Szoszkiewicza i in. (2006, 2010b). Zgodnie ze standardową metodyką oceny rzek przyjęto, że stan roślinności w pełni wegetacji, czyli w lecie, jest reprezentatywny dla stanu ekologicznego badanych wód zarówno na wiosnę (kwiecień-maj) jaki i w lecie (lipiec-sierpień). Dla obu terminów poboru prób dysponowano więc jednakowymi danymi w zakresie składu i pokrycia makrofity występujących w wodach w ciągu całego sezonu i na tej podstawie przeprowadzono niezbędne obliczenia wskaźnika MIR.

W związku z wymogami metodycznymi wskaźnik MIR dla pierwszego okresu badań (wiosna) został obliczony na podstawie badań makrofity przeprowadzonych w terenie w dniach 31 maja - 2 czerwca 2015 r., po niezbędnym uzupełnieniu danych w zakresie składu gatunkowego i pokrycia roślin w dniach 3-7 sierpnia 2015 r. Prace przeprowadzone wiosną zostały ukierunkowane na poznanie składu makrofity, przede wszystkim na identyfikację gatunków trudnych do rozpoznania lub odnalezienia w okresie letnim, głównie turzyc (rodzaj *Carex*) i makroglonów. Latem dokonano uzupełnienia listy makrofity o gatunki, których jednoznaczna identyfikacja w okresie

wiosennym nie była możliwa ze względu na brak wszystkich cech diagnostycznych, np. z rodzaju *Batrachium* (włosienicznik). Ponadto, ze względu na wczesną fazę okresu wegetacji, niepełny (i niereprezentatywny dla jakości wód) rozwój roślinności, na wiosną w większości przypadków nie określano pokrycia procentowego poszczególnych gatunków roślin, a jedynie pokrycie grup ekologicznych makrofitów. Dane te także musiały być uzupełnione w okresie pełni wegetacji w dn. 3-7 sierpnia 2015 r.

W trakcie realizacji badań gatunki roślin rozpoznawane były głównie w terenie. W przypadku trudności z identyfikacją makrofitów na miejscu, były one zbierane, przygotowywane do przechowywania przez suszenie lub konserwację i po przetransportowaniu oznaczane w laboratorium (Szozkiewicz i in. 2010b). Identyfikację roślin naczyniowych i glonów prowadzono z kluczem Rutkowskiego (1998) oraz z przewodnikiem Szozkiewicza i in. (2010a), a w przypadku mchów i wątrobowców także z pomocą kluczy Szafrana (1963) i Jusika (2012). Dodatkowo glony nitkowate oznaczano korzystając z klucza z serii *Flora Ślaskowa* (Kadłubowska 1972).

