

**Projekt planu ochrony  
Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”**

**Operat ochrony walorów  
przyrody nieożywionej**



**Andrzej Jermaczek, Robert Stańko, Karolina Banaszak**



**Świebodzin, Słupsk 2022**

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
2. Charakterystyka i ocena stanu walorów przyrody nieożywionej Parku.....	5
2.1. Geologia i geomorfologia.....	5
2.2. Gleby i osady organiczne .....	17
2.3. Wody .....	30
2.3.1. Wody podziemne.....	30
2.3.2. Wody powierzchniowe.....	33
2.3.2.1. Cieki .....	33
Wybrane cieki Parku .....	48
2.3.2.2. Zbiorniki wodne .....	56
Wybrane zbiorniki Parku.....	59
3. Zagrożenia walorów przyrody nieożywionej oraz sposoby ich eliminacji lub ograniczenia .....	77
4. Cele ochrony i działania ochronne odnoszące się do walorów przyrody nieożywionej Parku .....	93
5. Literatura .....	98
6. Wykaz tabel.....	102
7. Wykaz rycin .....	102
8. Wykaz fotografii.....	103
9. Wykaz załączników.....	104

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie jest elementem procesu przygotowania projektu planu ochrony Parku Krajobrazowego Dolina Słupi. Będzie on realizowany w latach 2020 – 2022 i zakończy się przygotowaniem projektu uchwały Sejmiku Województwa Pomorskiego ustanawiającej plan. Wykonawcą projektu planu jest Klub Przyrodników, z siedzibą w Świebodzinie przy współpracy Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska z siedzibą w Warszawie,

W ramach podjętych prac gromadzona jest dokumentacja podsumowująca wiedzę na temat przyrody Parku i uwarunkowań jej ochrony oraz zagrożeń, niezbędna do właściwego zaplanowania celów i działań ochronnych.

Zgodnie z art. 16 obowiązującej ustawy o ochronie przyrody *park krajobrazowy obejmuje obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju.*

Plan ochrony to podstawowy dokument pozwalający na sprawną ochronę przyrody. Park Krajobrazowy Dolina Słupi posiada plan ochrony ustanowiony rozporządzeniem Nr 15/2003 Wojewody Pomorskiego z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie ustanowienia Planu ochrony Parku Krajobrazowego "Dolina Słupi" ( Dziennik Urzędowy z 30 czerwca 2003 r NR 83 poz. 1362) jednak jego ważność kończy się w roku 2023.

Park Krajobrazowy Dolina Słupi powstał w roku 1981. Aktualnie obowiązującym aktem ustanawiającym jest uchwała nr 146/VII/11 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 27 kwietnia 2011 r. w sprawie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”, z późniejszymi zmianami wprowadzonymi uchwałą nr 262/XXIV/16 z dnia 25 lipca 2016 r.

Wg powyższej uchwały obejmuje obszar o powierzchni 37 040 ha (37 467 ha - aktualne pomiary GIS, 2022 rok) położony na terenie gmin Borzytuchom, Bytów, Czarna Dąbrówka, Kołczygłowy i Parchowo w powiecie bytowskim oraz Dębica Kaszubska, Kobylnica oraz Słupsk w powiecie słupskim.

W celu zabezpieczenia Parku przed zagrożeniami zewnętrznymi wynikającymi z działalności człowieka wyznaczono otulinę wg powyższej uchwały, o powierzchni 83170 ha (84 754 ha aktualne pomiary GIS, 2022 rok) położoną na terenie następujących gmin Borzytuchom, Bytów, Czarna Dąbrówka, Kołczygłowy, Lipnica, Parchowo, Studzienice i Tuchomie (powiat bytowski), Damnica, Dębica Kaszubska, Kobylnica oraz Słupsk (powiat słupski).

Park jest jedynym w województwie pomorskim parkiem krajobrazowym typu dolinnego. Jego teren został ukształtowany w okresie topnienia północnoatlantyckiego lądolodu, co przyczyniło się do bogactwa form krajobrazu i znacznego zróżnicowania wysokościowego terenu.

Osią Parku jest rzeka Słupia wraz z bogatą siecią jej dopływów. Ponad 70% powierzchni Parku zajmują lasy. Bardzo interesującym i zróżnicowanym elementem przyrody Parku są torfowiska. Występują tu zarówno torfowiska przejściowe jak i wysokie. Największe powierzchnie zajmują torfowiska niskie, a wśród nich torfowiska źródłiskowe, powstające w miejscach, gdzie intensywnie wypływają wody podziemne.

Ważnym elementem krajobrazu są jeziora o różnej wielkości, kształcie i pochodzeniu. Łącznie w granicach parku znajduje się 68 jezior o pow. ponad 1 ha, spośród których największe jez. Jasień zajmuje powierzchnię 590 ha. Do najcenniejszych przyrodniczo należą jeziora lobeliowe.

W uchwale Sejmiku Województwa Pomorskiego powołującej Park, określono szczególne cele jego ochrony:

- 1) zachowanie zróżnicowania rzeźby terenu — pagórów morenowych, dolin rzecznych, rynien i wytopisk, w szczególności poprzez ochronę tych odcinków doliny Słupi i jej dopływów, które dotychczas nie zostały w istotny sposób przekształcone przez człowieka,
- 2) poprawa stanu czystości wód powierzchniowych oraz ochrona zasobów wód podziemnych,
- 3) zachowanie lasów na siedliskach hydrogenicznych, w szczególności nadrzecznych łągów i olsów oraz borów i brzezin bagiennych,
- 4) ochrona jezior lobeliowych, źródeł oraz torfowisk wysokich i przejściowych,
- 5) zachowanie cennych zadrzewień przydrożnych i śródpolnych,
- 6) zachowanie bogactwa fauny Parku, zapewnienie ochrony biotopów ważnych dla rozrodu gatunków zagrożonych, w szczególności tarlisk ryb i lęgów ptaków,
- 7) ochrona tożsamości kulturowej i historycznej regionu, w szczególności historycznych śladów osadnictwa, charakterystycznych układów ruralistycznych, dworów i pałaców z zespołami parkowymi i folwarcznymi oraz obiektów sakralnych w konstrukcji szkieletowej,
- 8) zachowanie interesujących zabytków techniki, w szczególności: zabudowań i urządzeń elektrowni wodnych,
- 9) zachowanie krajobrazów głównej doliny rzecznej i jej dopływów, zarówno zbliżonych do naturalnych jak i wrośniętego w krajobraz systemu hydroenergetycznego Słupi.

Cele 1, 2 i 4 odnoszą się bezpośrednio do przyrody nieożywionej, jednak ochrona walorów przyrody nieożywionej jest warunkiem realizacji większości opisanych w uchwale celów, a także zasadniczego celu dla którego powołano Park – ochrony wartości przyrodniczych, historycznych i kulturowych oraz walorów krajobrazowych w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju.

Zadaniem niniejszego opracowania jest charakterystyka i ocena stanu walorów przyrody nieożywionej Parku, identyfikacja i ocena istniejących oraz potencjalnych zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych, ocena uwarunkowań oraz skuteczności dotychczasowych sposobów ochrony tych walorów, opracowanie koncepcji ich ochrony rozumianej jako eliminacja lub ograniczanie istniejących i potencjalnych zagrożeń oraz wskazanie niezbędnych do wykonania zadań ochronnych. Wnioski z opracowania ujęte zostaną w sposób syntetyczny w uchwale Sejmiku Województwa Pomorskiego ustanawiającej plan ochrony.

## **2. Charakterystyka i ocena stanu walorów przyrody nieożywionej Parku**

### **2.1. Geologia i geomorfologia**

Park Krajobrazowy „Dolina Słupi” obejmuje środkową część zlewni Słupi – jej dolinę, doliny lub fragmenty dolin prawo i lewobrzeżnych dopływów oraz obszar rozcinanych przez nie wysoczyzn morenowych.

Pod względem geologicznym obszar Parku leży na obszarze syneklizy perybałtyckiej i odcinka pomorskiego synklinorium brzeżnego. Cztery główne ogniwa stratygraficzne to:

1. Najstarsza formacja skał prekambryjskich
2. Osady staropaleozoiczne – dolnopaleozoiczne (kambr, ordowik, sylur)
3. Osady permsko – mezozoiczne
4. Osady kenozoiczne

Powierzchnia podłoża krystalicznego najstarszej formacji skał prekambryjskich schodzi na głębokość ponad 3500 metrów i zbudowana jest ze skał metamorficznych – gnejsów szarzielonych i wiśniowych. Obniża się ona z północnego wschodu na południowy zachód, od 3269 m w Smołdzinie, do 5043 m w Bzowie. Dolina Słupi znajduje się w środkowej części tego Obszaru (Orłowski 1989). Konsekwencją tego są uwarunkowania późniejszych procesów geologicznych i aktualnego stanu (głębokość występowania energii geotermalnej, sposób zalegania warstw solonośnych, kierunek spływu wód głębinowych itd.

Najstarsze osady paleozoiczne (kambr) o miąższości około 500 m reprezentowane są przez piaskowce, mułowce szare, mułowce ilaste (Mojski, 1984). W stropie tych osadów temperatury dochodzą do 150 st. C (Szeftczyk i Gientka 2009). Zalegające tu margle i wapienie margliste oraz ilowce i piaskowce pochodzą z ordowiku. Miąższość tych osadów to około 58m. Sylur reprezentowany jest przez ciemnoszare ilowce przewarstwione czarnymi łupkami. Miąższość osadów sylurskich w rejonie Parku waha się od 2000 do 3300m. Warstwa ta jest istotna z uwagi na fakt, że w spągu zalegają osady tzw. kopaliny użytecznych (gaz z łupków). Temperatura jest tu stosunkowo wysoka (około 120 st. C), ale brak wody, co jest istotne przy ewentualnym pozyskaniu energii geotermalnej. Najlepiej z osadów paleozoicznych są wykształcone osady permu. Strop osadów górnego permu (cechsztyn) występuje stosunkowo płytko, od około 700 do 1700 m. Dominują tu anhydryty i dolomity. Brak jest osadów dewonu i karbonu.

