



## **Ekosystemy wodne (od początku prac do 15 marca 2013 r.)**

SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI PRAC W RAMACH PROJEKTU PT.  
„WYKONANIE PROJEKTÓW PLANU OCHRONY DRAWIEŃSKIEGO PARKU  
NARODOWEGO ORAZ PLANÓW ZADAŃ OCHRONNYCH DLA OBSZARÓW NATURA  
2000 „UROCZYSKA PUSZCZY DRAWSKIEJ (PLH320046) I „LASY PUSZCZY NAD  
DRAWĄ” (PLB320016)

**Nazwa zadania:**

*6. Operat ekosystemów wodnych*

**Okres sprawozdawczy:**

*Od początku prac do 15 marca 2013 r.*

**Kierownik zespołu prowadzącego prace w tym etapie:**

*Wojciech Puchalski*

**Sprawozdanie operacyjne:**

Załącznik: raport cząstkowy – ichtiofauna rzek

Załącznik: raport cząstkowy – hydrologia i parametry fizykochemiczne rzek

Załącznik: raport cząstkowy – elementy roślinności małych zbiorników wodnych

### **1. Obserwacje jakościowe i ich znaczenie dla planu ochrony**

Głównym celem prac terenowych rozpoczętych od czerwca 2012 roku, było jakościowe rozpoznanie relacji funkcjonalnych biocenoz i ekosystemów wodnych terenu Parku z układami ekologicznymi, od których są one zależne. Tu zwrócono uwagę na wody zlewni rzek powyżej obszaru Parku, strefy zlewni bezpośrednich, strefy ekotonowe, wody podziemne zasilające zbiorniki wodne.

Wiele z prac miało charakter rozproszonych, ale systemowych obserwacji jakościowych lub półilościowych. Zgodnie z postulatami Saffarina (2012), przywraca się tu znaczenie wartości obserwacji, niedocenianych w badaniach terenowych ostatnich dziesięcioleci, kiedy to jedynie pomiarom ilościowym według wcześniej zaplanowanego schematu przypisywano wartość naukową.

W warunkach ograniczonego czasu na kosztowne badania ilościowe środowiska

wodnego, głównym celem jakościowych interaktywnych obserwacji jest dostrzeżenie istotnych relacji w ekosystemach wodnych i krajobrazie zlewni. Relacje te mogą być następnie przedstawione jako hipotezy robocze do badań ilościowych, już skoncentrowanych na konkretnych problemach, o istotnym znaczeniu dla funkcjonowania układów ekologicznych wód Parku, ich zlewni, a także istotnych dla ochrony przyrody - gatunków i typów siedlisk. Od początku należy tu również zwrócić uwagę, na ile obserwowana (hipotetyczna) zależność i jej późniejszy dowód w postaci badań ilościowych mogą mieć znaczenie w planowaniu ochrony przyrody Parku oraz monitorowaniu stanu ochrony gatunków i siedlisk oraz stanu ekologicznego wód.

Następnym etapem jest priorytetyzacja wyników obserwacyjnych - które z nich mają potencjalne istotne znaczenie i powinny być przedmiotem kontynuacji badań, przy założonych możliwościach czasowych, finansowych i dostępności kwalifikowanej kadry badawczej. Określony w ten sposób schemat powinien stać się podstawą ściśle zaplanowanego i egzekwowalnego harmonogramu prac na rok 2013, w którym muszą być zakończone prace terenowe, opracowane ich wyniki wraz ze złożonymi sprawozdaniami częściowymi i całym operatem ochrony wód.

Jedną z cech tak określonych co do postawionego celu prac obserwacyjnych (cel - procesy a nie obiekty) jest ich nielokalność - niekoniecznie skupiają się one na obiektach (punktach czy poligonach o określonej lokalizacji przestrzennej), a bardziej na relacjach - związkach między procesami zachodzącymi w środowisku wodnym i w skali zlewni, o różnej intensywności i znaczeniu. Dopiero wynikające z nich badania ilościowe (w tym rejestracja stanowisk występowania gatunków i siedlisk) dostarczą materiału do wpisania do podstawowej bazy obiektów planu ochrony.

## **2. Rozpoczęte w 2012 roku badania ilościowe**

Z koniecznych dla potrzeb planu ochrony terenowych badań, dostarczających materiału do opracowań ilościowych, w 2012 roku wykonano tylko te, które wymagają systematycznego pobierania prób w cyklu rocznym, wymagają przeprowadzenia prac terenowych w okresie późnojesiennym (niemożliwe do przeprowadzenia w 2013 roku ze względu na zamknięty już czas realizacji projektu) lub wymagają przeprowadzenia prac w krótkotrwałym przedziale czasowym, z możliwą koniecznością częściowego ich powtórzenia. Były to następujące prace:

1. Ocena objętości przepływów, stężeń i ładunków materii transportowanej rzekami Parku. Regularnie co miesiąc (od sierpnia 2012) na 14 stanowiskach na rzekach oznaczano objętości przepływu w odniesieniu do rejestrowanego przez wodowskazy poziomu wody, mierzono temperaturę wody oraz oznaczano 18 parametrów chemicznych (przewodnictwo elektrolityczne, tlen, pH, zawiesina, główne jony -  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{=}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ ; podstawowe formy nutrietów - N, P, K, Si,

oraz metale – Fe i Mn). Wyniki analiz były na bieżąco wpisywane do bazy danych, dotychczasowe tabele w załączniku nr 1 do sprawozdania. Interpretacja i opracowanie danych nastąpi po zakończeniu cyklu badawczego w sierpniu 2013. W 2012 roku łącznie było to 1242 wykonanych analiz.

2. Fauna ryb rzek Parku i rozmieszczenie tarlisk ryb łososiowatych. Prace standardowo wykonywane w okresie późnojesiennym, jest to też jedyny możliwy termin na inwentaryzację tarlisk ryb łososiowatych. Wstępne wyniki przedstawione w załączniku nr 2, opracowanie będzie rozbudowane w 2013 roku w wyniku dalszej analizy zebranego materiału i terenowych badań uzupełniających.

3. Bezkręgowce wodne (makrobentos) rzek Parku. Ze względu na sezonowość występowania form rozwojowych (larw owadów) również konieczne do wykonania w okresie późnojesiennym, wymagane jest uzupełnienie danych o materiał z okresu wiosennego (do pobrania w kwietniu 2013). Z 17 stanowisk na wszystkich rzekach Parku pobrano łącznie 130 utrwalonych prób bezkręgowców. Konieczność pobierania licznych prób z poszczególnych stanowisk wynika z dużego zróżnicowania składu, struktury i liczebności fauny na różnych mikrosiedliskach obecnych na odcinkach rzek (np. dno piaszczyste, żwirowe lub kamieniste w nurcie, bystrza i plosa, muliste brzegi i zastoiska, strefy porośnięte przez różne gatunki roślin wodnych, brzegi z roślinnością wynurzoną, korzenie olch, powiązane z rzeką środowiska przyrzeczne).