Wyniki

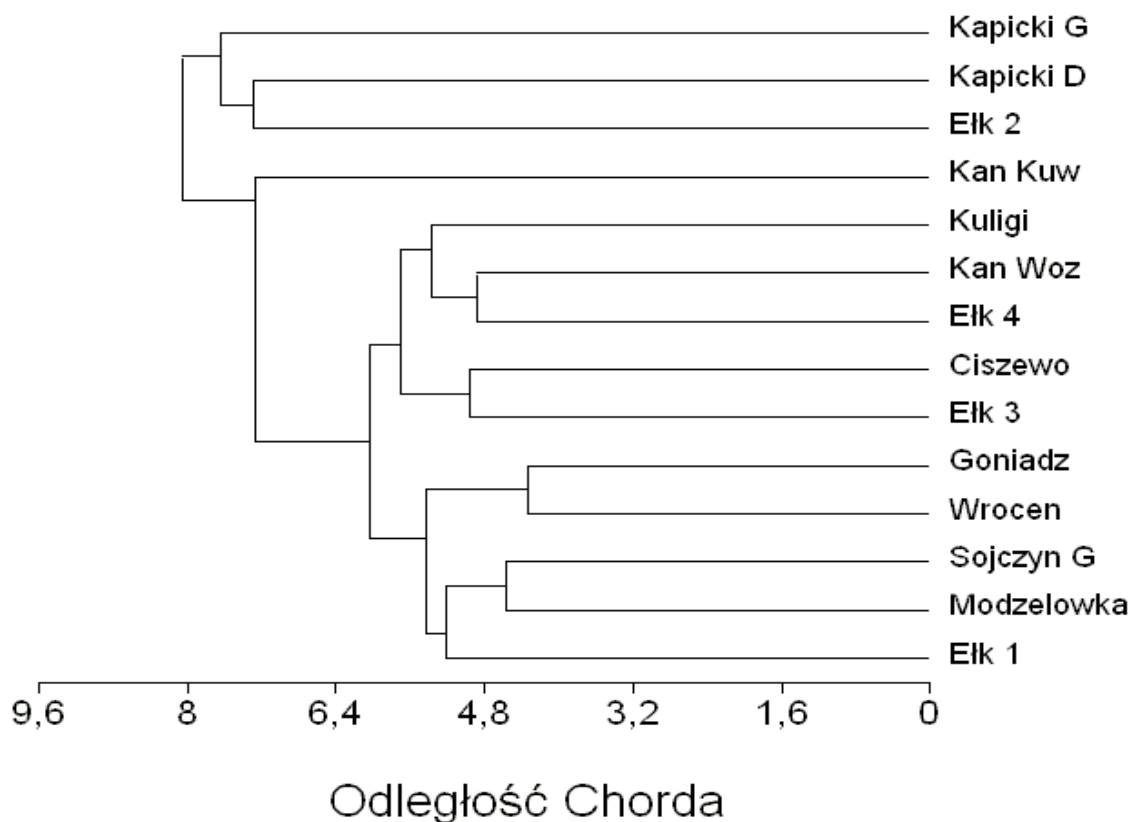
Skład gatunkowy flory

W badanych odcinkach rzek i kanałów występowało łącznie 90 gatunków roślin oraz 7 taksonów innej rangi (rodzaj, odmiana) reprezentujących makrofity. Wśród nich było 49 roślin naczyniowych należących do klasy dwuliściennych, 37 z klasy jednoliściennych, 3 paprotniki, 5 mszaków (mchy i wątrobowce) i 3 rodzaje reprezentujące glony (zielenice i złotowiciowce). Średnio w punkcie pomiarowo-kontrolnym wśród makrofitów występowały 33 gatunki lub taksony innej rangi. Największym bogactwem wyróżniały się odcinki na stanowiskach: Kuligi (41), Kanał Kuwaski (40) i Ełk 3 (39 makrofitów). Stanowiska najuboższe florystycznie to: Kanał Kapicki - góra (25), Kanał Woźnawiejski (27) i Modzelówka (27) oraz Wroceń i Ełk 4 (po 28 makrofitów).

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Florę badanych wód stanowiły w większości gatunki pospolite. Na uwagę zasługuje występowanie kilku roślin rzadkich we florze Polski: rdestnicy stęplonej *Potamogeton obtusifolius* (w punkcie Ełk 3) i pływacza żółtobiałego *Utricularia ochroleuca* (w Kanale Woźnawiejskim) oraz gatunków chronionych lub/i dość rzadkich: grzybieni północnych *Nymphaea candida* (w Goniądzu), grzybieni białych *Nymphaea alba* (w punkcie Ełk 3), grążelu żółtego *Nuphar lutea* (pospolicie w większości punktów pomiarowo-kontrolnych).