Miąższość utworów mezozoicznych wynosi około 230 m. Są one reprezentowane przez mułowce i ilowce z wkładkami skał węglanowych oraz wapienie mułowcowe. Osady jurajskie o miąższości od 120 do 250 m charakteryzują się występowaniem wapieni, łupków ilastych, mułowców (Augustowski, 1977).

Najmłodsze osady mezozoiczne (kreda) osiągają miąższość około 600 m. Są one reprezentowane przez mułowce ilaste, margle z domieszką piasków, piaskowce kwarcowe i piaski kwarcowe.

Osady permskie na południe od Słupska notowane są na głębokości 1126 – 1150 m, a w rejonie Jasienia ich strop leży na głębokości 1175 m p.p.m. Wykształcone są w postaci serii osadów zlepionych o miąższości od kilku metrów do ponad 300 m w okolicy Jasienia. W części stropowej mają charakter halogeniczny. Występuje tu halit i anhydryty z wkładkami wapieni i dolomitów. Osady triasu to osady piaszczysto – mułowcowe (do 430 m) i kredy – margle piaszczyste, piaski glaukonitowe oraz czerty i buły krzemienne (do 530 m). Strop kredy zamyka horyzontalnie obniżenie perybałtyckie i na całym terenie Parku utrzymuje się na zbliżonej głębokości 110 do 140 m p.p.m. Miejscami strop ten został erozyjnie naruszony na głębokość 20 – 40 m, tworząc doliny kopalne. Taką doliną kopalną, która zapoczątkowała dolinę Słupi jest jej odcinek o przebiegu południkowym. W osadach mezozoicznych pojawiają się przepływy wód zasolonych.

Z kolei osady trzeciorzędu są znacznie zredukowane i występują w postaci żwirów, piasków drobnoziarnistych glaukonitowych zamulonych, mułków, ilów i piasków ilastych (Mojski, 1984). W pliocenie zaznaczył się okres intensywnego urzeźbienia powierzchni przedczwartorzędowej. Stwierdzono tu liczne rozcięcia erozyjne o stosunkowo dużym zagęszczeniu (Augustowski, 1977). Strop utworów podścielających utwory czwartorzędowe stanowią przeważnie piaski mioceńskie, ale lokalnie także osady oligoceńskie i eoceńskie, a w dnie rynny słupskiej także margle z górnej kredy (Mojski i Orłowski 1978, Florek i Florek 2001).

Osady czwartorzędowe składają się głównie ze skał plejstoceniowych – glin, żwirów, piasków i ilów (Florek i Florek 2001) o miąższości dochodzącej do ok. 200 m (na północ od Dębicy Kaszubskiej miąższość kompleksu czwartorzędowego przekracza 220 m). Ich miąższość maleje w centralnej i południowo-wschodniej części Parku.

Osady zlodowacenia środkowopolskiego rozpoczyna kompleks glin zwałowych przykrytych warstwą utworów o zróżnicowanej miąższości od 10 do 70 m. Powierzchnię osadów zlodowaceń środkowopolskich pokrywa kilkunastometrowy pokład glin zwałowych.

Osady zlodowacenia północnopolskiego stanowią utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, maksymalnie 40 m. Są to na ogół piaski, żwiry, mułki, gliny zwałowe i utwory akumulacji lodowcowej będące pozostałościami wielofazowej recesji lądolodu w stadiale pomorskim ostatniego zlodowacenia. Miąższość całkowita glin waha się od około 10 metrów do 100 metrów.

Elementem kluczowym dla kształtowania się współczesnej rzeźby terenu są procesy generowane przez rzeki. Stanowiącą główną oś Parku Słupia płynie, wykorzystując głównie odcinki dolin marginalnych, lokalnie również równoleżnikowo ułożonych rynien (Florek 1991). Dolinie Słupi towarzyszy aż sześć poziomów sandrowych (Sylwestrzak 1969, Orłowski 1983a, Florek i Florek 2001, Florek 2008). Poniżej Gałąźni Małej Słupia wykorzystuje jedną z rynien rozcinających Wysoczyznę Słupską. Na tym odcinku towarzyszą jej cztery poziomy sandrowe dolinnych (Orłowski 1983a). Szczegółowy opis cech litologicznych i wieku osadów budujących wymienione poziomy morfologiczne zawierają prace Florka i in. (1989a, 1991, 2001, 2008). Wyższe poziomy sandrowe zbudowane są z różnoziarnistych piasków i żwirów, zaś dolne – z miąższych warstw zróżnicowanego, źle wysortowanego materiału mineralnego oraz z późnoglacialnych i holoceniowych osadów

organogenicznych i organiczno-mineralnych (Florek 1991). Osady sandrów dolinnych powstały prawdopodobnie około 16,5–14,0 tysięcy lat temu. W dolinie Słupi, podobnie jak w dolinach innych rzek północnego skłonu Pomorza, występuje najczęściej jedna terasa nadzalewowa. Obecność drugiej ogranicza się do odcinków, na których odpływ wód był czasowo zatamowany przez formy marginalne kolejnych etapów recesji lądolodu.

Według podziałów Polski na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki 2000, Solon i inni 2018) niewielka część północno - zachodnia Parku leży w podprowincji Pobrzeża Południowobałtyckie, w makroregionie Pobrzeże Koszalińskie (313.4), w mezoregionach Równina Sławińska (313.43) obejmującym lewobrzeżną część dorzecza Słupi i Wysoczyzna Damnicka (313.44) obejmującym część prawobrzeżną. Natomiast centralna i południowo - wschodnia część Parku położona jest w podprowincji Pojezierza Pomorskie obejmującej jednostki w zasięgu makroregionu Pojezierze Zachodniopomorskie (314.4) z mezoregionami Wysoczyzna Polanowska (314.46), które obejmuje większość obszaru Parku i w niewielkim stopniu Pojezierze Bytowskie (314.47). Według najnowszego podziału na mezoregiony (Solon i in. 2018) niewielki fragment wschodniej części Parku (rynna jez. Jasień), leży w granicach mezoregionu 314.51 Pojezierze Kaszubskie w zasięgu makroregionu Pojezierze Wschodniopomorskie (314.5). Odpowiada to także podziałowi hydrograficznemu, w którym ta niewielka część Parku należy nie do zlewni Słupi lecz Łupawy.

Przedstawiona na rycinie najnowsza regionalizacja fizycznogeograficzna obszaru Parku Solon i in. (2018) wyróżnia w jego granicach fragmenty 5 mezoregionów, których przynależność do jednostek wyższego rzędu przedstawiono poniżej.

### 31 Niz Środkowoeuropejski

#### 313 Pobrzeża Południowobałtyckie

##### 313.4 Pobrzeże Koszalińskie

##### 313.43 Równina Słupska

##### 313.44 Wysoczyzna Damnicka

#### 314-316 Pojezierza Południowobałtyckie

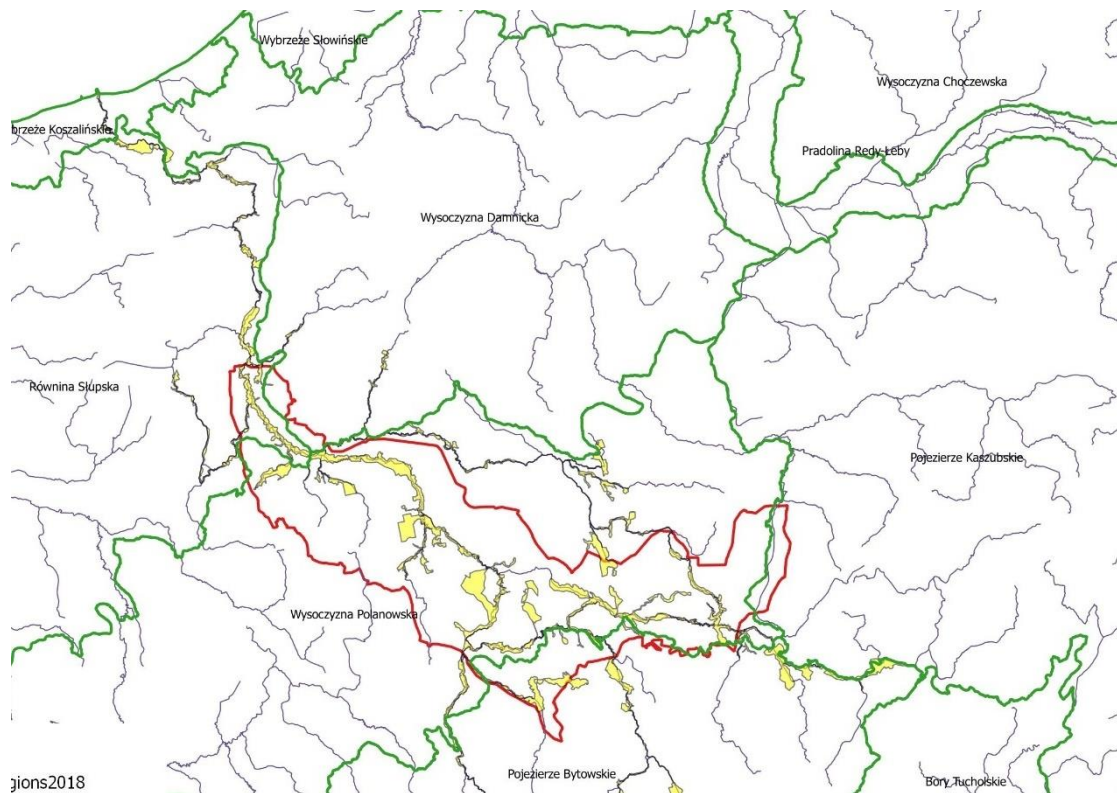
##### 314.4 Pojezierze Zachodniopomorskie

##### 314.46 Wysoczyzna Polanowska

##### 314.47 Pojezierze Bytowskie

##### 314.5 Pojezierze Wschodniopomorskie

##### 314.51 Pojezierze Kaszubskie



Ryc. 1. Regionalizacja fizycznogeograficzna obszaru Parku wg Solona i in. 2018.

