

RAPORT ROCZNY

z realizacji zadania

„MONITORING EFEKTÓW HYDROLOGICZNYCH PRAC W GÓRNEJ ŁYNIĘ”

w roku 2013 w ramach umowy nr CKPŚ/382/HRP-III/3 zawartej w dn. 20 marca 2013 r. z Polskim Towarzystwem Ochrony Ptaków z siedzibą w Białowieży 17-230, ul. Kolejowa-Wejmutka PTO

będącego częścią projektu

„OCHRONA ŻÓŁWIA BŁOTNEGO W WOJ. WARMIŃSKO–MAZURSKIM – ETAP 2”

współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

AUTORZY OPRACOWANIA:

dr hab. Katarzyna Glińska-Lewczuk, prof. nadzw.

dr Paweł Sowiński

mgr inż. Paweł Burandt

Olsztyn grudzień 2013

<i>Podstawa i cel opracowania</i>	3
<i>Zakres prac wykonanych do grudnia 2013 r</i>	3
<i>Metodyka wykonanych badań</i>	4
<i>Rozpoznanie terenowe-sieć pomiarowa</i>	4
<i>Obserwacje i pomiary hydrologiczne</i>	5
<i>Pomiary zalegania wód gruntowych</i>	5
<i>Obserwacje zwierciadła wód powierzchniowych</i>	7
<i>Pomiary natężenia przepływu</i>	7
<i>Prace pomiarowe i analityczne</i>	7
- <i>monitoring właściwości fizyko-chemicznych wody</i>	
<i>Wstępne wyniki badań</i>	10
<i>Warunki hydrologiczne</i>	10
<i>Właściwości fizykochemiczne wód</i>	11
<i>Dokumentacja fotograficzna – wybrane fotografie z pomiarów</i>	13

PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

Opracowanie zostało wykonane na zlecenie PTOB pt. „Monitoringu efektów hydrologicznych prac w górnej Łynie. wchodzącego w zakres projektu „Ochrona Żółwia błotnego w woj. warmińsko – mazurskim – etap 2 ”, zwanego dalej Projektem, współfinansowanego przez Unie Europejska ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej”.

Głównym celem zadania badawczego jest ocena dynamiki zmian zasobów wodnych w zlewni górnej Łyny, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc występowania żółwia błotnego, na podstawie prac monitoringowych z zakresu hydrologii i hydrochemii.

ZAKRES PRAC WYKONANYCH DO GRUDNIA 2013 R

Zakres opracowania hydrologicznego i hydrochemicznego został podporządkowany wieloaspektowej charakterystyce środowiska przyrodniczego na obszarze zlewni górnej Łyny – od strefy źródłiskowej po miejscowość Brzeźno Łyńskie, zgodnie z wymaganiami określonymi w Umowie.

Złożony i szeroki zakres prac narzucił wykonanie opracowania w następującym układzie:

- Prac przygotowawczych
- Prac terenowych
- Prac analitycznych

A) PRACE PRZYGOTOWAWCZE

- Pozyskanie i wstępna analiza materiałów źródłowych (kartograficznych i publikacji naukowych) w celu opracowania charakterystyki przyrodniczo-morfologicznej zlewni.
- Analiza zebranych map topograficznych pod kątem określenia granic obszarów zasilania zbiorników wodnych – miejsc potencjalnego bytowania żółwia błotnego; oraz charakterystyki hydrografii terenu badań;
- Zakup materiałów do wykonania piezometrów;
- Wybór, pod kątem dopasowania do potrzeb planowanych badań, czujników tzw. data-loggerów do rejestracji stanów wód gruntowych umieszczonych na każdym z badanych obiektów.

B) PRACE TERENOWE

- Rozpoznanie terenowe.
- Wybór miejsc obserwacyjno-pomiarowych, w tym:
 - Wytypowanie zbiorników retencyjnych
 - Wykonanie i lokalizacja xxx piezometrów, w tym, zgodnie z założeniem:
- wytypowanie miejsc do instalacji 7 czujników do ciągłej rejestracji stanów wody na badanym obszarze;
- Wytypowanie miejsc poboru próbek wody do analiz jakościowych.
- Odczyty stanów wód i pomiary właściwości fizyko-chemicznych w terenie (3-ktorne) .
- Cokwartalne pobory próbek wody do analiz laboratoryjnych.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej.