Zróznicowanie flory badanych wód prezentuje wykres klasyfikacyjny przygotowany metodą UPGMA z wykorzystaniem odległości Chorda (Dzwonko 2007). Wyniki analizy wskazują na to, że pod względem składu makrofitów wśród badanych cieków najbardziej wyróżniał się Kanał Kapicki. Jego górny odcinek (Kanał Kapicki - góra) przebiegał przez las bagienny a dolny (Kanał Kapicki - dół) przecinał torfowisko (Ryc.3), co miało swoje odzwierciedlenie w składzie roślinności. Wśród rzek i cieków wyróżniał się także odcinek Ełk 2 o charakterze jeziora rzeczno, m.in. z powodu obfitego występowania roślin pleustonowych. Pozostałe odcinki wód, zachowując znaczne podobieństwo florystyczne, dzieliły się na dwie grupy (Ryc.3). Jedną grupę stanowiły: odcinek rzeki Ełk (Ełk 1), Kanał Rudzki (Modzelówka, Sojczyn Grądowny) oraz Biebrza (Goniądz, Wroceń), a drugą: Kanał Woźnawiejski, odcinki rzeki Jegrznicy (Kuligi, Ciszewo) oraz pozostałe części rzeki Ełk (3 i 4). Podział ten odzwierciedlał różnice składu gatunkowego roślin wodnych dwóch makrofitowych typów rzek wg klasyfikacji Szoszkiewicza i in. (2006, 2010b). Cieki piaszczyste wg tego podziału, zarówno rzeka (Ełk 1) jak i Kanał Rudzki (Modzelówka, Sojczyn Grądowny), stanowiły jednolitą grupę na wykresie klasyfikacyjnym (Ryc. 3). Miały one podobny skład gatunkowy, zbliżony do flory odcinków rz. Biebrzy (Wroceń, Goniądz), płynącej w zatorfionej dolinie, jednak o dnie piaszczystym. W skład drugiej grupy wchodziły rzeki i kanały organiczne albo piaszczyste płynące zatorfioną doliną, tak jak odcinek rzeki Jegrznicy w Kuligach.



Ryc. 3. Podział badanych odcinków rzek i kanałów w Basenie Środkowym Biebrzy ze względu na skład makrofitytów.

Grupy ekologiczne makrofitytów

Wśród roślin związanych z wodami, w badanych odcinkach rzek i kanałów, obecne były następujące grupy ekologiczne:

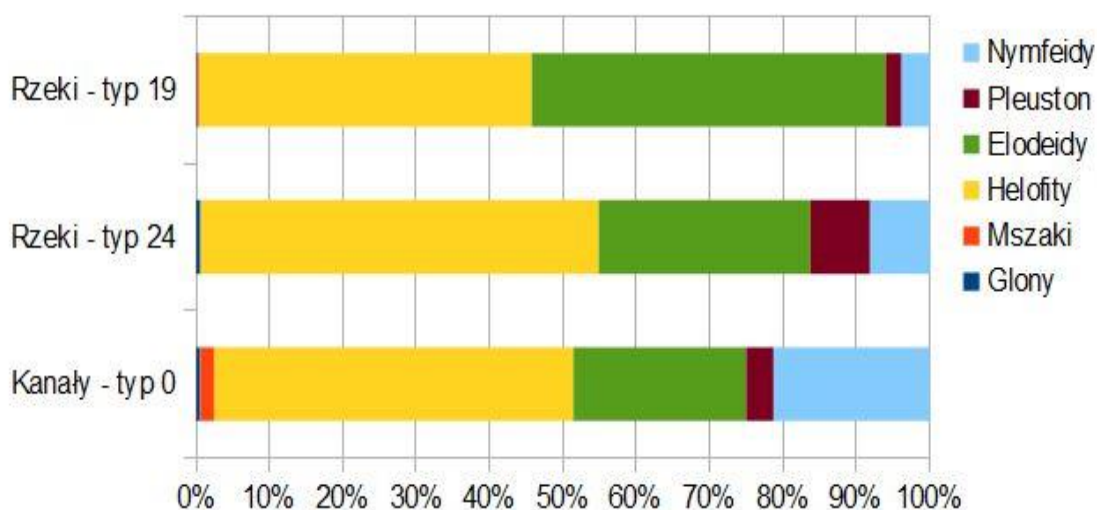
- nymfeidy (rośliny zakorzenione o liściach pływających po powierzchni, np. *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*);
- pleuston (rośliny niezakorzenione w podłożu, pływające po powierzchni wody, np. *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Wolffia arrhiza*);
- elodeidy (rośliny zanurzone, np. *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*);