Zebrany materiał jest utrwalony i przygotowany do rozsegregowania na grupy taksonomiczne. Tak przygotowane podpróby będą liczone i oznaczane (w przypadku taksonów łatwych do oznaczenia) w kwietniu-maju 2013 i w tym czasie również przekazane do oznaczenia gatunków odpowiednim specjalistom. Przesunięcie opracowania wcześniej już zebranego materiału na rok następny wynika z organizacyjnego harmonogramu prac – od kwietnia na potrzeby projektu zostaną zatrudnieni pracownicy techniczni, których wcześniejsze zaangażowanie wiązałoby się z nie w pełni optymalnym wykorzystaniem środków finansowych.

4. Pobrane próby letniego fito- i zooplanktonu z ośmiu dużych jezior Parku. Próby były pobierane z następujących jezior: Sitno, Płociczno, Marta, Płociowe, Zdroje, Jamno, Piaseczno Duże, Ostrowieckie (4 stanowiska na różnych plosach), Czarne. Próby pobierano ze strefy głęboczków jezior z poziomów głębokości co 2 m, w strefach ostrego gradientu termicznego lub tlenowego co 1 m, tak pobrane próby czerpaczem zlewano, dla jezior stratyfikowanych osobno z epi- meta- i hypolimnionu. W sumie jest to 33 prób fitoplanktonu (+ 7 dodatkowych), 28 prób zooplanktonu oraz 66 prób chemicznych (po dwie dla każdego jeziora/warstwy: niesączone i sączone – do analiz rozpuszczonych form nutrientów). Równolegle dokonywano pomiarów temperatury i zawartości tlenu na poszczególnych głębokościach pobierania prób, oraz pomiary widoczności krążka Secchiego.

Pobrane próby są obecnie w trakcie sukcesywnego opracowania, tabelaryczne zestawienie wyników i ich wpisanie do arkuszy kalkulacyjnych będzie zadaniem

pracowników technicznych projektu od kwietnia 2013.

Ze względów logistycznych (dostępność łodzi w krótkim okresie porównywalnej dla wszystkich jezior pełni stratyfikacji letniej) zdecydowano się w tym roku na objęcie badaniami jedynie dużych jezior. Podobne próby z pozostałych małych jezior Parku i bliższych im funkcjonalnie małych zbiorników wodnych, gdzie możliwe to będzie z wykorzystaniem pontonu bez konieczności transportu dużych łodzi silnikowych, planowane są na lato 2013.

Na uwagę zasługuje duże zróżnicowanie struktury planktonu na poszczególnych płaszczyznach jez. Ostrowieckiego, działających jak osobne misy jeziorne. Wstępne porównanie dominantów składu fitoplanktonu w jeziorach nieprzepływowych z wynikami badań struktury fitoplanktonu w roku 1997 w większości przypadków wskazuje na duże ich podobieństwo. W jeziorach przepływowych obserwowane różnice mogą wskazywać na ich postępującą eutrofizację.

Konieczne będzie powtórzenie wykonania pełnego profilu termiczno-tlenowego jeziora Czarnego również w roku 2013 – dane uzyskane w 2012 roku nie potwierdzają aktualnego trwania stwierdzonej w 1997 roku meromiksji tego jeziora. Być może zmiana charakteru cyrkulacji wód jeziora na typowy, dimiktyczny, mogła w nim spowodować istotną zmianę struktury zbiorowisk ramienic (Piotrowicz et al. 2011).

### **3. Inne próby pobrane w czasie prac terenowych w 2012 roku**

Integralną częścią jakościowych obserwacji terenowych ekosystemów wodnych była dokumentacja fotograficzna, notatki, instrumentalne pomiary oraz pobieranie prób chemicznych i mikroflory wodnej. Dane te - obecnie istniejące w formie rozproszonych notatek – zostaną uporządkowane i zestawione w trakcie prac planowanych od kwietnia 2013, jako baza danych obserwacji terenowych.

Obecnie zgromadzona na dysku dokumentacja fotograficzna to 2.158 zdjęć z osobno spisany notatkami – do ich uporządkowania i zestawienia. Dojdzie do tego ok. 300 zdjęć wykonanych przez uczestników prac terenowych, ale jeszcze nie włączonych do bazy.

Oprócz wskazanych powyżej prób chemicznych z jezior i systematycznych prób pobieranych z wyznaczonych stałych stanowisk rzecznych, wykonano analizy instrumentalne w terenie (temperatura, tlen, pH, przewodnictwo elektrolityczne, potencjał redox) i pobrano 116 prób wody z rzek i małych zbiorników wodnych do analiz chemicznych. Analizy chemiczne prób (formy nutrientów) częściowo zostały wykonane, a ich wyniki zostaną zestawione w kwietniu-maju 2013 roku.

Pobrano również 62 próby mikroflory (plechy glonów makroskopowych, naloty

glonowe i bakteryjne) z rzek, litoralu jezior oraz z małych zbiorników wodnych, dotychczas przejrane jakościowo (dominujące gatunki, ogólna struktura zbiorowiska). Wśród tych prób znajduje się kilkanaście prób epipsammitycznych nalotów okrzemkowych z okresu późnojesiennego: systematyczne pobieranie prób okrzemek do wyznaczenia ilościowych wskaźników stanu ekologicznego rzek planowane jest na maj 2013, jednak próby te stanowią zabezpieczenie na wypadek niemożności pobrania prób w optymalnym planowanym okresie, np. z powodu niewykształcenia charakterystycznych dla tego okresu powłok okrzemkowych wynikającego z wysokiego stanu wody w rzekach. W szczególnych przypadkach próby te mogą posłużyć również jako materiał porównawczy w sytuacjach niejednoznacznej oceny stanu ekologicznego rzeki na danym stanowisku na podstawie prób wiosennych.

W opracowaniu operatu wodnego planu ochrony zostanie wykorzystane opracowanie oceny stanu rzek Drawieńskiego Parku Narodowego (Puchalski, Kiaszewicz, Kotulak i Pawlaczyk 2012), wykonane niezależnie od prac związanych z operatem wodnym, oraz zebrane dla jego potrzeb materiały w trakcie prac terenowych w listopadzie 2011 i sierpniu 2012, które nie zostały uwzględnione w tekście dokumentu.

Spodziewane jest również wykorzystanie danych z opracowań rzek całej zlewni Drawy, na podstawie danych zbieranych i analizowanych w ciągu ostatnich kilku lat przez zespół Katedry Zoologii Ogólnej Uniwersytetu Szczecińskiego. Oprócz już istniejących publikacji, znacząca część tych danych zostanie opublikowana w 2013 roku (artykuły, rozprawy doktorskie) i wtedy dane te będą udostępnione do wykorzystania również w opracowaniu planu ochrony DPN.

#### **4. Podstawowe hipotezy robocze wynikające z obserwacji terenowych w 2012 roku**

Uwaga: Nie należy traktować przedstawionych tu koncepcji jako ostatecznych wyników prac, a tym bardziej jako wniosków planistycznych. Są to hipotezy robocze do zweryfikowania w trakcie prac prowadzonych w 2013 roku oraz zaplanowania prac na ten rok w ten sposób, aby dostarczyły one materiału ilościowego do weryfikacji poniższych hipotez.