C) PRACE ANALITYCZNE

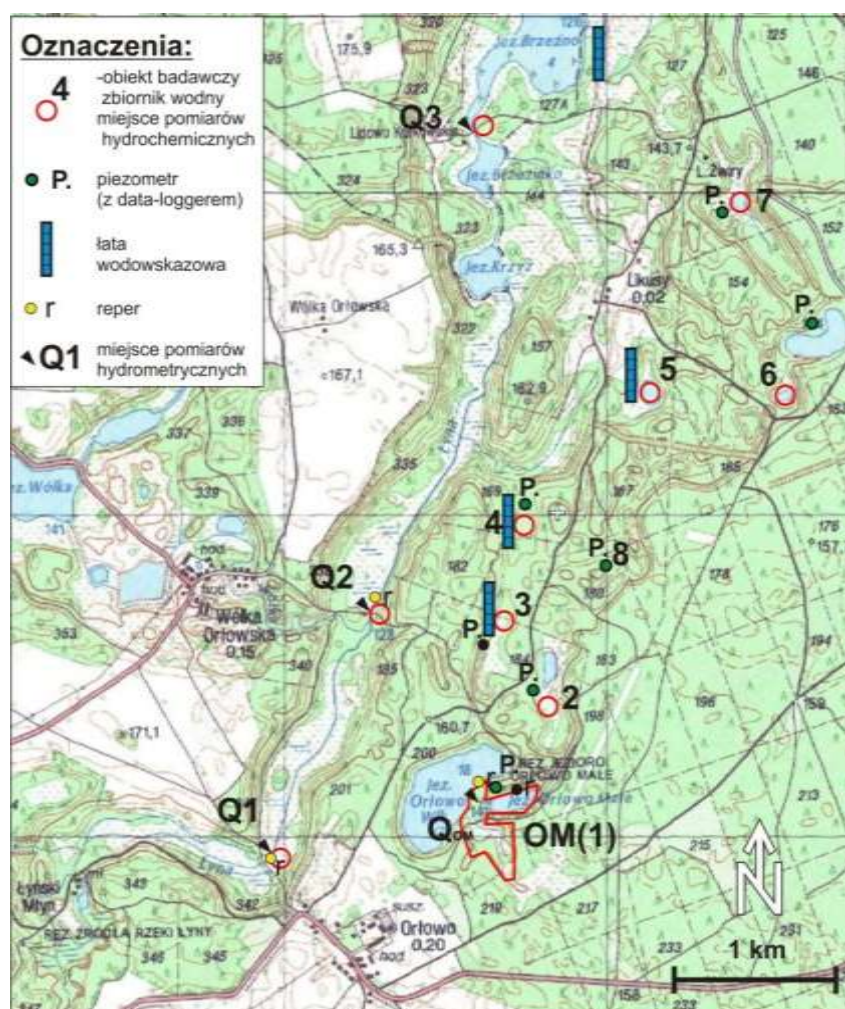
- Kalibracja urządzeń pomiarowych.
- Wykonanie oznaczeń składu chemicznego wody w warunkach laboratoryjnych.
- Wstępna analiza uzyskanych danych.
- Opracowanie graficzne materiału kartograficznego.

Prace terenowe przeprowadzono na obszarze zlewni górnej Łyny zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej (*Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej*).

METODYKA WYKONANYCH BADAŃ

ROZPOZNANIE TERENOWE-SIEC POMIAROWA

W kwietniu 2013 r. dokonano wizji terenowej, na obszarze objętym opracowaniem. Podczas pobytu w dolinie (rys. 1) dokonano wstępnego rozpoznania stanu siedlisk i ustalono miejsca lokalizacji miejsc obserwacji hydrologicznych i pomiarów hydrochemicznych.



Rys.1. Lokalizacja obszarów badań objętych monitoringiem efektów hydrologicznych w dolinie górnej Łyny .