Obszar Parku, wykształcony w wyniku działalności lodowca i jego wód roztopowych charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem rzeźby terenu. Tereny wchodzące w skład Wysoczyzny Polanowskiej stanowią wewnętrzną część wzniesień pojezierzy, będąc regionem przejściowym między Pojezierzem Bytowskim, a Równiną Sławińską i Wysoczyzną Damnicką (Augustowski 1977). Osiągają one wysokości rzędu 70 - 100 m n.p.m. Wzdłuż północnej granicy regionu przebiega ciąg moren czołowych powstałych w czasie recesji fazy pomorskiej lądolodu (Sylwestrzak, 1977). Od Pojezierza Bytowskiego dzieli je obniżenie, wypełnione przez piaski glacyjfluwalne. Wzdłuż jej północnej granicy przebiega ciąg moren czołowych powstałych podczas recesji fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia.

Natomiast tereny wchodzące w skład Pojezierza Bytowskiego charakteryzują się zdecydowanie większymi wysokościami bezwzględными. W kierunku południowym pas moren czołowych opada ku sandrom Borów Tucholskich, a w kierunku północnym obniża się stopniowo w postaci równinnych i falistych wierzchołków wysoczyzn morenowych oraz sandrów (Augustowski, 1977). Pojezierny charakter tej części Parku decyduje o znacznej jeziorności obszaru, choć przeważnie są to zbiorniki niewielkie.

Bardzo duże urozmaicenie ukształtowania terenu ma miejsce w dolinie Słupi, a także mniejszych dolin, głęboko wciętych w obszary wysoczyznowe.





Fot. 1. Strome zbocza doliny Słupiej nad zbiornikiem Zalewy (górna część zbiornika Konradowo). Fot. Andrzej Jermaczek

Zróznicowanie krajobrazu zachodniej części Parku także odzwierciedla różny stopień wykształcenia rzeźby polodowcowej, a szczególnie rozczłonkowania terenu dolinami rzecznyymi. Równina Sławieńska i Wysoczyzna Damnicka charakteryzują się stosunkowo monotonna rzeźbą, charakterystyczną dla wysoczyzn morenowych, przy czym dominująca

część, znajdującej się w obrębie Parku Równiny Sławieńskiej obejmuje dolinę rynnową Słupi, określaną przez Florka i Florek (2001) jak mikroregion Rynna Słupska, a także fragment Kotliny Kwakowa, odwadnianej przez lewobrzeżny dopływ Słupi - Kwaczą. W obrębie Wysoczyzny Damnickiej Florek i Florek (2001) wyróżniają, obejmujący centralną część obszaru opracowania, mikroregion Równiny Głobina.

Przeważającą część zachodniej części Parku stanowią tereny wysoczyznowe. Dominuje tu wysoczyzna płaska oraz falista o niewielkich deniwelacjach (Florek i Florek, 2001). Tylko wysokości względne w miejscach rozcięć dolinnych przekraczają lokalnie 50 m. Najwyższym punktem obszaru opracowania jest wzniesienie (127,1 m n.p.m.) położone w zlewni Skotawy, na północny wschód od Dębicy Kaszubskiej. Obszar leżący na południe to prawie płaski piaszczysty obszar sandrowy. Poziom wysoczyzny na zachód od doliny Słupi w niektórych tylko miejscach przekracza wysokość 60 m n.p.m. Rynna Słupska jest rozległym i płaskim obniżeniem, morfologicznie związanym z doliną Słupi. Sandry dolinne i terasy Słupi oddzielone są krawędziami o wysokości 1,5-5,0 metrów. Występują tu wydmy o nieregularnych kształtach, obniżenia po korytach roztopowych oraz zagłębienia powytopiskowe.

W oparciu o analizy przeprowadzone na potrzeby dokumentacji poprzedniej edycji planu ochrony Parku, Florek i Florek (2001) wyróżnili w obrębie Parku 10 mikroregionów nawiązujących, choć nie całkowicie, do obecnego podziału Kondrackiego (2000). W ich granicach wyróżniono łącznie 21 mniejszych jednostek przestrzennych o nieokreślonej randze taksonomicznej, traktowanych jako podstawowe „jednostki regionalne”. Podejście takie wydaje się właściwe pod kątem celów i metodyki planowania jego ochrony, dlatego w niniejszym opracowaniu wyróżnione przez Florka i Florek (2001) jednostki przyjęto jako podstawowe elementy podziału i opisu fizyczno-geograficznego terenu Parku. Tylko 5 spośród 21 wyróżnionych jednostek podstawowych leży w całości w granicach Parku, 16 pozostałych obejmuje go tylko częściowo. Mikroregiony i podstawowe „jednostki regionalne” w ujęciu Florka i Florek (2001) przedstawiono w poniższej tabeli. Z uwagi na niewielkie różnice i uproszczenia w odniesieniu do klasycznego podziału Kondrackiego (2000) oraz Solona i in. (2018), np. brak w opracowaniu nawiązania do mezoregionu 314.47 Pojezierze Bytowskie, niewątpliwie obejmującego południowe krańce Parku, czy nie ujęciu przynależności wschodniej części Parku (rynna Jasienia) do Pojezierza Kaszubskiego, w tabeli pominięto kody jednostek nawiązujące do mezoregionów z opracowania Kondrackiego (2000) oraz najnowszego opracowania podziału Polski na mezoregiony (Solon i in. 2018).

Tab. 1. Mikroregiony i podstawowe jednostki regionalne wyróżnione przez Florka i Florek (2001)

<b>Symbol</b>	<b>Mikroregion</b>	<b>Numer</b>	<b>Jednostka regionalna</b>
A	Kotlina Kwakowa	1	Obniżenie Kwakowa
B	Rynna Słupska	2	Dolina Głaźny
C	Równina Głobina		

Symbol	Mikroregion	Numer	Jednostka regionalna
D	Wyniesienie Suchorza	3	Pagóry Łysomickie Zachodnie
		4	Pagóry Łysomickie Wschodnie
		5.	Rynna Kamiennej
		6	Wyniesienie Świelubia
E	Dolina Dolnej Skotawy		
F	Dolina Słupi		
G	Wyniesienie Motarzyna	7	Pagóry Niemczewa
		8	Wyniesienie Niepogłędzia
		9	Dolina Skotawy
H	Wyniesienie Kleszczyńca	10	Rynna Jezior Skotawskich
		11	Wyniesienie Kartkowa
		12	Pagóry Jerzkowickie
J	Rynna Jasienia		
K	Obniżenie Środkowej Słupi	13	Rynna Jeziora Głębokiego
		14	Dolina Środkowej Słupi
		15	Dolina Starej Słupi
		16	Pagóry Osiecko Ryczyńskie
		17	Zagłębienie Borzytuchomskie
		18	Dolina Bytowej
		19	Rynna Kamienicy
		20	Bory Godzieskie
		21	Rynna Grabówka

Poniżej, za Florek i Florek (2001) przedstawiono krótką charakterystykę wyróżnionych w tabeli jednostek.

Kotlina Kwakowa (A), obejmująca jednostkę Obniżenie Kwakowa (1) to niewielki fragment Równiny Sławieńskiej. Jest to płaskie obniżenie, morfologicznie związane z odpływem wód z dwóch poziomów sandrowych na wysokości 40 – 50 m n.p.m., obecnie odwadniane przez lewobrzeżny dopływ Słupi – Kwaczą.

Mikroregion Dolina Słupi (B) stanowi fragment doliny rynnowej na obniżeniu podczwartorzędowym, z terasami zalewową i nadzalewową na wysokości około 25 m n.p.m. oraz wyższymi poziomami sandrowymi (IX i X) na wysokości 30 – 45 m n.p.m. Obecnie rynną zajmuje rzeka Słupia i terasy jej doliny oraz stożek napływowy i współczesna dolina Głaźny (2).

Mikroregion Równica Głobina (C), którego niewielki fragment wchodzi w północno – zachodnią część Parku to wysoczyzna moreny dennej, płaska lub lekko falista, a maksymalnym wzniesieniu 75 m n.p.m i niewielkich deniwelacjach.

Mikroregion Wyniesienia Suchorza (D) obejmuje obszar odwadniany przez lewobrzeżne dopływy Słupi – Brodek, Kamienną, Żelkową Wodę i Żelkowską Strugę. Obejmuje pagóry moren czołowych na tle płaskiej wysoczyzny morenowej, obrzeżone od północy i zachodu przez wysokie poziomy sandrowe związane z doliną Słupi. Mikroregion obejmuje 4 jednostki regionalne. Pagóry Łysomickie Zachodnie (3) to najwyższe wyniesienia mikroregionu budowane przez pagóry moreny czołowej akumulacyjnej, osiągające 152,8m n.p.m, z deniwelacjami sięgającymi 70 m. Podobny charakter mają Pagóry Łysomickie Wschodnie (4), o maksymalnej rzędnej 151,2 m n.p.m. Obie części Pagórów Łysomickich rozdziela Rynna Kamiennej (5) stanowiąca głęboką rynnę subglacjalną wyraźnie zaznaczającą się w terenie. Ostatnią jednostkę w granicach tego mikroregionu stanowi Wzniesienie Świelubia (6) również stanowiące pagóry moreny czołowej ku południowi przechodzące w formy związane z wytapianiem się brył martwego lodu zajmowane dziś przez liczne tu oczka polodowcowe i torfowiska.