W przypadku niezyskania jednoznacznej odpowiedzi (z różnych względów: brak potwierdzenia wyników, ekosystemy mogą działać inaczej w odmiennych niż w roku badań warunkach pogodowych, konieczność uwzględnienia dodatkowych czynników środowiskowych, brak zgodności zespołu naukowego co do interpretacji uzyskanych wyników i in.), powinny być one zamknięte opisem (algorytmem) procedury monitoringowej do przeprowadzenia w kolejnych latach, której wyniki pozwolą na akceptowalną interpretację, będącą podstawą do planowania działań ochronnych.

#### **4.1. Funkcjonowanie otwartych ekosystemów wodnych DPN jest zależne od wód dopływających z górnych części ich zlewni i działania ochronne dla gatunków/siedlisk/ ekosystemów Parku powinny odnosić się do wyżej położonych obszarów ich zlewni.**

Wyniki całorocznego, pełnego cyklu (rozpoczętego od sierpnia 2012) badań transportu materii powinny wskazać na pułapki dopływającej materii z zewnątrz – stref (jezior, rzek i ich dolin), w których obserwuje się szczególnie wysokie tempo akumulacji materii dopływającej z zewnątrz, oraz aktualne skutki ekologiczne tej kumulacji. Jeżeli nie obserwuje się aktualnego pogarszania wskaźników stanu ekologicznego, to należy zwrócić uwagę na funkcje tak określonej strefy pułapkowej w przyszłości (z zaplanowanym monitoringiem) – niekorzystne efekty ekologiczne mogą ujawnić się po przekroczeniu środowiskowych wartości progowych lub w czasie szczególnej klimatycznej lub hydrologicznej perturbacji.

Działanie na 2013 rok: zdefiniować strefy zasilania w określone formy materii cieków powyżej Parku (na podstawie analizy map: geomorfologicznej, hydrologicznej, użytkowania gruntów, analizy lokalnego zasilania (identyfikacja stref dopływu zanieczyszczeń punktowych, rozproszonych i obszarowych – nutrientów i zawiesiny – strefy erozji gleb, bezpośrednie pomiary – stężenia substancji w wodach powierzchniowych i dopływów wód podziemnych zasilających rzekę, identyfikacja stref o niskiej zawartości tlenu i obniżonym potencjale redox w osadach i ekotonach, odniesienie do gospodarki prowadzonej w zlewniach bezpośrednich stref - źródeł niekorzystnych ładunków substancji).

Wnioski planistyczne jako efekt prac w 2013 roku: ocenić i wskazać możliwości, wraz ze zdefiniowaniem zakresu studiów wykonalności, konkretyzujących wskazane działania, czy działania w skali zlewni w jej konkretnych fragmentach (np. przeciwdziałanie erozji, zmiana charakteru gospodarki rolnej, leśnej lub wodnej, uregulowanie gospodarki ściekowej w osiedlach, wprowadzenie stref buforowych, promocja odpowiednich programów rolnośrodowiskowych, ograniczenie/ racjonalizacja prac melioracyjnych, działania rekultywacji rzek i ich dolin), przyczynią się do ograniczenia niekorzystnych dla wód Parku ładunków materii z zewnątrz.

Zróżnicowanie zaleceń: dla obszarów Natura 2000 możliwe ich wpisanie do ich planu zadań ochronnych, dla pozostałych obszarów – wnioski dla samorządów, do planowania zagospodarowania przestrzennego gmin, dla społeczności lokalnych – tworzenie partnerstw zlewniowych w oparciu o istniejące organizacje lokalne.

##### **4.1.1. Drawa (powyżej obszaru DPN)**

1. Niskie stężenia tlenu (4,6 mg.l<sup>-1</sup>) latem w nurcie rzeki powyżej DPN (Rościn) – nieokreślone jeszcze źródło silnej redukcji tlenu rozpuszczonego; równocześnie

należy oczekiwać w tej sytuacji zwiększonego uwalniania fosforu z osadów rzecznych i gleb, nawet jeżeli wzrost bilansowy nie przekracza kilku %, to wzrost ten w dłuższym okresie czasu działa w postaci skumulowanej, nie zauważalny w danych chemicznych, ale z wyraźnymi efektami biologicznymi.

2. Prawie całkowite zarośnięcie – trzcinowisko w miejscu historycznego rozlewiska o charakterze płytkiego jeziora – w dół od Rościna i powyżej Drewnianego Mostu w Drawnie; wysoka produkcja materii organicznej, murszenie gleb (dawnych osadów), transport nutrientów i materii organicznej w dół rzeki – do określenia za pomocą wskaźników ilościowych;

3. Przyspieszone w ostatnich latach (wg opinii mieszkańców Drawna wyrażanych w niestrukturyzowanej ankiecie) zarastanie całej powierzchni jez. Grażyna (powyżej Drawna); interpretacja – jez. Grażyna pułapką dla części materii (roślinność zanurzona, osady denne) późną wiosną i wczesnym latem, jesienią uwalnianie nutrientów (obserwowane wysokie stężenie azotu amonowego pod mostem w Drawnie) i ich transport do jez. Adamowo; prawdopodobnie (do sprawdzenia) wczesną wiosną też.

4. Okresowo zwiększony ładunek nutrientów dopływa Drawą do jez. Adamowo, stanowiąc substrat do intensywnego rozwoju fitoplanktonu i roślinności zanurzonej w jeziorze. W wyniku długiego czasu retencji (do obliczenia) wiosenne ładunki nutrientów mogą stanowić wystarczającą ich pulę dla rozwoju także letnich zakwitów fitoplanktonu.

5. W niestrukturyzowanej ankiecie przeprowadzonej wśród lokalnych 18 wędkarzy znających jez. Adamowo od wielu lat, 13 zauważyło w ostatnich latach pogorszenie stanu populacji ryb i zwiększone zarastanie jeziora, 3 nie zauważa różnic, 2 nie ma zdania na ten temat. Zwracają uwagę na brak odłowów rybackich i usuwania roślinności z jeziora jako przypuszczalną przyczynę, mimo poprawy oczyszczania ścieków komunalnych.

6. Współcześnie znaczenie eutrofizujące dla litoralu jeziora mają przesiąki gruntowe z obszarów zabudowanych powyżej brzegu jeziora w Drawnie w płn.wsch. części jeziora – prawdopodobnie nieszczelne szamba (lokalnie zauważalne wyższe pędy trzciny w strefie brzegowej i rozległe plechy sinic *Oscillatoria* sp. przy brzegach wskaźnikiem b. wysokiej trofii osadu i wody naddennej). Znaczne stężenia nutrientów stwierdzono latem w dopływie z jez. Krzywy Róg, umiarkowane w rzece Sitna.