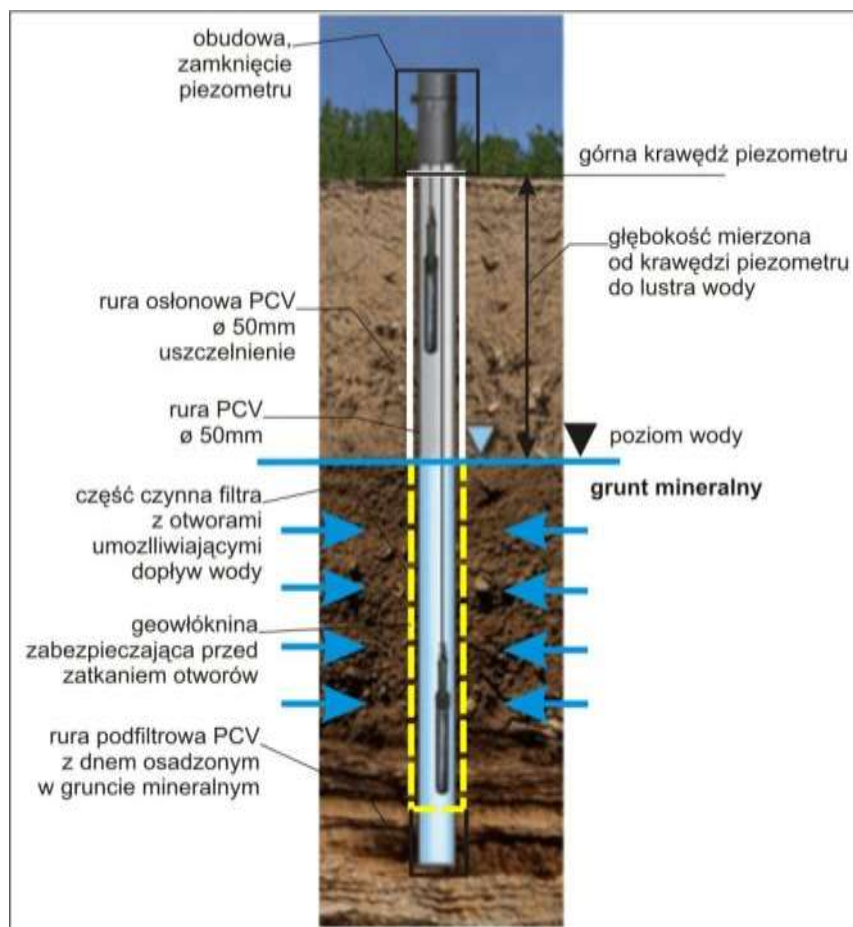
W celu przeprowadzenia badań utworzono własną sieć obserwacyjno- pomiarową w oparciu o naturalne (jezioro Orłowo Małe i Jezioro Orłowo Wielkie, Karzełek (5) oraz mokradło ok. 2 km na południe od miejscowości Likusy (4) i sztucznie utworzone (4 sztuki) zbiorniki wód powierzchniowych, wody płynące (cieki zasilające i odwadniające jez. Orłowo Małe; Łynę w trzech przekrojach: Orłowo, Wólka, Brzeźno Łyńskie) oraz wody gruntowe (7 piezometrów). Każdy z obiektów wyposażono w urządzenia pomiarowe: łaty wodowskazowe bądź repery oraz czujniki czyli data-loggery do automatycznej rejestracji stanów wód i ich temperatur.

Punkty pomiarowe lokalizowano za pomocą ręcznych odbiorników GPS pozwalających na określenie położenia w terenie z dokładnością do ok. 1 m. Pomiary prowadzone były z wykorzystaniem dwuczęstotliwościowego odbiornika GPS GMS-2 firmy TOPCON oraz odbiornika GPS firmy Garmin.

OBSERWACJE I POMIARY HYDROLOGICZNE

POMIARY ZALEGANIA WÓD GRUNTOWYCH

Na każdym stanowisku obserwacyjnym, tj. w pobliżu sztucznego lub naturalnego zbiornika wodnego zainstalowano studzienki obserwacyjne stanów wód w postaci piezometrów (rys.2).



Rys. 2. Schemat budowy piezometru z zainstalowanym czujnikiem poziomu wody

Każdy piezometr został umieszczony w podłożu do głębokości 5-6m, tak aby rura podfiltrowa osadzona została w sposób trwały w gruncie mineralnym. W każdym z piezometrów umieszczono czujnik czyli tzw. data-logger do automatycznej rejestracji stanów wód firmy HOB0 (rys. 3), które zainstalowano na potrzeby realizacji niniejszego projektu. Funkcjonują one od maja 2013 r, rejestrując stany wody z dokładnością do 1 cm i temperaturę wody co godzinę. Każdy z nich posiada pojemność 28 000 danych, co oznacza możliwość ciągłej pracy każdego z nich przez 3 lata. Zaletą ww urządzeń jest jednoczesny pomiar temperatury wody.