Kolejne dwa mikroregiony stanowią Dolina Dolnej Skotawy (E) i Dolina Słupi (F). Dolina Skotawy leży w obniżeniu podczwartorzędowym z poziomami sandrowymi na wysokości 45 – 50 m, dziś wykorzystywana przez Skotawę, największy prawobrzeżny dopływ Słupi. W granicach Parku leży tylko niewielki, ujściowy jej odcinek.

Mikroregion Dolina Słupi obejmuje rozległe obniżenie rynny subglacjalnej przechodzącej w dolinę marginalną z poziomami sandrowymi na wysokości 30 – 60 m n.p.m i holocenijskimi terasami zalewową i nadzalewową na wysokości 27 – 29 m n.p.m. Poziom dla doliny opada od 53 m n.p.m w Gałąźni Małej do 20 m n.p.m w Lubuniu.

Kolejny mikroregion to Wyniesienie Motarzyna (G). Jest to silnie porozcinana krawędź moreny czołowej o znacznych deniwelacjach, przechodząca na wschodzie w wysoczyznę morenową falistą o wysokościach do 140 m n.p.m. W jej granicach Florek i Florek (2001) wyróżnili 3 jednostki podstawowe: Pagóry Niemczewa (8), Wyniesienie Niepogłędzia (8) i Dolinę Skotawy (9). Pagóry Niemczewa to silnie porozcinany ostaniec krawędzi moreny czołowej z deniwelacjami do 80 m oraz maksymalną wysokością do 110 m n.p.m. Wyniesienie Niepogłędzia o kulminacji osiągającej 157 m n.p.m to południowa część wysoczyzny morenowej falistej z licznymi zagłębieniami. Dolina Skotawy to rynna subglacjalna z licznymi wytopiskami po martwym lodzie wypełniona jeziorami (Unichowskie, Czarne) i torfowiskami.

Dalej w kierunku wschodnim leży mikroregion Wyniesienie Kleszczyńca, z trzema wyróżnionymi jednostkami geomorfologicznymi: Rynną Jezior Skotawskich (10), Wyniesieniem Kartkowa (11) i Pagórami Jerzkowickimi (12). Rynna Jezior Skotawskich to rynna subglacjalna w przegłębieniach wypełniona jeziorami (Skotawsko Małe, Skotawsko Duże, Pomysko i Lipieniec) oraz torfowiskami o charakterze alkalicznym. Wzniesienie Kartkowa to pagór morenowy o kulminacji 141,5 m n.p.m, na północnym zachodzie przechodzący w wysoczyznę morenową, na południowym wschodzie w równinę sandrową. W granicach jednostki kilka zagłębień wytopiskowych oraz rynna jez. Długiego. Pagóry

Jerzkowickie to wyniesienie moreny czołowej o wysokości 160 m n.p.m. przechodzące w równinę sandrową.

Najdalej wysuniętym na wschód mezoregionem jest Rynna Jasienia (J) – subglacjalna rynna z terasami sandrowymi na poziomie 130 m n.p.m. wypełniona największym jeziorem Parku – jez. Jasień, odwadnianym w kierunku północnym przez rzekę Łupawę. Dział wodny między zlewniami Słupi, odwadniającej pozostałą część Parku i Łupawy przebiega na południe od Jez. Jasień, na wysokości 127,7 m n.p.m.



Fot. 2. Rynna Jasienia. Fot. Tomasz Krzyśków

Południowo wschodnią część Parku zajmuje rozległy mikroregion – Obniżenie Środkowej Słupi (K), z szeregiem wyróżnionych przez Florka i Florek (2001) jednostek regionalnych. Jest to mozaika powierzchni morenowych i glacyfluwialnych pocięta siecią rynien i dolin erozyjnych, z licznymi zagłębieniami wytopiskowymi. Dno doliny Słupi na wysokości Soszycy znajduje się na poziomie 120 m n.p.m, przy ujściu Kamienicy opada do 80 m n.p.m. Poziomy sandrowe leżą na wysokości 110 do 140 m n.p.m. Najważniejszymi dopływami Słupi na tym odcinku są Bytowa i Kamienica, największe jeziora to Głębokie, Osiecko i Duże. W granicach tego mezoregionu Florek i Florek (2001) wyróżnili 8 jednostek regionalnych, są to: Rynna Jeziora Głębokiego, Dolina Środkowej Słupi, Dolina Starej Słupi, Pagóry Osiecko Ryczyńskie, Zagłębienie Borzytuchomskie, Dolina Bytowej, Rynna Kamienicy, Bory Godzieskie oraz Rynna Grabówka. Wydzielenia tak dużego mikroregionu wydaje się nieuzasadnione w kontekście przebiegu granicy mezoregionów Wysoczyzna Polanowska i Pojezierze Bytowskie, zgodnie z którym przynajmniej jednostki 16 i 17 należą już do mezoregionu – Pojezierza Bytowskiego (Kondracki 2000, Solon i inni 2018), a mikroregion Obniżenie Środkowej Słupi wchodziłoby w skład dwóch mezoregionów.

Rynna jeziora Głębokiego (jednostka nr 13 u Florka i Florek 2001) to radialna rynna subglacjalna od północnego wschodu obrzeżona terasą sandrową. Wypełniają ją jez. Głębokie, Kunitowskie oraz Dolina Huczka. Kolejna jednostka regionalna, Dolina Środkowej

Słupi (14) stanowi dolinę marginalną, przechodzącą w równinę sandrową, z kilkoma poziomami sandrowymi na wysokości 110 – 140 m n.p.m. Dno doliny opada od poziomu 120 m n.p.m w Soszycy do 91,5 w rejonie Osieckich Łąk. Dolina Starej Słupi (15) to glacyfluwialna dolina dystalna o przebiegu równoleżnikowym, z wysokimi krawędziami i wąskim dnem, dawniej wykorzystywana przez wody Słupi, obecnie odcięta od głównego przepływu tamą piętrzącą zbiornik Bytowski.

Pagóry Osiecko – Ryczyńskie (16) to wyniesienia o kulminacji osiągającej 164,8 m n.p.m. przechodzące w równiny najwyższych teras sandrowych na wysokości 140 m n.p.m. Od południa przechodzą w Zagłębienie Borzytuchomskie (17) tworzone przez dwie przecinające się rynny subglacjalne, z położonym na ich przecięciu jez. Dużym.

Kolejna wyróżniona przez Florka i Florek (2001) jednostka regionalna to Rynna Kamienicy (18), dolina erozyjna o przebiegu południkowym, na dawnej rynn timer subglacjalnej, wykorzystywana przez Kamienicę oraz łączące się z nią wody Starej Słupi. Leżące na wschód od niej Bory Godzieskie (19) to równina sandrowa z poziomami 100 – 120 m n.p.m, rozcięta rynn timer radialnymi, z leżącymi w przegłębieniach rynn timer jeziorami (jez. Godzierz) i torfowiskami. Największą z rynn timer rozcinających Bory Godzieskie (20) wyróżniono w odrębną jednostkę - Rynn timer Grabówka (21). Jest to subglacjalna rynn timer wypełniona osadami organicznymi, po eksploatacji których powstał sztuczny, zasilany wodami podziemnymi zbiornik wodny – Zalew Grabówko.

Efektimer różnorodności form ukształtowania terenu jest duże zróżnicowanie rzeźby przejawiające się znacznymi różnicami wysokości, w granicach Parki od 20 do 160 m n.p.m.

Najniżej położone tereny to obszar doliny Słupi poniżej ujścia Skotawy, o wysokości bezwzględnej od 20 do 25 m n.p.m.

Największe spadki występują na wzniesieniach morenowych, w obrębie rozcięć i dolin erozyjnych oraz krawędzi rynn timer jeziornych. Średnio wynoszą one 6 – 7%, ale miejscami dochodzą do 20%, a na krawędziach rynn timer nawet do 40%. Na wysoczyznach falistych średnie deniwelacje są mniejsze i wynoszą około 4%, a na płaskich wysoczyznach moreny dennej we wschodniej części obszaru około 2,5%.

Procesy geomorfologiczne zachodzą również współcześnie. Przekształcenia współczesnej rzeźby terenu następują z różnym nasileniem w różnych częściach Polski (Starkel i inni 2008). Dla obszaru Parku, przekształconego w stosunkowo niewielkim stopniu i w znacznym stopniu zalesionego, postępują one wolno i są wynikiem procesów erozji wodnej, wietrznej oraz akumulacji erodowanych materiałów, procesów generowanych przez rzeki, ewolucji zbiorników wodnych i torfowisk.

Najbardziej dynamicznie zachodzą przemiany generowane przez rzeki. Dlatego współczesne procesy rzeźbotwórcze zachodzące w dolinie Słupi, zarówno naturalne jak i generowane przez działalność człowieka były przedmiotem licznych analiz.

Przy wykorzystaniu map historycznych, a także badań i obserwacji terenowych Florek i in (2008) dokonali oceny stopnia przekształcenia rzeźby dna doliny Słupi w jej środkowym biegu, na odcinku, na którym w latach 20. XX w. wybudowano szereg urządzeń hydrotechnicznych, w tym dwie elektrownie wodne i towarzyszące im zbiorniki dolinne.

Badania wykazały, że dno doliny Słupi w ciągu ponad 80 lat objętych badaniami przekształciło się w zróżnicowanym stopniu, a tempo i zasięg współczesnych procesów formo- i osadotwórczych są stosunkowo niewielkie, z wyjątkiem górnych części zbiorników i odcinka koryta Słupi położonego poniżej elektrowni Krzynia.

Dolina Słupi na odcinku Krzynia–Gałąźnia Mała ma charakter przełomowy, o rynnowych założeniach. Rzeźbę doliny sprzed zabudowy prześledzono na mapie topograficznej z 1907 r., a więc wykonanej 19 lat przed wybudowaniem w Krzyni elektrowni i zbiornika oraz na 17 lat przed uruchomieniem elektrowni w Strzegominie i wybudowaniem zbiornika Konradowo. Archiwalne materiały kartograficzne oraz liczne z różnych lat zdjęcia lotnicze dały możliwość prześledzenia trwającego przeszło 80 lat procesu zasypywania zbiorników, tworzenia się delt oraz ewolucji jego brzegów (Florek i in. 2008).