7. Brak wolnego dwutlenku węgla w wodzie Drawy poniżej jez. Adamowo (wyptyw, Drawnik) oraz zawiesina (sedymentujący w rzece fitoplankton jeziorny) decydują o małej liczebności zanurzonej roślinności wodnej, w szczególności o braku zbiorowisk rzek włosienicznikowych. Sedymentujący fitoplankton stanowi natomiast przyczynę wysokiego udziału filtratorów (małże, mszywoły) w zbiorowiskach makrobentosu w tej strefie rzeki.

8. Różnice w ładunkach materii na odcinku Drawy między Rościnem a Drawnikiem i ich dynamika sezonowa będą oszacowane ilościowo z wyników prowadzonych całorocznych badań ilościowych; pomiary te jednak nie odpowiedzą na pytanie o strefowe zróżnicowanie funkcji źródła/pułapki nutrientów na tym zróżnicowanym hydromorfologicznie odcinku.

9. Istnieje możliwość – po opracowaniu studium wykonalności, niezależnym od planu ochrony DPN, ale komplementarnym z nim – prowadzonej przez organizację społeczności Drawna, rekultywacji tego jeziornego odcinka doliny Drawy, prowadzącej do obniżenia aktywnej puli nutrientów, przy zachowaniu przyrodniczych walorów tego systemu wodnego.

#### **4.1.2. Słopica**

1. Rzeka z wodami o szczególnie niskiej temperaturze latem, co świadczy o dużym udziale wód podziemnych w jej zasilaniu.

2. Wysoka zawartość azotanów w zlewni zbudowanej w znacznym stopniu z utworów przepuszczalnych jako wynik zanieczyszczeń obszarowych ze zlewni rolniczej i/lub punktowych i rozproszonych (osada Dominikowo, Niemieńsko – wieś i zamek). Struktura glonów peryfitonowych wskazuje na wysoką trofię rzeki od Dominikowa, położone powyżej jeziora nie wykazują objawów silnego przeżyźnienia.

3. Poniżej Niemieńska latem niska zawartość tlenu w wodzie, następnie wzrastająca – efekt zanieczyszczenia organicznego, substancje łatwo rozkładalne.

4. W bentosie na dolnym odcinku rzeki (obszar DPN) duży udział larw muchówek, które są wskaźnikami dopływu zanieczyszczeń organicznych, mało skorupiaków tlenolubnych. Osady denne drobnoziarniste, piaszczysto-iłowo-mułowe, w zastoiskach o b. niskich wartościach potencjału redox, wskazują również na zanieczyszczenie rzeki (lub intensywne procesy dekompozycji w warunkach dostępności azotanów) oraz na prawdopodobną znaczną erozję gleb w rolniczej zlewni rzeki powyżej Parku. Zły stan ochrony siedliska roślinności rzek włosienicznikowych.

5. Konieczne będzie zaproponowanie działań zmierzających do rekultywacji Słopicy, obejmujących jej dolinę i zlewnię od Dominikowa w dół rzeki. Obniżenie trofii wód w krótkiej perspektywie czasowej może być trudne, jeżeli okaże się, że zasilające rzekę wody podziemne ze zlewni rolniczej są głównym źródłem nadmiaru azotanów w wodzie koryta.

#### **4.1.3. Korytnica**

1. W górnej części zlewni rzeki (powyżej Starej Korytnicy) są wolno płynące cieki w otoczeniu olsów i zlewni rolniczej z wodą koryta o zerowej zawartości tlenu rozpuszczonego, co prowadzi do uwalniania nutrientów z osadów i gleby.



2. Powyżej jez. Korytnica (również w dopływie Kamionka) ważne stanowiska dobrze rozwiniętych zbiorowisk rzek włosienicznikowych; od jez. Studnickiego do jez. Korytnica i lokalnie również poniżej tego jeziora wysoka trofia wód prowadzi do nadmiernego rozwoju roślinności (całkowite zarastanie koryta, przyjmowane jako objaw degradacji siedliska – ale też połączone z pochłanianiem całej puli dostępnych azotanów latem) – konieczne trwałe obniżenie ładunku nutrientów w zlewni, doraźnie może być wskazane przeredzanie roślinności (zabieg stosowany dla ochrony siedliska).

3. Dalsza kumulacja nutrientów pochodzenia zlewniowego w jez. Korytnica może w przyszłości prowadzić do przekroczenia wartości progowych, masowego uwalniania nutrientów latem i znaczącego pogorszenia stanu ekologicznego rzeki poniżej, co również stanowi poważne zagrożenie dla jej ujściowego odcinka na obszarze DPN. Badania w 2013 roku powinny dostarczyć więcej danych dotyczących tego potencjalnego zagrożenia i rzeczywistego ryzyka.

4. Istnieje realna szansa na rozwój aktywności lokalnego partnerstwa zlewniowego, które, przy odpowiednim wsparciu merytorycznym i wsparciu przyszłych projektów rekultywacji górnej części zlewni, może skutecznie doprowadzić do zrównoważonej gospodarki w skali zlewni, wraz z poprawą stanu ekologicznego rzeki i stanu ochrony siedliska rzeki włosienicznikowej.

#### **4.1.4. Płociczna (powyżej obszaru DPN)**

1. W okresie letnim najbardziej zeutrofizowana z badanych rzek, najwyższe stężenia azotanów, siarczanów, wapnia i krzemionki w puli prób z koryta rzecznych.

2. Prowadzone latem 2012 r. prace „konserwacji” systemów melioracyjnych w górnej, rolniczej części zlewni (miejscowości Jadwiżyn, Płociczno, Rzeczyca) doprowadziły do znaczącego spadku stężenia tlenu w czasie prowadzonych robót, oraz dalszego jeszcze okresowego wzrostu ładunku nutrientów i zawiesiny.

3. Przy moście drogowym w Kępie Krajeńskiej znajduje się jedna z najbardziej aktywnych w całej zlewni strefa erozji gleby, ze znaczącymi ładunkami zawiesiny glinokrzemianowej dopływającymi do rzeki w okresach ulewnych deszczy i niesionych w dół rzeki.

4. Potrzebne jest dalsze rozpoznanie źródeł i możliwości zatrzymania ładunków nutrientów (głównie form azotu) w rzece dopływającej do jeziora Sitno – najwyższej położonego jeziora DPN, z zauważalnymi objawami hipertrofii (b. intensywne zakwity planktonu bruzdnicowo-siniczego, odtlenienie dna i przydennych warstw wody mimo niewielkiej głębokości i braku stratyfikacji termicznej). Odtlenienie osadów prowadzi do zasilania wewnętrznego fosforem w jeziorze, co kompensuje stosunkowo niskie ładunki fosforu niesione rzeką w odniesieniu do b. wysokich ładunków azotu.