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

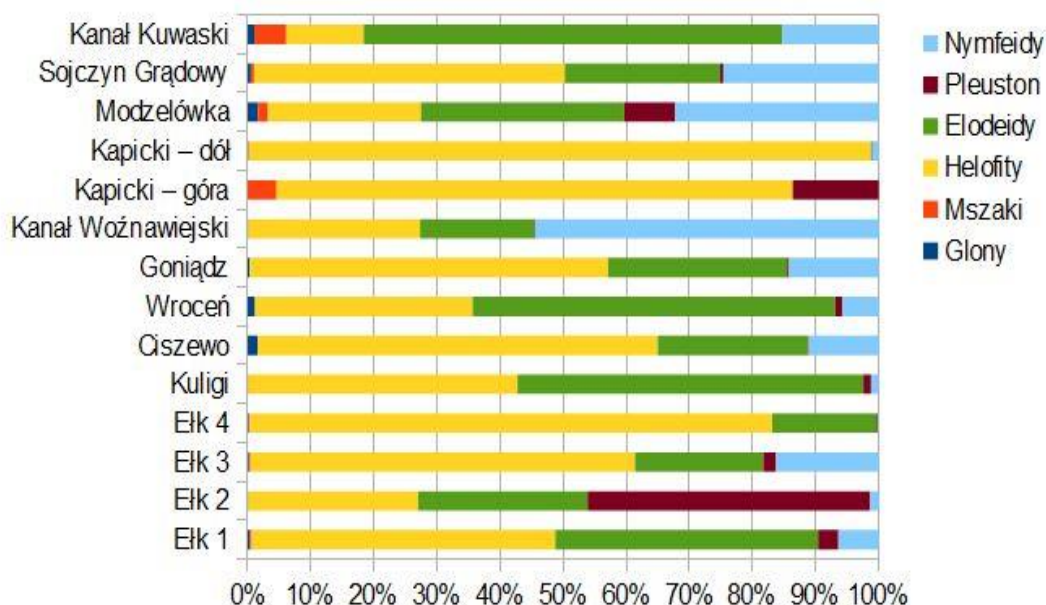
- helofity (rośliny wynurzone, zakorzenione w środowisku wodnym, szuwarowe, np. *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*, *Typha angustifolia*);
- mszaki (np. *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*);
- glony (*Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp., *Vaucheria* sp.).

Skład grup ekologicznych makrofitów badanych cieków cechował się bardzo małym udziałem glonów strukturalnych i mszaków oraz dość dużym udziałem elodeidów lub nymfeidów, przy częstej dominacji helofitów (Ryc. 4). Taka struktura jest typowa dla cieków piaszczystych i organicznych - wg klasyfikacji makrofitowych typów rzek (Szozkiewicz i in. 2006, 2010b). Duży udział helofitów, czyli roślin szuwarowych, związany był zazwyczaj z położeniem koryta rzeki wśród nieużytkowanych gospodarczo torfowisk (Kanał Kapicki - góra i dół, Ełk 4, Ciszewo). Szczególny przypadek stanowił Kanał Kapicki, w którym roślinność szuwarowa porastała niemal cały rów, z wyjątkiem niewielkich zagłębień wypełnionych wodą.

Struktura makrofitów w badanych ciekach była wyraźnie związana z substratem dna i z typem rzeki (wg klasyfikacji abiotycznej). W rzekach piaszczystych (typ 19) większy był udział elodeidów, natomiast w rzekach organicznych (typ 24) oraz w kanałach (typ 0) w większości o charakterze organicznym, większy był udział nymfeidów i pleuston (Ryc. 5).



Ryc. 4. Udział grup ekologicznych makrofitów w badanych ciekach w Basenie Środkowym Biebrzy.



Ryc. 5. Udział grup ekologicznych makrofitów w badanych rzekach i kanałach w Basenie Środkowym Biebrzy.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