Każdy z czujników został umieszczony w piezometrze, tak aby uchwycić zróżnicowane stany wody w okresie obserwacji, oraz na tyle głęboko aby uniknąć ewentualnego zamarznięcia (ok. 1,5-2 m p.p.t).



Rys. 3. Zestaw do pomiaru wysokości zwierciadła wody firmy HOB0 z czytnikiem danych

OBSERWACJE ZWIERCIADŁA WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Poza stanami wód gruntowych, pomiarami objęto wody powierzchniowe stojące i płynące. Na czterech obiektach zainstalowano łąty wodowskazowe z podziałką umożliwiającą odczyt z dokładnością do 1 cm.

Dodatkowo wody powierzchniowe poddano analizom fizykochemicznym w warunkach zarówno terenowych jak i laboratoryjnych, na obecność występowania składników biogennych i głównych jonów w wodzie. W miejscach, gdzie instalacja łąt wodowskazowych była niemożliwa lub utrudniały ją warunki terenowe, umieszczono repery w postaci markerów lub gwoździ.

POMIARY NATĘŻENIA PRZEPŁYWU

Na ciekach (Łyna oraz odpływ z jez. Orłowo Małe) wykonywane są pomiary natężenia przepływu. Pomiary hydrologiczne wykonywano za pomocą metody wykorzystującej zależność

$$Q=F.v,$$

gdzie:

Q to natężenie przepływu (m^3/s);

F to przekrój poprzeczny koryta (m^2),

v – prędkość wody w korycie rzeczonym (m/s).

Przepływ Q obliczono wykorzystując powszechnie w hydrologii stosowaną formułę, gdzie przepływ jest iloczynem prędkości wody w korycie i powierzchni przekroju poprzecznego koryta - zgodnie z metodyką opisaną przez Bajkiewicz – Grabowską i Magnuszewskiego (2002). Pomiary prędkości punktowej wykonano za pomocą elektromagnetycznego miernika prędkości przepływu firmy *Valeport* (Wielka Brytania). Pole powierzchni przekroju koryta cieków zmierzono łątą mierniczą z dokładnością do 1 cm.

PRACE POMIAROWE I ANALITYCZNE

- MONITORING WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNYCH WODY

Podczas każdej serii pomiarowej stanów wód na zbiornikach i piezometrach prowadzono obserwacje właściwości cech fizykochemicznych wody w terenie, wieloparametryczną sondą YSI *Professional Plus* (Rys. 4). Za pomocą tego urządzenia, po uprzedniej kalibracji, bezpośrednio w terenie wykonywano pomiary temperatury, przewodności, odczynu i tlenu rozpuszczonego i potencjału redox.



Rys. 4. Sonda wieloparametryczna do badań jakości wód w terenie , YSI Professional Plus (USA).

Próbki wody do analiz laboratoryjnych pobrano w 2013 roku, zgodnie z harmonogramem, trzykrotnie 15 maja, 3-5 sierpnia i 12 listopada punktów pomiarowych. Próbki wody były pobierane do 5L polietylenowych pojemników z warstwy przy powierzchniowej i transportowane w lodówce samochodowej do laboratorium.

W pobranych próbkach wody oznaczono laboratoryjnie powszechnie uznanymi metodami [HERMANOWICZ I IN. 1999] następujące wskaźniki: N-NH₄ metodą Nesslera, N-NO₂ kolorymetrycznie z kwasem sulfanilowym, N-NO₃ kolorymetrycznie z kwasem dwusulfofenolowym, Pog i P-PO₄ kolorymetrycznie z molibdenianem amonu i chlorkiem cynawym.