#### **4.1.5. Runica**

1. Względnie niska trofia wód latem prowadzi do rozcieńczenia silnie zeutrofizowanych wód Płocicznej przed dopływem do jez. Sitno; przyswajalne formy nutrientów w tym czasie prawdopodobnie zostają unieruchomione przez fitoplankton jez. Tuczno (eutroficzne, jednak bez objawów przeżyźnienia). Zanieczyszczenia pochodzące ze zlewni i miejscowości Tuczno obecnie prawdopodobnie nie stanowią poważnego zagrożenia dla stanu ekologicznego rzeki.
2. Fitoplankton jez. Tuczno wyczerpuje również wolny dwutlenek węgla w wodzie; rzeczna roślinność zanurzona (siedlisko 3260) pojawia się dopiero ok. 600 m poniżej mostu na Runicy. Istniejąca powyżej mostu tama bobrowa stanowi ważną pułapkę sedymentacyjną dla zawiesiny pochodzenia fitoplanktonowego, co wspomaga rozwój roślinności kilkaset metrów poniżej.
3. Konieczne będzie latem 2013 wykonanie oceny hydromorfologii (RHS) i roślinności wodnej (MMR) rzeki poniżej prawie pozbawionego roślinności wodnej odcinka, na którym wykonano te oceny w roku 2012 (do ujścia Runicy do Płocicznej).

#### **4.1.6. Cieszynka**

1. Rzeka silnie zeutrofizowana, latem w zastoiskach kumulowały się masy sinicy *Microcystis flos-aquae*, potencjalnie toksycznej, a pochodzącej z zakwitów jezior DPN; nie stanowi już jednak zagrożenia dla jezior DPN (ujście do Płocicznej poniżej jej odpływu z jez. Ostrowieckiego).
2. Wysoka trofia prowadzi późnym latem (sierpień) do masowego porostania pędów zanurzonej roślinności wodnej (głównie rdestnic) przez gęsty peryfiton okrzemkowo-sinicowy. Prowadzi to do dekompozycji liści, zostają tylko łodygi roślin, które wcześniej zamierają. Dalsze trwanie tego zjawiska może znacząco ograniczyć występowanie roślin wodnych w parkowym odcinku rzeki w przyszłości.
3. W obecnej sytuacji hydrologicznej i troficznej rzeki brak szans na rozwój siedliska 3260.

#### **4.1.7. Moczelska Struga**

1. Rzeka najbardziej „oryginalna” pod względem hydrochemicznym i geomorfologicznym (płyje w dawnej zatorfionej rynnie poprzecznej). Wody o niskiej mineralizacji, niskiej zawartości podstawowych jonów i wyższej zawartości rozpuszczonej humusowej materii organicznej.
2. Małe jeziora i stawy, ładunki żelaza z wysięków i beztlenowych źródeł oraz duże zacienienie koryta rzeki na przeważającej jej długości decydują o (nielicznym) występowaniu roślinności wodnej oraz grup bezkręgowców wodnych.

3. Ze względu na małą objętość przepływu nie powinna w istotny sposób wpływać na warunki środowiskowe Drawy i jej biocenozy; może być jednak istotnym rezerwuarem populacji rzęśli długoszyjkowej, dość licznej w Moczelskiej Strudze, notowanej w Drawie poniżej, a stwierdzonej tylko na jednym stanowisku powyżej ujścia Moczelskiej Strugi jedynie w postaci pojedynczych osobników.

#### **4.1.8. Sucha**

1. W okresie lata 2012 górny i środkowy bieg rzeki prawie całkowicie wyschnięty; zachowany przepływ wody dopiero od osuszonych stawów przy granicy DPN.

2. Przed ujściem do Drawy (most drogowy) strefa szczególnie intensywnej erozji gleb i dostawy ładunku drobnocząsteczkowej zawiesiny do Drawy, gdzie może przyczyniać się do kolmatacji osadów, eliminacji interakcji wód powierzchniowych i podziemnych, niekorzystnie oddziałując w przyszłości na położony poniżej jedyny odcinek rzeki z siedliskiem 3260 o zachowanym dobrym stanie ochrony.

### **4.2. Główne rzeki DPN - Drawa i Płociczna**

#### **4.2.1. Główne problemy pogarszające ocenę stanu ekologicznego**

Ilościowe porównanie wskaźników stanu ekologicznego możliwe będzie po zestawieniu wskaźników odnoszących się do okrzemek (planowany pobór prób w maju), roślinności (już obliczone w odrębnym opracowaniu), bezkręgowców (próby pobrane jesienią, do rozsegregowania i oznaczenia na wiosnę) i ryb (badania terenowe przeprowadzone jesienią, opracowanie materiału do lata). Elementami, które prawdopodobnie będą oddziaływać negatywnie na wartości wskaźników, będą: zanikanie zbiorowisk roślinności rzeki włosienicznikowej oraz odtlenienie, a nawet silne właściwości redukcyjne osadów dennych, poza strefami bystrz rzeki. Ta zmiana charakteru osadów wpływa negatywnie również na możliwości rozwoju roślinności; charakterystyczne dla późnej jesieni staje się odrywanie całych kęp włosieniczników od dna, w którym korzenie rozwijają się tylko w płytkiej warstwie osadu do kilku cm głębokości, nawet na stanowisku o najlepszym stanie ochrony siedliska..

Innym skutkiem odtlenienia osadów będzie zmiana struktury zespołów bezkręgowców – mało gatunków tlenolubnych, o wysokich cząstkowych wartościach wskaźników, zanik gatunków zasiedlających osady piaszczyste (np. jętki z rodzaju Ephemera, małże), duży udział larw muchówek i skąposzczetów, charakteryzujących zwykle wody zanieczyszczone.

W Płocicznej na niektórych odcinkach rzeki znaczne powierzchnie dna zajmują płyty sinic (*Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp.), które nie są zjadane przez większość bezkręgowców, a więc nie inicjują łańcucha troficznego, mogą też być toksyczne;

osad dna pod nimi jest zwykle pozbawiony tlenu. Podobnie beztlenowe są osady denne z kęp ramienic w tej rzece.

Choć brak jest ilościowych danych porównawczych z przeszłości na temat zasięgu stref beztlenowych osadów w rzekach Parku, można przyjąć, że jest to zjawisko obecnie często obserwowane w leśnych zlewniach Pomorza. Planowane badania na 2013 rok powinny przybliżyć wyjaśnienie głównych przyczyn i możliwości przynajmniej częściowego przeciwdziałania pogarszaniu sytuacji.

#### **4.2.2. Współczesna historia rzeki - zmiana charakteru doliny i ekotonów brzegowych**

Mapy obszaru wykonane w latach 30-tych XX wieku wskazują znacznie większe obszary łąk lub turzycowisk (roślinności nieleśnej) niż obecnie. Sporządzona będzie mapa obrazująca zmiany pokrycia terenu dna doliny rzek, ze wskazaniem odcinków trwale leśnych, obecnie zalesionych (ze wskazaniem typu drzewostanu) i (nielicznych) z utrzymującą się roślinnością nieleśną. W tej ostatniej grupie zostanie zwrócona uwaga - na podstawie rozpoznania w terenie - na zmiany charakteru roślinności mokradeł brzegowych, dawniej turzycowisk, obecnie trzcinowisk (z obumarłymi pozostałościami gatunków turzyc wielkokępowych). Na te dane nałożona zostanie intensywność fluorescencji chlorofilu (wskaźnik aktywności metabolicznej roślinności) na podstawie zdjęć lotniczych w podczerwieni z września 2011.