Ocena stanu ekologicznego makrofitytów

Średnie wartości Makrofitytowego Indeksu Rzecznego (MIR) obliczone dla badanych wód mieściły się w przedziale od 35,0 (w punkcie Ełk 1) do 45,0 (na stanowisku Ełk 2) (Załącznik 20. Makrofitytowy indeks rzeczny MMI). W większości przypadków wartości tego wskaźnika były wyższe niż 36, a stan lub potencjał ekologiczny makrofitytów większości badanych rzek i kanałów był co najmniej dobry. W jednym przypadku, w punkcie pomiarowo-kontrolnym nr 2 na rzece Ełk (Ełk 2), gdzie wartość MIR była najwyższa (45), stan ekologiczny tej grupy organizmów został określony jako bardzo dobry (I klasa). Dobry stan lub potencjał (II klasa) miały cieki w następujących punktach pomiarowo-kontrolnych: Ełk 3, Ełk 4, Kuligi, Ciszewo, Wroceń, Goniądz, Kanał Woźnawiejski, Kanał Kapicki - góra, Kanał Kapicki - dół, Sojczyn Grądowy i Kanał Kuwaski. Należy jednak zaznaczyć, że w przypadku dwóch stanowisk na rzece Jęgrzni i na Kanale Rudzkim wartości wskaźnika makrofitytowego, które wyniosły 35,2 (Ciszewo) i 36,8 (Sojczyn Grądowy) były bliskie granicznych wartości określonych dla stanu lub potencjału dobrego, wynoszących odpowiednio 35 i 36,5.

W przypadku pierwszego odcinka rzeki Ełk (w punkcie Ełk 1) i sąsiadującego z nim stanowiska na Kanale Rudzkim (Modzelówka) stan lub potencjał ekologiczny makrofitytów był umiarkowany (III klasa). Wartości wskaźnika makrofitytowego dla tych dwóch odcinków wynosiły odpowiednio 35 i 35,7 i były nieznacznie niższe od granicznej wartości wskaźnika (36,5) określonej dla stanu lub potencjału dobrego.

Dyskusja

Makrofity, obok innych organizmów wodnych, są jedną z grup wskaźnikowych wykorzystywanych w ocenie stanu ekologicznego rzek. Makrofitytowy indeks rzeczny (MIR), obliczany na podstawie struktury roślinności, służy do określenia stopnia degradacji wód płynących, przede wszystkim w odniesieniu do ich stanu troficznego (Szczepkiewicz i in. 2010b). Można więc założyć, że oddziaływania na rzeki, a w szczególności wzrost ilości związków biogenych oraz zanieczyszczeń chemicznych

pochodzących ze źródeł bytowo-komunalnych i z rolnictwa, znacząco wpływa na strukturę roślinności wodnej. Zmiany jakości wód przyczyniają się przede wszystkim do rozprzestrzeniania się gatunków preferujących wyższy poziom trofii oraz do zaniku gatunków wrażliwych na zanieczyszczenia. Indeks MIR wykorzystujący wskaźnikowe znaczenie roślin jest przydatny w monitoringu ekosystemów rzecznych a jego wartości korespondują ze zróżnicowaniem stężenia niektórych parametrów fizycznych i chemicznych wód, nie tylko związków biogennych (Gebler, i Szoszkiewicz 2011, Lewin i Szoszkiewicz 2012).

Zgodnie z metodyką oceny stanu ekologicznego makrofity w rzekach skład roślinności w lecie jest reprezentatywny dla jakości ekosystemów rzek zarówno wiosną (kwiecień-maj) jak i latem (lipiec-sierpień). Badania prowadzone wiosną służą częściowemu rozpoznaniu flory, jednak zasadnicze badania makrofity na potrzeby oceny stanu ekologicznego prowadzi się w lipcu i sierpniu. Z tego powodu Makrofity Indeks Rzeczny (MIR) obliczony na podstawie składu roślin wodnych (makrofity), w poszczególnych punktach pomiarowo-kontrolnych przyjmował jednakowe wartości w dwóch okresach poboru prób. Jest to zgodne z ogólnymi założeniami, metodyką prowadzenia badań i z normami prawnymi dotyczącymi monitoringu makrofity (Szoszkiewicz i in. 2010b).

Stan makrofity większości badanych cieków wskazuje na dobry lub bardzo dobry stan ekologiczny rzek oraz dobry potencjał ekologiczny kanałów. Jest to szczególnie ważne w związku z potrzebą spełnienia wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE (RDW) w zakresie stanu wód. Dobra jakość struktury makrofity w wodach jest odzwierciedleniem małego nasilenia antropopresji, dużej naturalności i niewielkich przekształceń w strukturze tej grupy organizmów. Dobry i bardzo dobry stan lub potencjał ekologiczny oczekiwany był w rzekach niepoddanych znaczącemu oddziaływaniu człowieka, przede wszystkim płynących na obszarach torfowiskowych (np. w punktach Ciszewo, Kanał Woźnawiejski, Kanał Kapicki - góra i dół, Wroceń) lub poddanych ekstensywnemu użytkowaniu rolniczemu (np. Ełk 2, Ełk 3). Otrzymane wyniki potwierdziły te założenia.