Zakres analiz fizykochemicznych obejmował:


a) analizy terenowe

Temperatura st. C
Przewodność elektrolityczna właściwa EC
Odczyn pH
Tlen rozpuszczony mg/l, %
Potencjał redox mV
Całkowita ilość substancji rozpuszczonych (TDS)

b) analizy laboratoryjne

Azot amonowy N-NH₄
Azot azotynowy N-NO₂
Azot azotanowy N-NO₃
Azot ogólny Nog
Azot ogólny Kjeldahla'a (N_{TKN})
Fosfor fosforanowy P-PO₄
Fosfor ogólny Pog

Prace analityczne obejmowały opracowanie wyników pomiarów terenowych, laboratoryjne analizy jakości pobranych próbek wody, interpretację uzyskanych wyników (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód – Dz. U. Nr 32, poz. 284, 2004 r.; przy użyciu metody interpretacji wyników badań jakości wód dla warunków skróconego monitoringu), Ponadto w ramach prac przygotowano materiały wyjściowe do stworzenia map tematycznych i zestawień hydrologicznych.

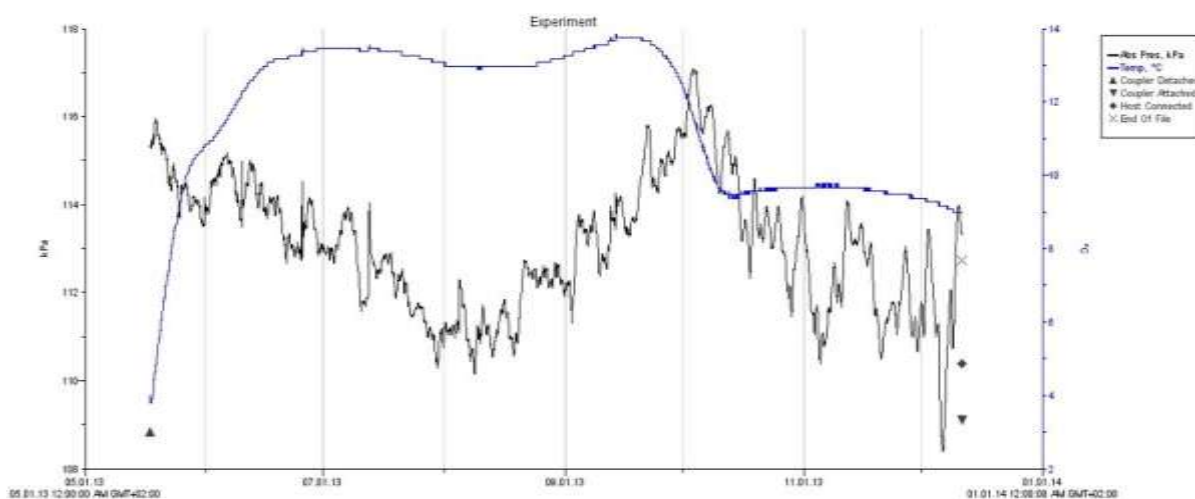


WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ

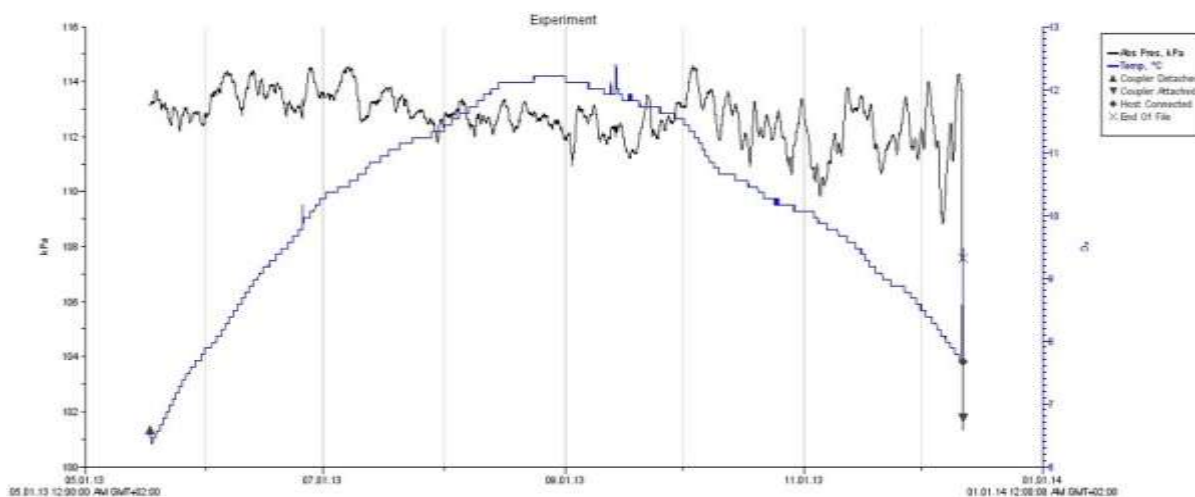
WARUNKI HYDROLOGICZNE

Ocena warunków hydrologicznych w letnim półroczu hydrologicznym 2013 r. (V-XI) wykazała znaczną zasobność w wodę wszystkich badanych obiektów, co było następstwem zalegającej wyjątkowo długo pokrywy śnieżnej (II poł. IV), o znacznej miąższości. Wielkość przepływu Łyny mierzona w profilu Orłowo (Q1) wynosiła średnio 155 l/s; w Q2 380 