W zbiorniku Krzynia całkowitemu zasypaniu uległ górny, liczący 700 m odcinek, łączący się z niżej położoną, szerszą częścią zbiornika przewężonym zakolem w kształcie litery „S”. Do tego miejsca rzeka zasypała swoimi osadami dawną równinę zalewową i wyprostowała swój bieg, odcinając dwa duże meandry. Poniżej, w rozszerzeniu zbiornika, występuje coraz bardziej rozrastająca się, aktywna część delty. Starsza część delty utrwalona jest roślinnością drzewiastą i krzewiastą. Na część aktywną delty wkracza roślinność szuwarowa porastająca formy wynurzone. Długość całego zasypanego odcinka, licząc w osi doliny, wynosi ok. 1420 m, a jego powierzchnia 19 ha (Florek i in. 2008)

Górny 2-kilometrowy odcinek zbiornika Konradowo charakteryzuje się tym, że koryto rzeki nie zmieniło swojego położenia, natomiast pierwotnie zalana (około 10–30 cm) część równiny zalewowej została całkowicie przykryta osadami. Zdjęcia lotnicze pokazują, że ta część zbiornika powróciła do stanu pierwotnego, a jedyną pozostałością jest nadbudowana równina zalewowa, zarośnięta przez lasy łęgowe.

Poniżej tego odcinka, w miejscu, gdzie występuje pierwsze, większe rozszerzenie zbiornika w ciągu kilkudziesięciu lat wykształciła się klasyczna forma delty jeziornej. Długość całego zakumulowanego odcinka, licząc w osi doliny, wynosi ok. 1680 m, a jego powierzchnia 22 ha (Florek 1997, Florek i inni 2008).



Fot. 3. Ujście Słupi do zbiornika Zalewy (górną część zbiornika Konradowo), odsypy i wyspy utrwalone roślinnością uformowane z materiału nanoszonego przez rzekę i wytrącanego w wyniku spowolnienia prądu. Fot. Tomasz Krzyśków.

Oprócz zasypianych górnych, najpłytszych i najwęższych obszarów zbiorników oraz aktywnych delt, rozmiary akumulacji w pozostałych partiach zbiorników nie są duże, jednak większe w zbiorniku Konradowo. W zbiorniku Krzynia przejawy akumulacji występują tylko lokalnie, przy wypłyceńiach brzegowych, generalnie nie zmieniając charakteru brzegu. Akumulacji towarzyszy ograniczona sukcesja roślinności.

Na dnie dawnego koryta Słupi na całym jego przebiegu w zbiornikach również przeważają osady o frakcji 0,05–0,002mm (Banach, Chlost 2007), nie maskując jednak jego rzeźby, co pokazują pomiary batymetryczne wykonane echosondą (Florek, Łęczyński 2007). Nie jest to koryto martwe, a o jego funkcjonowaniu świadczy nieprzerwany jego przebieg na całej długości zbiornika, wyraźnie widoczny na zdjęciach lotniczych, oraz różnice w jego przebiegu w stosunku do okresu sprzed zabudowy (Messtischblatt 1907).

Poniżej zbiorników i zamykających je zapór obserwuje się powstanie wyboju miejscowego, przegłębienia w dnie koryta rzeki, co jest efektem nadwyżki potencjału energetycznego rzeki uwolnionej na odcinku zbiornikowym od większości transportowanego rumowiska rzeczno i po uprzednim spiętrzeniu przepływającej przez urządzenia energetyczne. Mimo technicznych prób rozproszenia energii rzeki, wybój miejscowy rozrasta się zwykle stopniowo w dół rzeki, co prowadzi do pogłębienia koryta i jego wcięcia w powierzchnię równiny zalewowej.

W środkowym biegu Słupi efekt ten jest szczególnie widoczny poniżej elektrowni Krzynia.

Wyżej leżące elektrownie: Gałąźnia Mała i Strzegomino (Konradowo) tworzą system kaskadowy, wskutek czego wybój miejscowy obejmuje tu bardzo krótkie odcinki koryta Słupi. Inaczej jest poniżej Krzyni, mimo iż jej wody po przepłynięciu turbin przepływają



jeszcze przez niewielkie jezioro Krzynka. Skutkiem rozwoju wyboju miejscowego jest erozja denna prowadząca do obniżenia dna koryta rzecznego. Jej rozmiary można ocenić poprzez analizę zmian minimalnych stanów rocznych na posterunkach wodowskazowych. W przypadku Słupi poniżej Krzyni najbliższy wodowskaz w Łysomiczkach zainstalowano dopiero w latach 60. XX w. Natomiast według danych z wodowskazu w Lubuniu oddalonym od elektrowni Krzynia o 9 km pogłębienie koryta (o około 1 m) dokonało się dopiero w latach 1945–1951. Skutkiem erozji wgłębnej na wielokilometrowym odcinku położonym poniżej elektrowni Krzynia jest też drenaż równiny zalewowej, czego dowodem jest całkowity brak wody w starorzeczach odciętych w wyniku XX-wiecznej regulacji i przesuszenie den basenów powodziowych. Wzrost aktywności fluwialnej Słupi poniżej Krzyni obejmuje również erozję boczną, której tempo sięga tu 0,4–0,8 m/rok (Florek 1991, Florek i inni 2008).

## **2.2. Gleby i osady organiczne**

Charakter i rozmieszczenie gleb Parku są odzwierciedleniem zróżnicowania geomorfologicznego jego obszaru. Dominacja osadów polodowcowych i fluwioglacjalnych powoduje, że na terenie Parku powszechnie występują gleby brunatne, płowe, bielcowe i bielice. Oprócz nich wyróżnić można mady rzeczne występujące w dnach dolin, przede wszystkim w dolinie Słupi, Skotawy, Kamiennej i Kwaczej. Tworzą tu one mozaiki z różnymi glebami torfowymi i bagiennymi. Ponadto z obszarami zalewowymi w dolinach rzecznych oraz lokalnymi zagłębieniami występują gleby torfowisk niskich i przejściowych.

Zróżnicowanie i strefowanie gleb Parku powiązane jest z ich położeniem. Zagłębienia pojezierne zajęte są przez gleby hydrogeniczne lub semihydrogeniczne. Wokół nich układają się koncentrycznie gleby o malejącym wpływie wód gruntowych - aż do strefowych gleb brunatno- lub bielicoziemnych. Na gliniastych grzbietach i zboczach przeważają gleby brunatnoziemne (Bednarek, Prusinkiewicz, 1997). U podnóży wzniesień częste są gleby utworzone z osadów deluwialnych z mniej lub bardziej wyrazistymi cechami oglejenia. W niektórych odcinkach dolin rzecznych występują dodatkowo mady, którym towarzyszyć mogą gleby semihydrogeniczne i hydrogeniczne. Według Musierowicza (1958) gleby bielcowe wytworzone z piasków luźnych słabo gliniastych i gliniastych oraz gleby bagienne są glebami mało urodzajnymi, pod względem gospodarczym nadającymi się tylko pod zalesienie (V klasa). Z kolei gleby brunatne są glebami dobrymi, które można zaliczyć do II – III klasy bonitacyjnej.

W dnach rynien i dużych wytopisk w niewielkiej ilości występują utwory holoceniskie o miąższości do kilkunastu metrów - mady, namuły rzeczne, torfy, kreda jeziorna oraz różne rodzaje gytii, a także utwory stokowe. Procesy rzeźbotwórcze, naturalne, bądź spowodowane przez działalność człowieka, jak procesy generowane przez rzeki, czy odkładanie osadów – namulów, gytii i torfów, a także ich przekształcanie, zachodzą nadal i są istotnym czynnikiem kształtowania współczesnych walorów przyrodniczych Parku. Ochrona i zabezpieczenie warunków do ich spontanicznego zachodzenia, powinny być jednym z celów ochrony Parku.

Florek i Florek (2001) wskazują na terenie Parku występowanie gleb strefowych (zonalnych) i śródstrefowych (intrazonalnych). Gleby strefowe to gleby brunatnoziemne i bielicoziemne.

Spośród gleb brunatnoziemnych występują tu gleby brunatne właściwe, brunatne kwaśne i płowe. Spośród gleb bielicoziemnych Florek i Florek (2001) wymieniają gleby bielicowe i bielice. Gleby śródstrefowe reprezentowane są na terenie Parku przez mady rzeczne, gleby torfowe torfowisk niskich, przejściowych i wysokich oraz gleby glejo-bielicoziemne.

Według Florek i Florek (2001) najbardziej rozpowszechnionym typem gleb brunatnych są na terenie Parku gleby brunatne kwaśne. Zalegają zarówno na glinach jak i na piaskach zwałowych, najczęściej pod kwaśnymi buczynami i lasami mieszanymi. Mniej rozpowszechnione gleby brunatne właściwe tworzą się z glin zwałowych budujących wzgórza i wysoczyzny morenowe, występują najczęściej pod lasami liściastymi i mieszanymi. Oba typy wykorzystywane są także pod uprawę. Na terenach rolniczych dominuje jednak trzeci typ gleb brunatnoziemnych – gleby płowe.

Spośród gleb bielicogenych największe powierzchnia zajmują wg cytowanych autorów gleby bielicowe występujące na piaskach sandrowych, na wyższych poziomach terasowych w dolinie Słupi i na wydmach. Porastają je najczęściej bory sosnowe i mieszane. Bielice, charakteryzujące się najsilniejszym stopniem zbielicowania, najczęściej związane są z wydmami.