Porównując wartości indeksu makrofitowego (MIR) obliczone dla odcinków Jegrzni i Biebrzy na stanowiskach: Kuligi, Wroceń i Goniądz z wynikami oceny stanu ekologicznego tych rzek prowadzonej w ramach Państwowego monitoringu środowiska w latach 2010-2014 (WIOŚ 2013, 2014, 2015) można zauważyć, że wyniki badań makrofitów wskazują na nieco lepszy stan tego elementu (dobry) w porównaniu ze stanem tych wód (umiarkowanym) określonym przez WIOŚ na podstawie pomiarów wielu wskaźników biologicznych.

W efekcie badań prowadzonych w 2015 r. umiarkowany stan ekologiczny makrofitów wykazano tylko w przypadku rzeki Ełk (w punkcie Ełk 1) oraz w Kanale Rudzkim (Modzelówka), którym wody Ełku płyną dalej do Biebrzy. Prawdopodobną przyczyną gorszego stanu roślinności tej rzeki w stosunku do pozostałych cieków, jest obciążenie wód dużym ładunkiem zanieczyszczeń pochodzących nie tylko ze źródeł powierzchniowych, ale też komunalnych i przemysłowych (WIOŚ 2012). W przypadku punktów pomiarowo-kontrolnych zlokalizowanych na rzece Ełk (Ełk 1) i na Kanale Rudzkim ocena makrofitów jest zbliżona do oceny stanu ekologicznego przeprowadzonej z wykorzystaniem wielu parametrów biologicznych (WIOŚ 2013, 2014, 2015).

4.4. Bibliografia

- Dzwonko Z., 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Vademecum geobotanicum. Sorus, Instytut Botaniki UJ, Poznań-Kraków.
- Jusik S., 2012. Klucz do oznaczania mchów i wątrobowców wodnych dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Kadłubowska J.Z. 1972. *Zygnemaceae*. In: K. Starmach, J. Siemińska (red.). Flora słodkowodna Polski. Tom 12A. PWN, Kraków.
- Rutkowski L., 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Szafran B. 1963. Flora słodkowodna Polski. Tom 16. Mchy. PWN, Warszawa.

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.



- Szoszkiewicz K., Jusik S., Zgoła T., 2010a. Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła 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. Instytut Ochrony Środowiska, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski. Warszawa – Poznań – Olsztyn.
- Szoszkiewicz K., Zbierska J., Jusik S., Zgoła T., 2010b. Makrofitowa Metoda Oceny Rzek. Podręcznik metodyczny do oceny i klasyfikacji stanu ekologicznego wód płynących w oparciu o rośliny wodne. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- WIOŚ 2012. Informacja Podlaskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Białymstoku o stanie środowiska na terenie powiatu grajewskiego w 2011 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, Delegatura w Łomży, Dział Monitoringu Środowiska, Łomża.
- WIOŚ 2013. Ocena stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i stanu wód powierzchniowych województwa podlaskiego w latach 2010-2012 (ocena w punktach pomiarowo-kontrolnych). Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku.
- WIOŚ 2014. Ocena stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i stanu wód powierzchniowych województwa podlaskiego w 2013 roku (ocena w Jednolitych Częściach Wód Powierzchniowych). Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku.
- WIOŚ 2015. Ocena stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego, stanu chemicznego i stanu wód powierzchniowych województwa podlaskiego w 2014

Opracowanie powstało w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000050 „Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.” współfinansowanego przez instrument finansowy LIFE+ Komisji Europejskiej, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Biebrzański Park Narodowy.

roku (ocena w Jednolitych Częściach Wód Powierzchniowych). Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku.