l/s; a w Q3 - 680 l/s i nie różniła się zasadniczo od średniej z wielolecia 1997-2010 (materiały niepubl. Katedry Melioracji i kształtowania Środowiska UWM w Olsztynie). Ten zasób wilgoci istotnie pozytywnie wpłynął zarówno na stan wód w zbiornikach naturalnych i sztucznych oraz utrzymywanie się do II połowy lipca wysokiego stanu wód gruntowych. Odsłonięcie lustra wody i ekspozycja na słońce (brak zacielenia) były przyczyną wzmożonej ewapotranspiracji, co latem wydatnie przyczyniło się do obniżenia lustra wody. Niemniej jednak każdy ze zbiorników utrzymał latem lustro wody (nie wysechł). Największe zmiany w zasobach wodnych stwierdzono przypadku jeziora Orłowo Małe, ponieważ latem (stany wody obniżyły się o ok. 50 cm, w pozostałych zbiornikach o 25-30 cm, w stosunku do okresu późnowiosennego i jesiennego. Obniżony poziom wody w Orłowie Małym powodował okresowe ograniczenie odpływu w kierunku jeziora Orłowskiego. Jednak dynamika zasobów wodnych w jeziorze Orłowo Małe posiada odmienny reżim od pozostałych badanych obiektów.

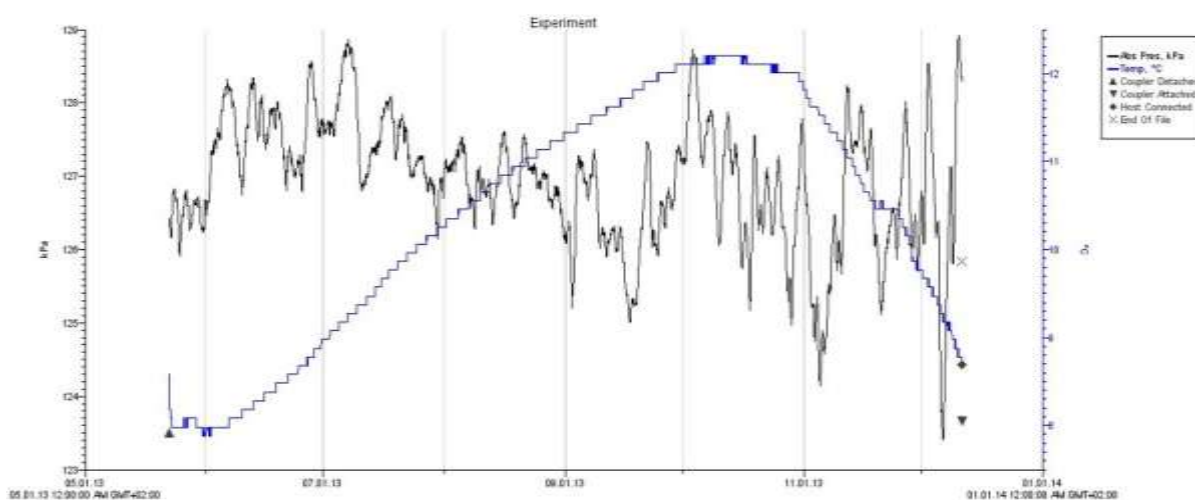
Przykładowe wykresy, bezpośrednio odczytane z mierników przedstawiają poniższe rysunki:



Rys. 5. Wykres przebiegu zmian ciśnienia słupa wody (i powietrza) – data logger – Orłowo Małe



Rys. 6. Wykres przebiegu zmian ciśnienia słupa wody (i powietrza) – data logger – piezometr P2