Znacząco odmiennie gleby bielicogenne klasyfikowane są w pracach urzędniowych Lasów Państwowych, gdzie zdecydowana większość gleb z tej grupy zaliczana jest do gleb rdzawych. Na terenie Nadleśnictwa Leśny Dwór według aktualnego planu urządzenia lasu gleby rdzawe zajmują aż 52,7% powierzchni natomiast brunatne tylko 39,2%. Dopiero trzecią pozycję stanowią gleby bielicowe, z udziałem zaledwie 4,3%, a czwartą gleby torfowe – 1,3%. Udział pozostałych typów gleb nie przekracza 1%.

W nadleśnictwie Bytów wg aktualnego planu urządzenia lasu gleby rdzawe zajmują aż 79,21% powierzchni, a w obrębie Gołębia Góra leżącym na terenie Parku ponad 91%. Natomiast gleby brunatne tylko 15,05%. Pewien udział w Nadleśnictwie mają jeszcze gleby bielicowe (2,54%), torfowe (1,30%) i murszowe (0,86%).

Tymczasem Florek i Florek (2001) w opracowaniu gleb Parku na potrzeby poprzedniej edycji planu ochrony piszą w odniesieniu do gleb rdzawych: *nie są znane wystąpienia tych gleb na terenie Parku, choć ich związek z górnymi „korzeniowymi” partiami sandrów sugeruje możliwość ich wystąpienia na tym terenie. Wielu badaczy uważa jednak, że są one związane na naszych obszarach wyłącznie z pedogenezą późnoglacialną.* Tego typu rozbieżności klasyfikacyjne, wynikające prawdopodobnie w znacznym stopniu z przyczyn metodycznych, dotyczą także innych terenów i ich rozstrzygnięcie wykracza poza zakres projektu planu ochrony. Na jego potrzeby należy przyjąć jednak aktualne i wykonane w oparciu o rzetelne dane terenowe opracowania na potrzeby planów zarządzania lasu, uznając, że na terenie Parku zdecydowanie dominują gleby rdzawe, natomiast udział typowych gleb bielicowych jest nieznaczący.

Spośród gleb intrazonalnych dominują mady występujące na dnach dolin większych rzek, - Słupi, Skotawy, Kamienicy, Kamiennej i Kwaczej, często w mozaice z glebami bagiennymi

i torfowymi. Na odcinkach zalewanych porastają je łągi, natomiast na terenach rolniczych zajęte są przez wilgotne użytki zielone. Niewielkie powierzchnie rozrzucone w całym Parku zajmują gleby torfowe, wytworzone z osuszonych i najczęściej zmineralizowanych torfów niskich, przejściowych i wysokich. Do gleb z tej grupy zaliczane są także gleby glejobilicoziemne, występujące na niskich terasach jeziornych i w innych zagłębieniach na obszarach sandrowych, jednak ich udział powierzchniowy jest także niewielki.

Pod względem przydatności rolniczej na terenach rolnych Parku dominują gleby trzech kompleksów – pszenno – żytniego (4), żytniego dobrego (5) i żytniego słabego (6). Kompleks pszenno dobry (2) i zbożowo – pastewny mocny (8) i kompleks żytni bardzo słaby (7) zajmują tylko niewielkie powierzchnie.

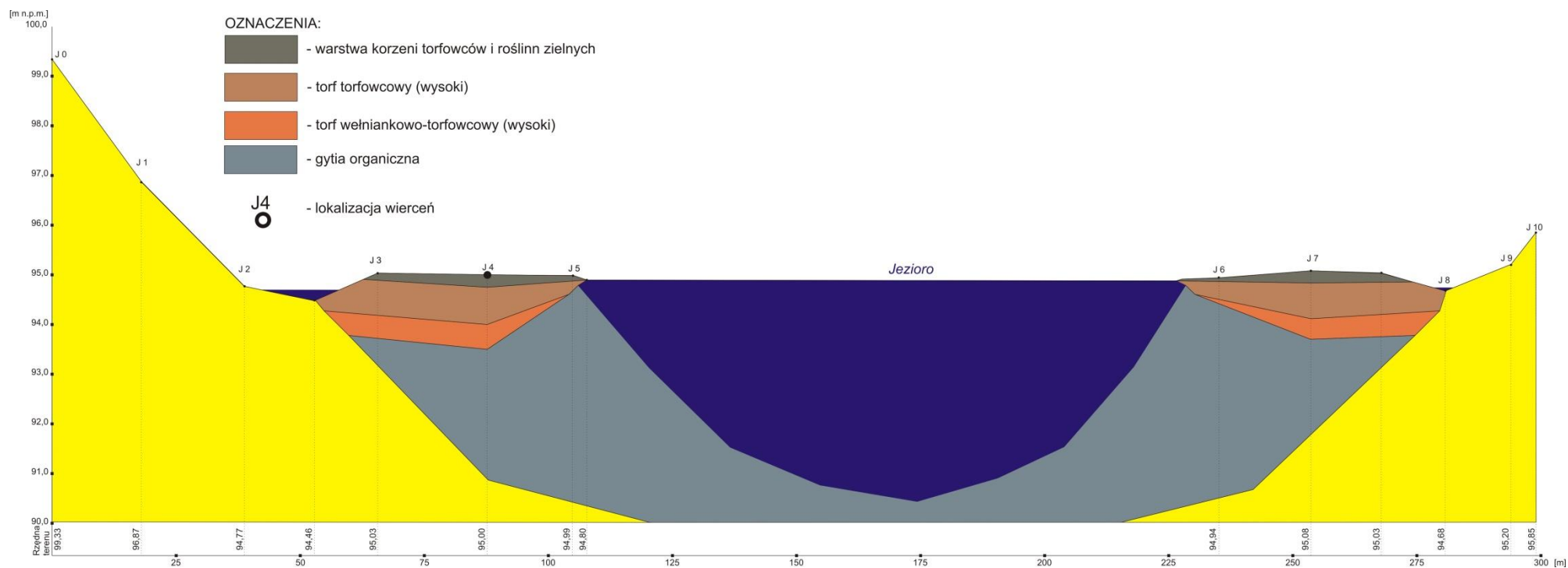
Spośród licznych elementów przyrody nieożywionej Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” niezwykle istotną rolę, nie tylko z uwagi na znaczną powierzchnię, pełnią osady organiczne akumulowane w obrębie torfowisk i jezior.

Z punktu widzenia ochrony przyrody mają kluczowe znaczenie w zakresie kształtowania warunków wodnych wszystkich ekosystemów parku, szczególnie hydrogenicznym. Ich szczególna rola to zdolność stabilizacji warunków wodnych istotna dla właściwego funkcjonowania ekosystemów w sytuacjach dynamicznie zachodzących zmian, w tym wywołanych działalnością człowieka.

Nieocenioną rolę osadów organicznych należy postrzegać również ze względów naukowych. Rozpoznanie stratygrafii torfowisk bądź osadów jeziornych umożliwia odtworzenie historii rozwoju nie tylko poszczególnych obiektów ale też zmian zachodzących na różnych poziomach i w różnej skali – od globalnej po lokalną. Należy w tym miejscu podkreślić, że jest to możliwe tylko w sytuacji złóż osadów organicznych dobrze zachowanych.

Dość szczegółowego rozpoznania złóż osadów organicznych zalegających w granicach torfowisk dokonano w latach 2001-2003 w ramach przedsięwzięcia pt. „Waloryzacja przyrodnicza oraz wstępna analiza warunków hydroekologicznych ekosystemów bagiennych Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” realizowanego przez Park i Klub Przyrodników (Stańko i in. 2001, Stańko i in. 2002, Stańko i in. 2003).

Do najbardziej rozpowszechnionych obecnie (pod względem liczby, bowiem pod względem powierzchni dominują torfowiska niskie) torfowisk parku należą torfowiska mszarne (przejściowe i wysokie) zlokalizowane w licznych zagłębieniach terenowych wypełnionych zróżnicowanymi osadami organicznymi. Wiele z nich znajduje się w sąsiedztwie jezior, część wypełnia misy jeziorne dawnych zbiorników wodnych. Niektóre z torfowisk mają genezę wytopiskową. Rozwój torfowisk mszarnych parku odbywał się zarówno w procesie łądowacenia (terestrializacji) zbiorników wodnych jak też w drodze tzw. paludyfikacji czyli zabagnienia terenu. Złoża torfowisk mszarnych charakteryzują się różną miąższością torfów i gytii. Zróżnicowanie budowy złóż torfowych parku w dużym stopniu odzwierciedlają załączone profile stratygraficzne pochodzące z różnych torfowisk położonych na terenie parku.