Kolejną warstwą tej mapy będzie rozmieszczenie stref osadów dennych koryta rzeki o znacząco obniżonym potencjale redox i dopływie zredukowanych wód podziemnych, co pozwoli na ocenę, czy historyczne zmiany charakteru pokrycia terenu dna doliny mają związek ze zmianami charakteru chemicznego osadów dennych w strefach brzegowych rzeki.

#### **4.2.3. Ocena tempa dekompozycji liści drzew**

Można założyć, że większy udział obszarów zalesionych w dolinie spowodował zwiększoną dostawę allochtonicznej materii organicznej do koryta rzecznej, której dekompozycja staje się procesem prowadzącym do szybciej postępującego odtlenienia osadów. Tempo dekompozycji liści różnych gatunków drzew przebiega z odmienną intensywnością w czasie, związane jest też z odmienną dynamiką pochłaniania i uwalniania nutrientów. Dekompozycja liści olchy - przy zapewnionym dostępie tlenu - jest szybka, może skończyć się już wczesną wiosną, w warunkach wysokiej zawartości tlenu w wodzie. Dekompozycja liści buka czy dębu trwa dłużej, również w okresie lata, gdy przy wyższej temperaturze wody tlen staje się deficytowy.

Pobrano jesienią (w listopadzie) próby naturalnie gromadzących się w rzece pakietów liściowych. Ich skład odzwierciedla strukturę drzewostanów nadrzecznych, w Płocicznej dominują w pakietach liście olchy, w Drawie są to pakiety

wielogatunkowe, o zróżnicowanej strukturze ilościowej zależnej od stanowiska, oprócz olchy z dużym udziałem buka, grabu, dębu lub klonu.

W kwietniu (ekspozycja do maja) przeprowadzone będą pomiary zróżnicowania tempa dekompozycji liści olchy, buka i grabu na różnych stanowiskach w rzekach Parku, z oceną roli lokalnie występujących makrobezkręgowców w ich rozkładzie (liczba i gatunki bezkręgowców w workach z eksponowanymi próbkami liści o określonej masie początkowej). Analiza ta pozwoli na (wskaźnikowe) określenie tempa rozkładu materii organicznej i zróżnicowanie roli dekompozycji w odtlenianiu osadów dennych.

#### **4.2.4. Ocena przesiąków zredukowanych wód podziemnych do koryta rzeki**

Oprócz dekompozycji, odtlenienie osadów może być spowodowane przez dopływ zredukowanych wód podziemnych, co stwierdzono na kilku stanowiskach w rzekach Parku. Potrzebne tu będzie bardziej systematyczne rozpoznanie stref dopływu zredukowanych wód (przez ekspozycję łapaczek przesiąku) i próba powiązania wyników z danymi kartograficznymi (4.2.2.). Należy tu zweryfikować hipotezę, że niska aktywność metaboliczna roślinności (mała intensywność barwy czerwonej na zdjęciach w podczerwieni) może mieć związek z występowaniem silnie zredukowanych wód w podłożu.

#### **4.2.5. Skolmatowanie osadów czynnikiem prowadzącym do ich odtlenienia**

Brak przepływu (wymiany) wody przez osady drobnocząsteczkowe, z dużym udziałem frakcji ilastej (pochodzącej z erozji zlewni), będzie kolejnym czynnikiem powodującym ich odtlenienie. Rozmieszczenie stref kumulacji osadów drobnocząsteczkowych i ich potencjału redox zostanie powiązany z rozmieszczeniem stref erozji zlewni.

Należy zaznaczyć, że występowania beztlenowych osadów dennych nie należy traktować jako „zła samego w sobie” – są to również strefy denitryfikacji (Runica), dopływu związków żelaza, prowadzącego do wytrącania rozpuszczonego fosforu, a w konsekwencji do obniżania nadmiernej trofii wód. Problemem staje się, gdy zredukowane osady zajmują większość powierzchni dna rzeki.

### **4.3. Inne zauważone problemy w rzekach - do oceny**

#### **4.3.1. Kumulacja związków manganu przyczyną ograniczania rozwoju mchu *Fontinalis***

Najsilniejsza zimowa redukcja zagęszczenia populacji mchu *Fontinalis antipyretica* była obserwowana na odcinku Drawy powyżej Zatomia. Pędy mchu były tam sztywne, łamliwe, czarne z wyjątkiem bardzo krótkich zielonych odcinków

aktualnego przyrostu. W zmineralizowanej próbie stwierdzono obecność manganu – tworzącego czarną i kruchą inkrustację pędów. Jony rozpuszczonego zredukowanego manganu mogą pochodzić ze zredukowanych wód śródosadowych i hyporeicznych, wydostających się z dna rzeki, a następnie po utlenieniu wytrącają się na powierzchniach produkujących tlen – mchu lub kamieni pokrytych peryfitonowymi glonami. Proponuje się tu zastosowanie wskaźnika monitoringowego – pokrycia pędów mchu inkrustacją manganową; ten gatunek jest często stosowany w innych badaniach bioindykacyjnych związanych z kumulacją metali ciężkich. Również podjęta powinna być próba oceny pochodzenia toksycznego ładunku manganu w strefach, gdzie obserwuje się jego odkładanie. Podobne inkrustacje, choć o mniejszej intensywności, obserwowano również na innych stanowiskach i innych rzekach Parku, a *F. antipyretica* jest jedną z najpowszechniej stwierdzanych roślin w rzekach Parku (z wyjątkiem Moczelskiej Strugi, Suche i Słopic). Przeprowadzona będzie ocena ich występowania na podstawie już zebranych okazów zielnikowych mchu i nowych prób do pobrania w 2013 r.

#### **4.3.2. Korzenie olchy w korycie rzeki**

Rozwijające się w nurcie rzeki gęsto rozgałęzione korzenie nadbrzeżnych olch, z symbiotycznymi bakteriami wiążącymi azot, są mikrosiedliskiem o względnie największym zagęszczeniu zróżnicowanej gatunkowo fauny bezkręgowców wodnych. Jest to również mikrosiedlisko, w którym bardzo często obserwuje się głowacza białopłetwego, znajdującego w nim doskonałe miejsce żerowania. Wskazuje to na dużą wartość tego mikrosiedliska dla ochrony bioróżnorodności rzeki. Charakterystyczne jest jego liczne występowanie w Drawie, stwierdzone w niektórych dopływach (Korytnica, Runica), brak go natomiast w Płocicznej – jeżeli są w tej rzece odsłonięte korzenie olchy, to nie tworzą tak rozgałęzionego i zróżnicowanego podłoża dla mikroflory i fauny wodnej. Potrzebna jest weryfikacja (czy na pewno?), określenie stref licznego występowania w Drawie i próba wyjaśnienia przyczyn nieobecności w Płocicznej; być może wysokie ładunki azotu w tej rzece powodują, że tworzenie takiego symbiotycznego układu nie jest energetycznie korzystne w warunkach dostępności azotu.