Rys. 7. Wykres przebiegu zmian ciśnienia słupa wody (i powietrza) – data logger – piezometr P5 jezioro Karzełek

WŁASCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE WÓD

Wody w korycie rzeczonym Łyny reprezentowały wapniowo-wodorowęglanowy typ wód o średniej mineralizacji, która wyrażona przewodnictwem elektrolitycznym wynosiła 355 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Zakres wahań EC wody w korycie Łyny na badanym odcinku wynosił od 260-451 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Zróżnicowanie mineralizacji wody posiada charakterystyczny przebieg wzdłuż biegu Łyny ponieważ najwyższymi wartościami EC charakteryzuje się odcinek źródłiskowy Łyny, osiągając kulminację w punkcie 43 tj. poniżej uchodzącej do Łyny Wólki, po czym maleje w kierunku Brzeźna. Wólka (lewostrony dopływ Łyny) wnosi istotny ładunek biogenów do Łyny, a wzrost wartości EC poniżej ujścia tego dopływu jednoznacznie wskazują na jego oddziaływanie na skład chemiczny wód Łyny.

Pomimo bliskiego sąsiedztwa, badane zbiorniki wodne cechowały odmienne właściwości fizykochemiczne wody. Największym stopniem mineralizacji, a przy tym zasobnością w składniki mineralne charakteryzowały się wody jezior Orłowo Małe i Wielkie (przewodnictwo elektrolityczne >300 $\mu\text{S}/\text{cm}$) oraz sąsiadujące z nimi od północy zbiorniki sztucznie utworzone. Posiadały one neutralny odczyn, a jeziora naturalne optymalne warunki tlenowe. Zbiorniki położone na południe i wschód od miejscowości Likusy (np. jez. Karzełek, zbiornik w sąsiedztwie jez. Zdręstwo), z uwagi na dominację lasów w zlewni przejawiają cechy oligo-humotrofii, gdyż ubogie są w składniki mineralne (przewodnictwo elektrolityczne 22-68 $\mu\text{S}/\text{cm}$), a brunatne zabarwienie wody wskazuje na znaczny udział kwasów humusowych. Ich odczyn jest także neutralny. Ilość składników biogennych we wszystkich analizowanych zbiornikach jest relatywnie niska, co wyklucza ich zasilanie antropogeniczne. Wśród badanych obiektów jedynie dwa posiadały wysokie stężenia fosforu ogólnego: jeden – to zbiornik naturalny położony na północ od jeziora Orłowo Wielkie (0,18-0,46 mg P/L), natomiast drugi to mokradło z występującą tam populacją żółwia, położony ok. 2 km na południe od Likus (0,39-0,53 mg P/L).

Monitoring warunków hydrologicznych wykonany w półroczu letnim 2013 r. na sieci obserwacyjnej w zlewni górnej Łyny, wykazał, że przedmiotowy obszar odznacza się typowymi cechami zlewni rzecznych obszarów pojeziernych, takich jak:

- -wysoka retencja;
- -dominacja zasilania gruntowego;
- -wiosenne przepływy wezbraniowe.

Pod względem hydrologicznym, system cieków w zlewni górnej Łyny posiada wyrównany reżim hydrologiczny charakteryzujący się zasilaniem gruntowo-deszczowo-śnieżnym [DYNOWSKA 1971]. W rejonie występowania zbiorników wodnych o potencjalnym znaczeniu dla bytowania żółwia błotnego nie stwierdzono istotnych źródeł zanieczyszczeń antropogenicznych lub innych oddziaływań mogących znacząco degradować siedlisko występowania tego gatunku.

Zarówno zbiorniki wodne o charakterze naturalnym, jak i wykonane sztucznie okazały się nie tylko ważnymi obiektami małej retencji, ale także posiadają cechy siedlisk o znaczącym potencjale dla bytowania i rozwoju populacji żółwia błotnego.



Fot 1. Łata wodowskazowa w pkt. 3



Fot. 2 Odpływ z jez. Orłowo Małe do Jez. Orłowo Wielkie w maju 2013. r.



Fot. 3. Widok na strefę pła (umieszczono w niej piezometr) na jez. Karzełek (P5)



Fot. 4. Grzegorz Górecki w poszukiwaniu żółwia na zbiorniku 4 (maj 2013)