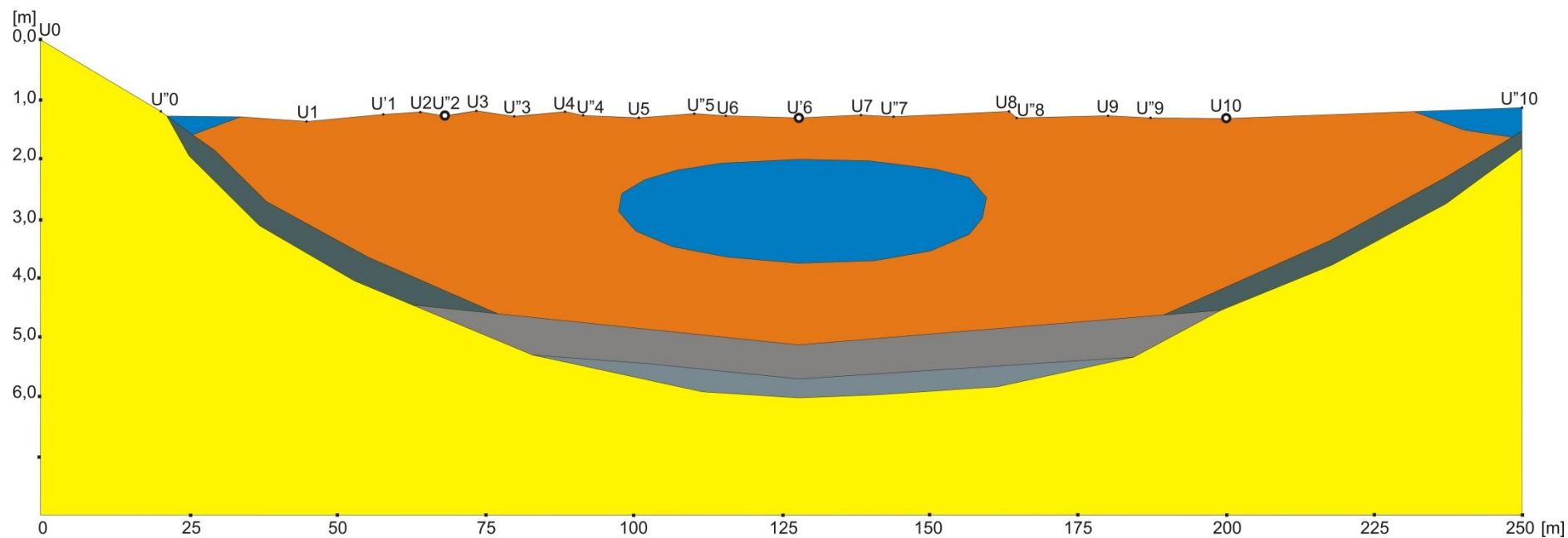


Ryc. 2. Profil stratygraficzny torfowiska mszarnego okalającego jezioro dystroficzne ok. 3 km na N od Krosnowa (źródło: Stańko i in. 2003).

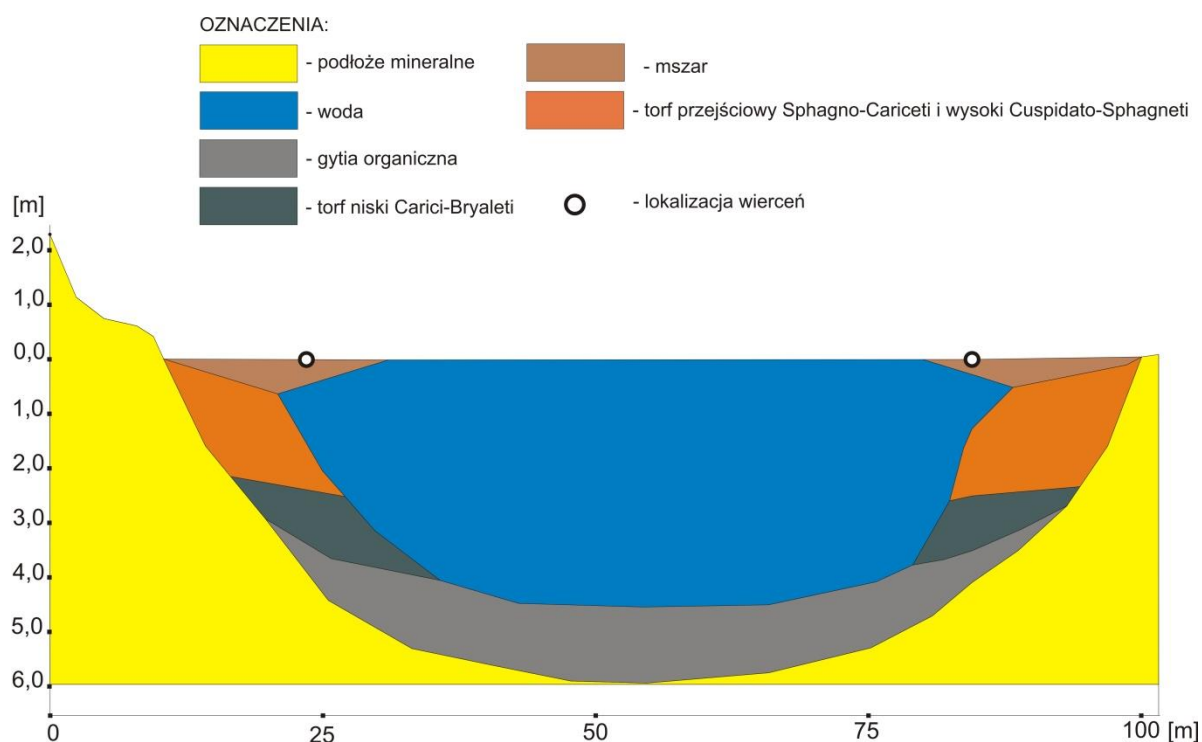
OZNACZENIA:

- woda
- torf przejściowy Sphagno-Cariceti i wysoki Cuspidato-Sphagneti
- torf niski Cariceti

- gytia organiczna
- gytia ilasta
- U 10  
○ - lokalizacja wierceń



Ryc. 3. Profil stratygraficzny torfowiska mszarnego w kompleksie torfowisk mszarnych k. Unichowa (źródło: Stańko i in. 2003).



Ryc. 4. Przekrój stratygraficzny przez torfowisko i jezioro dystroficzne koło Nożyna (źródło: Stańko i in. 2003).

Przedstawione na rycinach profile stratygraficzne torfowisk odzwierciedlają najczęściej zachodzący typ sukcesji roślinności bagiennej lądowiejących jezior dystroficznych powstałych zarówno tuż po ustąpieniu lodowca jak też w okresie nieco późniejszym. Proces rozwoju torfowisk w obrębie wszystkich trzech obiektów przebiegał podobnie. Z chwilą powstania zbiornika i zasiedlania go przez roślinność oraz zwierzęta zaczął się on wypełniać szczątkami organicznymi obecnie stanowiącymi główny budulec gytii organicznych zalegających na dnie zbiornika. Równolegle, wraz z pojawieniem się roślinności bagiennej i torfowiskowej na brzegach zbiornika zaczęły tworzyć się wokół niego złoża torfu. Procesy te trwają do dzisiaj przy czym w przypadku torfowiska przejściowego położonego w okolicach Unichowa proces lądowania zbiornika już się zakończył.

Analiza szczątków organicznych wskazuje, że rozwój torfowisk w obrębie wszystkich trzech obiektów pomimo iż zachodził podobnie charakteryzuje się pewnym zróżnicowaniem, szczególnie jeżeli chodzi o zbiorowiska roślinne, które zasiedlały je w różnych etapach lądowania zbiorników. W przypadku torfowisk rozwijających się wokół jeziora dystroficznego w okolicach Krosnowa już od pierwszego etapu ich rozwoju główną rolę odgrywały zbiorowiska mszarne utrzymujące się w zbliżonej postaci do dnia dzisiejszego. W przypadku torfowisk koło Unichowa za pierwszy etap rozwoju odpowiedzialne były zbiorowiska szuwarowe (turzycowiska). Jeżeli chodzi natomiast o torfowisko w okolicach Nożyna jego rozwój zapoczątkowały zbiorowiska turzycowo-mszyste. Dalsze etapy rozwoju torfowisk w obrębie wybranych tu trzech przykładów przebiegały podobnie. Zarówno

zbiorowiska szuwarowe jak też mszysto-turzycowe zasiedlane były mszary, w pierwszej fazie mszary przejściowo-torfowiskowe, następnie wysokotorfowiskowe mszary torfowcowe.

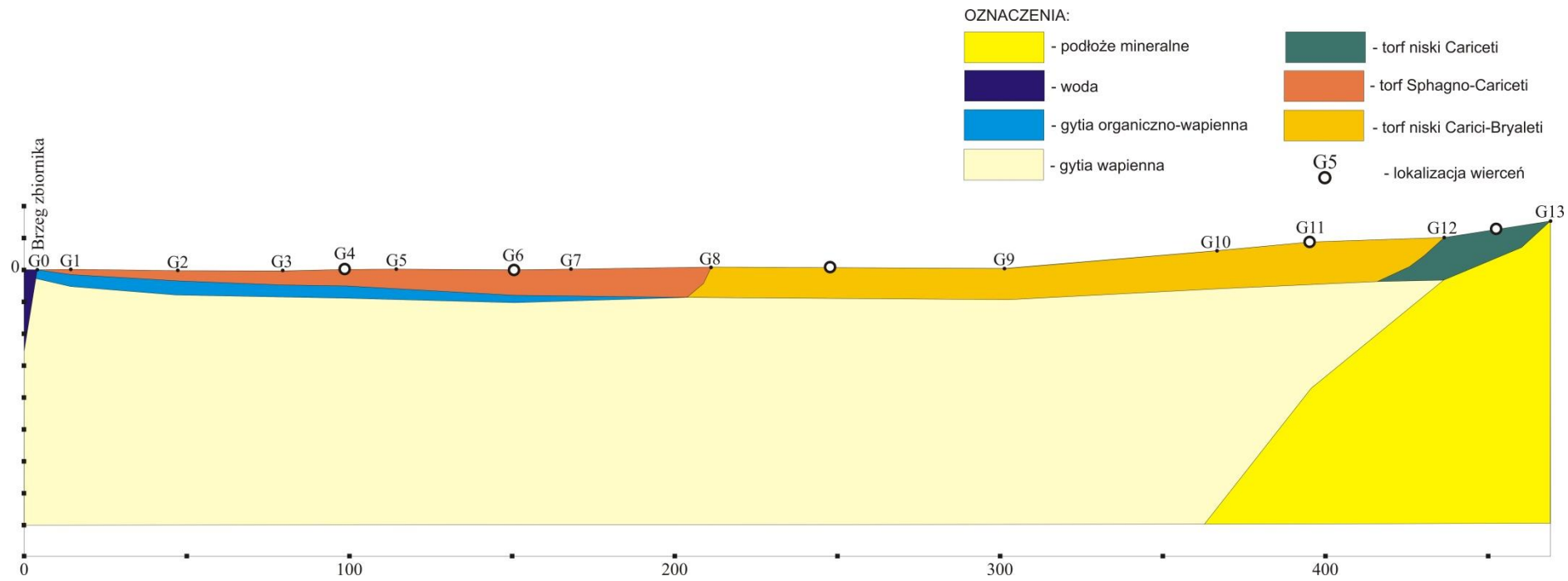
Przeprowadzone rozpoznanie stratygrafii złóż wykazało iż charakteryzują się one stosunkowo dobrym stanem zachowania co przejawia się niskim stopniem ich rozkładu.