#### **4.3.3. Znaczenie bezpośredniej zlewni rolniczej na odcinku Drawy: Drawno - Zatom**

Nierozpoznany zupełnie do tej pory problem, mimo informacji o znaczącym zanieczyszczeniu gleb w tej strefie; jest prawdopodobne, że wody podziemne dopływające do koryta rzeki będą powodować degradację ekosystemu wodnego – do weryfikacji, czy długa strefa nieobecności roślinności siedliska rzeki włosienicznikowej nie jest związana z zanieczyszczeniami, czy zredukowane wody podziemne nie ograniczają występowania zespołów bezkręgowców i nie są źródłem manganu, osadzającego się następnie na pędach mchu.

#### **4.3.4. Ocena rozmieszczenia mikrosiedlisk o specjalnych funkcjach**

Obserwacje terenowe wykazały, że niektóre mikrosiedliska, czy występujące gatunki roślin, mogą pełnić specjalne funkcje w środowisku rzeki. Należy zestawić istniejące i uzupełnić dane o rozmieszczeniu:

- żwiru muszlowego w Płocicznej – martwe muszle małży, głównie Dreissena lub skójek, zwykle poniżej wypływu rzeki z jeziora, ze szczególnie wysokim zagęszczeniem fauny, głównie larw chruścików; sedymentujący plankton podstawą bazy pokarmowej.
- korzeni olch z symbiotycznymi bakteriami (p. 4.3.2.) i obfitą fauną;
- formy jeżogłówki z liśćmi zanurzonymi – w osadach porośniętych przez jeżogłówkę zwykle następuje kumulacja liści drzew, które rozkładają się powoli przy umiarkowanej dostawie tlenu poprzez korzenie jeżogłówki; prowadzi do stabilizacji procesów dekompozycji w czasie;
- ramienic w korycie rzeki – tworzą odsypy śródkorytowe, zatrzymując transport piaszczystych osadów, ale też prowadzą do obniżenia potencjału redox, mimo znacznego przewodnictwa hydraulicznego; w warunkach wysokich stężeń azotanów istotne dla denitryfikacji.
- moczarki kanadyjskiej – uważana zwykle za bezwartościową roślinę inwazyjną, jej występowanie w Drawie jednak prowadzi do powstania piaszczystych odsypów śródkorytowych, w przeciwieństwie do ramienic z natlenioną wodą śródosadową, które – w warunkach odtlenionego dna koryta – mogą stać się jedynymi strefami dostępnymi do następnego zasiedlenia przez włosieniczniki.
- trzcinowisk jako roślinności brzegowej – prawdopodobnie trzcina jest tu rzeczywistą, funkcjonalną rośliną inwazyjną, wypierającą roślinność turzycowisk w dolinie rzecznej, a prowadzącą przy masowym rozwoju do zwężania koryta, w konsekwencji do erozji wgłębnej - dodatniego sprzężenia zwrotnego, związanego następnie z obniżaniem poziomu wód gruntowych, murszeniem gleb i uwalnianiem nutrientów. W następnej kolejności zimotrwałe włosieniczniki (jeżeli występują) zostają zastąpione przez rdestnicę grzebieniastą, uwalniającą znaczne ilości nutrientów w jesiennej dekompozycji.
- zwalonych pni drzewnych, wraz z próbą oceny ich znaczenia w procesach morfogenetycznych koryta rzeki i tworzenia zróżnicowania mikrosiedlisk flory i fauny wodnej

#### **4.4. Jeziora**

W trakcie opracowania są obecnie próby chemiczne (stratyfikowane), fitoplanktonu i zooplanktonu z ośmiu dużych jezior DPN. Ilościowe badania biocenoz jezior w całości planowane są na sezon wegetacyjny 2013.

##### **4.4.1. Plankton i hydrochemia**

W lipcu planowane jest uzupełnienie poboru prób z pozostałych, małych jezior DPN, wraz z profilami termiczno-tlenowymi. Dodatkowo wiosną planowane jest wykonanie profilu na jez. Czarnym – w celu rozstrzygnięcia, czy zachowało ono swój meromiktyczny charakter; wyraźne odtlenienie strefy przydennej przy braku zróżnicowania stężeń tlenu w cyrkulującej masie wody jeziora byłoby potwierdzeniem jego meromiksji.

Uzupełniającym materiałem dla wszystkich jezior w czasie wiosennej cyrkulacji (kwiecień/ maj) będą próby fitoplanktonu, pobrane z odpływów jezior przepływowych i z powierzchni wody jezior nieprzepływowych.

#### **4.4.2. Roślinność jezior**

Planowane jest odniesienie kartowania roślinności litoralu jezior do map lotniczych (zwykłych i w podczerwieni). Zakładając, że powierzchnia zajęta przez roślinność wynurzona będzie zbliżona do widocznej na zdjęciach, podjęta będzie próba oceny, czy spektralna barwa płatu roślinności na zdjęciach lotniczych może być wyznacznikiem zbiorowisk roślinności wynurzonej. Jeżeli wstępne rozpoznanie na kilku jeziorach wykaże, że rezultaty są zadowalające, całość zostanie opracowana na podstawie zdjęć – z oceną na miejscu płatów wątpliwych w interpretacji, oraz rejestrowaniem występowania gatunków rzadkich (płaty roślinności wodnej zwykle są tworzone przez jeden gatunek dominujący z akcesorycznym występowaniem innych gatunków roślin).

Jako wskaźnik monitoringowy stanu roślinności wodnej w poszczególnych jeziorach zaproponowany będzie pomiar głębokości, na jakiej występują główne gatunki roślin wynurzonych (trzcina, pałka wąskolistna). Najgłębszy zasięg trzciny obserwowany w jez. Marta w 2012 roku to 2,05 m; w jeziorach silnie zeutrofizowanych nie przekracza 1 m. Na jego wielkość wpływa przede wszystkim przezroczystość wody w okresie późnowiosennym (związana z ilością fitoplanktonu), a wieloletnie fluktuacje powinny być tu bardziej stabilne, mniej uwarunkowane przez aktualne warunki pogodowe niż w przypadku bezpośredniego pomiaru biomasy fitoplanktonu czy przezroczystości wody.

Jeziora nieprzepływowe prawdopodobnie nie pogorszyły w istotny sposób swojego stanu ekologicznego od czasu badań dla poprzedniego operatu wodnego w 1997 r. Podstawą oceny będą jednak inne, obowiązujące obecnie wskaźniki.

Istotną grupę stanowią jeziora ramieniowe, stanowiące chronione siedlisko programu Natura 2000 (3140), na których wykonane będą transekty roślinności, a wyniki przedstawione w odniesieniu do poprzednich serii badań prowadzonych przez ten sam zespół.

#### **4.4.3. Wskaźniki metaboliczne ostrzegające przed przyszłymi możliwymi zagrożeniami zlewniowymi - system wczesnego alarmowania**



W roku 2012 przetestowano możliwość zastosowania wskaźników określających zagrożenia ze strony zlewni bezpośredniej, jako istotny element przyszłego monitoringu jezior.