- Gebler D., Szoszkiewicz K. 2011. Ocena stanu ekologicznego rzek z wykorzystaniem makrofitów na wybranych przykładach. Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska, 52: 75-83.
- Lewin I., Szoszkiewicz K. 2012. Drivers of macrophyte development in rivers in an agricultural area: indicative species reactions. Central European Journal of Biology 7, 4: 731-740.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 1

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Elk 1

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 36' 17" N, 22° 34' 17" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 19

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	1.06.2015	0,81	I	4.07.2015	0,80	I	0,80	I	≥ 0,6
makrofity	1.06.2015	35,0	III	4.07.2015	35,0	III	35,0	III	≥ 36,5
fitobentos	1.06.2015	0,664	I	18.09.2015	0,515	II	0,5895	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	1.06.2015	0,777	II	18.09.2015	0,851	II	0,814	II	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 2

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Elk 2

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 36' 21" N, 22° 37' 01" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 24

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	1.06.2015	0,76	II	6.07.2015	0,77	II	0,77	II	≥ 0,6
makrofity	1.06.2015	45,0	I	6.07.2015	45,0	I	45,0	I	≥ 35,0
fitobentos	1.06.2015	0,763	I	20.09.2015	0,685	I	0,724	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	1.06.2015	0,507	III	20.09.2015	0,4	IV	0,454	IV	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 3

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Elk 3

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 35' 39" N, 22° 40' 36" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 24

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	1.06.2015	0,82	I	6.07.2015	0,79	II	0,81	I	≥ 0,6
makrofity	1.06.2015	40,3	II	6.07.2015	40,3	II	40,3	II	≥ 35,0
fitobentos	1.06.2015	0,684	I	20.09.2015	0,693	I	0,6885	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	1.06.2015	0,568	III	20.09.2015	0,508	III	0,538	III	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 4

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Elk 4

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 33' 34" N, 22° 47' 30" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 24

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	2.06.2015	0,83	I	5.07.2015	0,77	II	0,80	I	≥ 0,6
makrofity	2.06.2015	38,5	II	5.07.2015	38,5	II	38,5	II	≥ 35,0
fitobentos	2.06.2015	0,674	I	19.09.2015	0,634	I	0,654	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	2.06.2015	0,544	III	19.09.2015	0,51	III	0,527	III	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 5

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Jegrznia Kuligi

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 38' 56" N, 22° 45' 17" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, , T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 19

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	2.06.2015	0,79	II	5.07.2015	0,83	I	0,81	I	≥ 0,6
makrofity	2.06.2015	38,8	II	5.07.2015	38,8	II	38,8	II	≥ 36,5
fitobentos	2.06.2015	0,768	I	18.09.2015	0,675	I	0,721	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	2.06.2015	0,603	III	18.09.2015	0,62	III	0,612	III	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 6

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Jegrznia Ciszewo

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 37' 56" N, 22° 44' 28" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 19

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	2.06.2015	0,87	I	5.07.2015	0,84	I	0,85	I	≥ 0,6
makrofity	2.06.2015	35,2	III	5.07.2015	35,2	III	35,2	III	≥ 36,5
fitobentos	2.06.2015	0,793	I	18.09.2015	0,703	I	0,748	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	2.06.2015	0,63	III	18.09.2015	0,458	IV	0,544	III	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 7

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Biebrza Wroceń

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 31' 45" N, 22° 50' 37" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, , T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 24

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	31.05.2015	0,77	II	3.07.2015	0,78	II	0,77	II	≥ 0,6
makrofity	31.05.2015	36,1	II	3.07.2015	36,1	II	36,1	II	≥ 35,0
fitobentos	31.05.2015	0,614	I	19.09.2015	0,567	I	0,5905	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	31.05.2015	0,589	III	19.09.2015	0,651	III	0,62	III	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 8

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Biebrza Goniądz

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 29' 32" N, 22° 43' 48" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 24

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	31.05.2015	0,75	II	6.07.2015	0,82	I	0,79	II	≥ 0,6
makrofity	31.05.2015	39,6	II	6.07.2015	39,6	II	39,6	II	≥ 35,0
fitobentos	31.05.2015	0,690	I	20.09.2015	0,639	I	0,6645	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	31.05.2015	0,528	III	20.09.2015	0,775	II	0,652	III	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 9

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Kanał Woźnawiejski

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 37' 42" N, 22° 45' 08" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 0