Dla jezior ciągu harmonicznego (od oligotrofii do umiarkowanej eutrofii) głównym potencjalnym zagrożeniem jest dopływ nutrientów wraz ze sphywem powierzchniowym lub dopływem wód podziemnych w strefie litoralu. Wzrost tak określonego ładunku nutrientów (rozpraszającego się w jeziorze i w ten sposób trudnego do wykrycia przez analizy chemiczne wody) przełoży się na wzrost tempa rozwoju peryfitonu i zmiany jego struktury, dla standaryzacji wyników na płytkach ustawionych i eksponowanych w litoralu jeziora. Płytki ustawione w różnych częściach strefy brzegowej (wokół obwodu jeziora) dostarczą informacji o względnym znaczeniu poszczególnych stref otoczenia jeziora, o odmiennej geomorfologii i z innymi zbiorowiskami roślinnymi. Bardzo wyraźnie zaznacza się tu wpływ kolonii kormoranów na jez. Ostrowieckim, której ładunek eutrofizacyjny przekłada się na szybki i masowy rozwój nitkowatej zielenicy *Oedogonium* sp.

Dla jezior polihumicznych, charakteryzujących się zwolnionym metabolizmem, głównym zagrożeniem byłoby przyspieszenie jego tempa przez (spowodowany dostępnością nutrientów) wzrost dekompozycji zakumulowanych pokładów torfu. Zastosowanie poprzedniej metody – oceny wzrostu peryfitonu w litoralu – dawałoby tu wątpliwe rezultaty ze względu na zwykle buforującą rolę pła torfowcowego pomiędzy otoczeniem lądowym a tonią wodną zbiornika; do tego silne zróżnicowanie termiczne w strefie brzegowej wpłynęłoby na interpretację wyników. Dla pomiaru tempa dekompozycji w polihumicznych jeziorkach DPN zastosowane będą woreczki ze zważonymi liśćmi olchy, podobnie jak w przypadku rzek, eksponowane tu jednak przez dłuższy okres – do 3 miesięcy – ze względu na znacznie wolniejsze tempo dekompozycji.

#### **4.4.4. Fauna bezkręgowca litoralu**

Pobór prób siatką z litoralu poszczególnych jezior, w odniesieniu do dominującej roślinności, do wykonania w kwietniu do początku maja (przed okresem wylotu większości form dorosłych owadów). Uzyskane dane pozwolą na ocenę występowania w jeziorach różnych grup bezkręgowców, w szczególności objętych umową grup „obowiązkowych” – ważki, jętki i chruściki.

#### **4.4.5. Ryby**

Odłowy kontrolne planowane na lato 2013, uwzględnione będą również wyniki odłowów ryb i innych działań ochronnych dotyczących ichtiofauny w ciągu ostatnich kilkunastu lat.

### **4.5. Małe zbiorniki wodne**

W 2012 roku przeprowadzono wstępne rozpoznanie – rozmieszczenie w terenie, dokumentacja fotograficzna, ogólna charakterystyka zbiorowisk roślinnych. Pobrano również próby wody do analiz chemicznych i próby glonów. We wrześniu znaczna część małych zbiorników wodnych była pozbawiona tlenu rozpuszczonego, ich badania powinny być wykonane na wiosnę – ale z uzupełniającymi badaniami również w innych porach roku, gdyż zbiorniki te mogą przechodzić przez krótkotrwałe różne aspekty w swojej dynamice sezonowej. W szczególności okazuje się, że w listopadzie podawane dotychczas jako charakterystyczne dla monimolimnionu jez. Czarnego purpurowe bakterie siarkowe (*Chromatium okenii*) masowo występują w kilku małych zbiornikach przyrzecznych o dużym ładunku allochtonicznej materii organicznej w zlewni Płocicznej.

W opisie rozmieszczenia i charakterystyki małych zbiorników wodnych istotne będzie ich odniesienie do geomorfologii terenu – większość z nich związana jest z rynnami polodowcowymi – równoleżnikowa Rynna Moczelska i system rynien równoległych do doliny Płocicznej w północno-wschodniej części DPN. Nawet w obrębie tej samej rynny istnieją zbiorniki o krańcowo odmiennej charakterystyce hydrologicznej i chemicznej, od zasilanych wysiękami i silnie mineralizowanych do izolowanych hydrologicznie zbiorników o skrajnie niskim przewodnictwie, zasilanych wodami deszczowymi z podnoszącym się w ostatnich latach poziomem wody.

#### **4.5.1. Reprezentatywne typy małych zbiorników wodnych do uwzględnienia w badaniach**

- Izolowane bezodpływowe jeziorka torfowiskowe, zasilane wodami opadowymi – Głodne Jeziorka i 2-3 zbiorniki o bardzo niskiej mineralizacji w rynnach równoległych do doliny Płocicznej
- Eutroficzne i zarastające zbiorniki w rynnach polodowcowych, zasilane wodami gruntowymi
- Mokradła przyjeziorne, izolowane od mas wody jeziora (brzegi jez. Ostrowieckiego, Sitna)
- Zbiorniki przyrzeczne – starorzecza i zastoiska dolinowe
- Wody niecek źródliskowych
- Wody związane z małymi ciekami odwadniającymi torfowiska niskie, zwykle z wysoką zawartością żelaza (dopływy Cieszynki i Moczelskiej Strugi)
- Stawy – aktualnie napełnione lub osuszone
- Ponor (przy jez. Czarnym)
- Kałuże (na drogach leśnych), z długo utrzymującą się wodą opadową
- Studnia (dawna Załomska Huta), z możliwymi do odnalezienia rzadkimi gatunkami gruntowowodnymi

## **5. Podsumowanie**

W dotychczasowych pracach nad operatem wodnym zastosowano algorytm

wykonywanych prac, wychodzący od budowy jakościowego modelu koncepcyjnego całego systemu zlewni, weryfikowanego i wspomaganego jakościowymi danymi obserwacyjnymi w terenie. Dopiero od odpowiedzi na pytanie – jak działa zlewnia jako funkcjonalny system krajobrazowy (który z definicji powinien obejmować również podsystem społeczny z jego interakcjami ze środowiskiem przyrodniczym) – przechodzi się do prób zrozumienia, jak w jej ramach działają poszczególne ekosystemy. Organizmy – składniki biocenoz - na tym poziomie są reprezentowane przez grupy funkcjonalne, często nawet bez przyporządkowania taksonomicznego. Określa się w ten sposób wskaźniki funkcjonowania ekosystemów, odpowiada na pytanie jakie elementy struktury należy tu poddać analizie. Inwentaryzacja flory i fauny z przestrzennym przyporządkowaniem staje się tu ostatnim krokiem badawczym, realizowanym przez wszystkie podzespoły ze wspólnym zapleczem technicznym w jednym okresie wiosenno-letnim, chyba że specyfika obiektu badań wymaga innego terminu ich przeprowadzenia – zamkniętym następnie pętlą syntetycznego spojrzenia na krajobraz i oceny zgodności całości materiału z założeniami koncepcyjnymi.



**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO