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	2.06.2015	0,83	I	5.07.2015	0,83	I	0,83	I	≥ 0,6
makrofity	2.06.2015	37,0	II	5.07.2015	37,0	II	37,0	II	≥ 36,5
fitobentos	2.06.2015	0,674	I	20.09.2015	0,660	I	0,667	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	2.06.2015	0,624	III	20.09.2015	0,53	III	0,577	III	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 10

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Kanał Kapicki góra

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 32' 28" N, 22° 41' 44" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 0

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	2.06.2015	0,48	III	5.07.2015	0,69	II	0,59	III	≥ 0,6
makrofity	2.06.2015	38,9	II	5.07.2015	38,9	II	38,9	II	≥ 36,6
fitobentos	2.06.2015	0,662	I	21.09.2015	-	-	0,662	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	2.06.2015	0,277	IV	21.09.2015	-	-	0,277	IV	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 11

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Kanał Kapicki dół

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 31' 02" N, 22° 45' 22" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 0

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	2.06.2015	0,68	II	7.07.2015	0,63	II	0,66	II	≥ 0,6
makrofity	2.06.2015	46,0	II	7.07.2015	46,0	II	46,0	II	≥ 36,6
fitobentos	2.06.2015	0,838	I	21.09.2015	-	-	0,838	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	2.06.2015	0,347	IV	21.09.2015	-	-	0,347	IV	≥ 0,687

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 12

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Kanał Rudzki Modzelówka

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 36' 03" N, 22° 34' 26" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 0

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	1.06.2015	0,85	I	4.07.2015	0,76	II	0,81	I	≥ 0,6
makrofity	1.06.2015	35,7	III	4.07.2015	35,7	III	35,7	III	≥ 36,5
fitobentos	1.06.2015	0,731	I	18.09.2015	0,597	I	0,664	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	1.06.2015	0,645	III	18.09.2015	0,838	II	0,742	II	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 13

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Kanał Rudzki Sojczyn Grądowny

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 34' 42" N, 22° 35' 12" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 0

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	1.06.2015	0,81	I	4.07.2015	0,77	II	0,79	II	≥ 0,6
makrofity	1.06.2015	36,8	II	4.07.2015	36,8	II	36,8	II	≥ 36,5
fitobentos	1.06.2015	0,640	I	20.09.2015	0,572	I	0,606	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	1.06.2015	0,614	III	20.09.2015	0,377	IV	0,496	III	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.



LIFE13 NAT/PL/000050 Renaturyzacja sieci hydrograficznej w Basenie Środkowym doliny Biebrzy. Etap II.

Nr referencyjny Zamówienia: REN2/ZP-JZ/D2-2

Formularz do raportu rocznego

Monitoring hydrobiologiczny wód

Numer punktu pomiarowo-kontrolnego: 14

Nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego: Kanał Kuwaski

Współrzędne punktu pomiarowo-kontrolnego: 53° 36' 21" N, 22° 34' 26" E

Wykonawca poboru próbek: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard

Wykonawca badań: W. Ejankowski, M. Gorzel, M. Kłonowska-Olejek, T. Lenard, A. Wojtal

Typ rzeki*: 0

Elementy biologiczne									
Wskaźnik (jednostka miary)	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Data pomiaru	Wartość	Klasa jakości wód	Średnie stężenie	Klasa jakości wód	Granica stanu dobrego**
fitoplankton	1.06.2015	0,79	II	4.07.2015	0,80	I	0,79	II	≥ 0,6
makrofity	1.06.2015	43,1	II	4.07.2015	43,1	II	43,1	II	≥ 36,6
fitobentos	1.06.2015	0,698	I	20.09.2015	0,747	I	0,6705	I	≥ 0,39
makrobezkręgowce bentosowe	1.06.2015	0,696	III	20.09.2015	0,851	II	0,774	II	≥ 0,717

* typ wód powierzchniowych zostanie określony na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 38 a ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne.

** wartości graniczne wskaźników jakości wód właściwe dla II klasy (stan dobry). Wartości graniczne przyjęte na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.

*** wartość graniczna zależna od typu wód powierzchniowych.