Utrzymanie wszystkich złóż osadów organicznych w obrębie torfowisk mszarnych Parku w dobrym stanie uzależnione jest w dużym stopniu od rodzaju i intensywności prowadzonej gospodarki w obrębie ich zlewni powierzchniowej. Korzystne warunki z pewnością zapewnia im leśny charakter zlewni oraz ograniczona gospodarka leśna polegająca np. na pozostawianiu co najmniej 30 metrowego pasa drzew wokół torfowisk czy maksymalne ograniczanie zrębów zupełnych w ich sąsiedztwie.

Największe zasoby osadów organicznych – zarówno torfów jak i gytii na terenie parku znajdują się w obrębie dolin rzecznych. W przeszłości dominowały tu torfowiska niskie porośnięte zbiorowiskami szuwarów turzycowych i trzcinowych z czasem zmeliorowane i zamienione na podmokłe oraz wilgotne łąki. Wieloletnia gospodarka przyczyniła się do silnej degradacji tych złóż przejawiającej się silną mineralizacją ich powierzchniowych (stropowych) poziomów. Przeprowadzone w roku 2020 punktowe sondowanie osadów organicznych torfowisk położonych w dolinie Słupi powyżej Łysomiczek wykazało silną mineralizację powierzchniowej warstwy torfów niskich (90%-100% rozkładu) do głębokości kilkudziesięciu centymetrów. Obecnie, powierzchnia torfowisk w przeważającej części pokryta jest warstwą murszu pochodzącego z rozłożonego torfu. Degradacji złóż torfowisk niskich (postępującej i coraz głębszej mineralizacji) sprzyjać może ich użytkowanie ciężkim sprzętem wymagające dalszych odwodnień.

Specyficznym rodzajem torfowisk niskich są soligeniczne przepływowe torfowiska mechowiskowe (torfowiska alkaliczne) występujące również na terenie parku, w obrębie dolin rzecznych, a także mis jeziornych. Należą one obecnie do stosunkowo rzadkich typów torfowisk przede wszystkim z uwagi na prowadzone w przeszłości melioracje. Jedne z największych złóż z typowymi torfami turzycowo-mszystymi i mszystymi znajdują się m.in. w rezerwacie „Skotawskie Łąki”. Mniejsze fragmenty napotkać można w rezerwacie „Mechowiska Czaple” a także w sąsiedztwie zbiornika po eksploatacji torfu i gytii wapiennej koło Grabówka.

Przykładowy przekrój stratygraficzny prezentuje rycina.



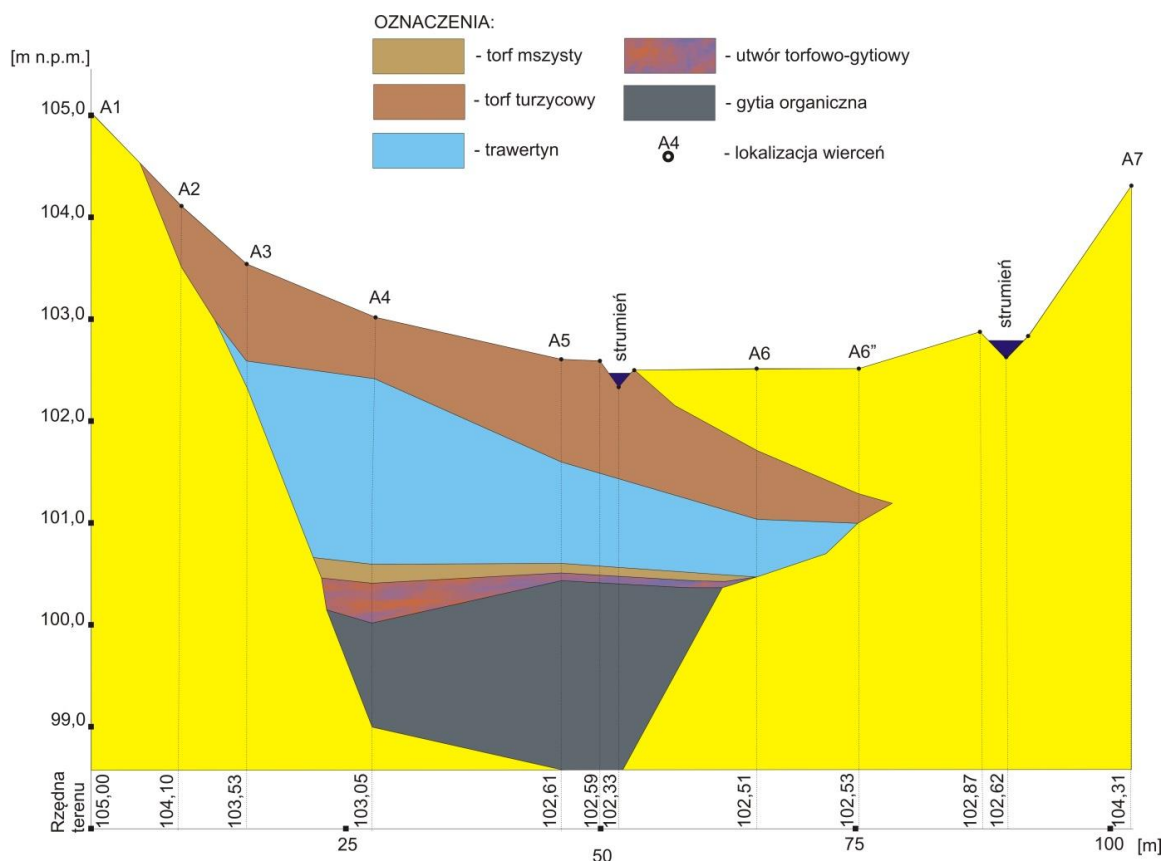
Ryc. 5. Przekrój stratygraficzny przez torfowisko pojezierne w okolicach Grabówka (źródło: Stańko i in. 2003).





Fot. 4. Kompleks torfowisk alkalicznych w rezerwacie Skotawskie Łąki. . Tomasz Krzyśków

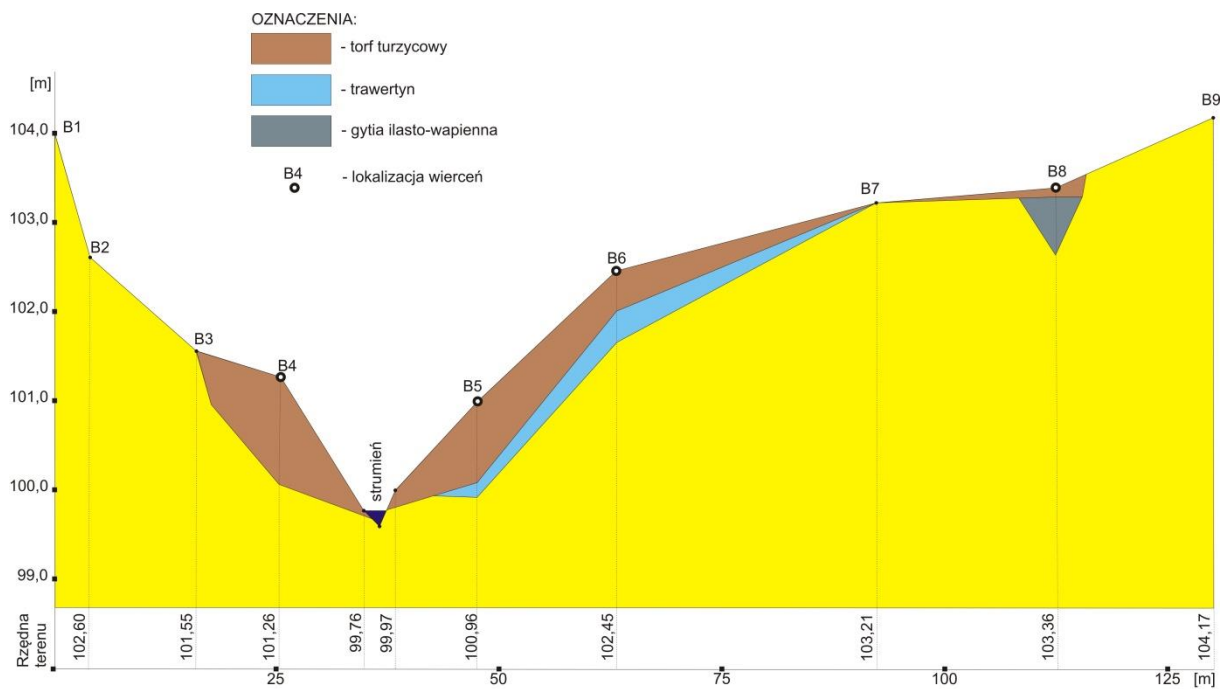
Przykład torfowiska w rejonie sztucznego zbiornika „Grabówko” doskonale odzwierciedla genezę mechowiskowego torfowiska soligenicznego, zarazem będącego torfowiskiem pojeziornym. Misę dawnego jeziora wypełnia gytia wapienna przykryta niewielkiej miąższości warstwą torfów turzycowo-mszystych oraz torfowcowo-mszystych. Obiekt prezentuje typowe soligeniczne torfowisko przepływowe o płaskiej, lekko nachylonej ku odpływowi powierzchni. W obrębie tego typu złóż i torfowisk wykształcają się jedne z najcenniejszych torfowisk kwalifikowane jako siedlisko 7230. W obrębie niektórych złóż zidentyfikowano kopalne pokłady martwic wapiennych (rycina).



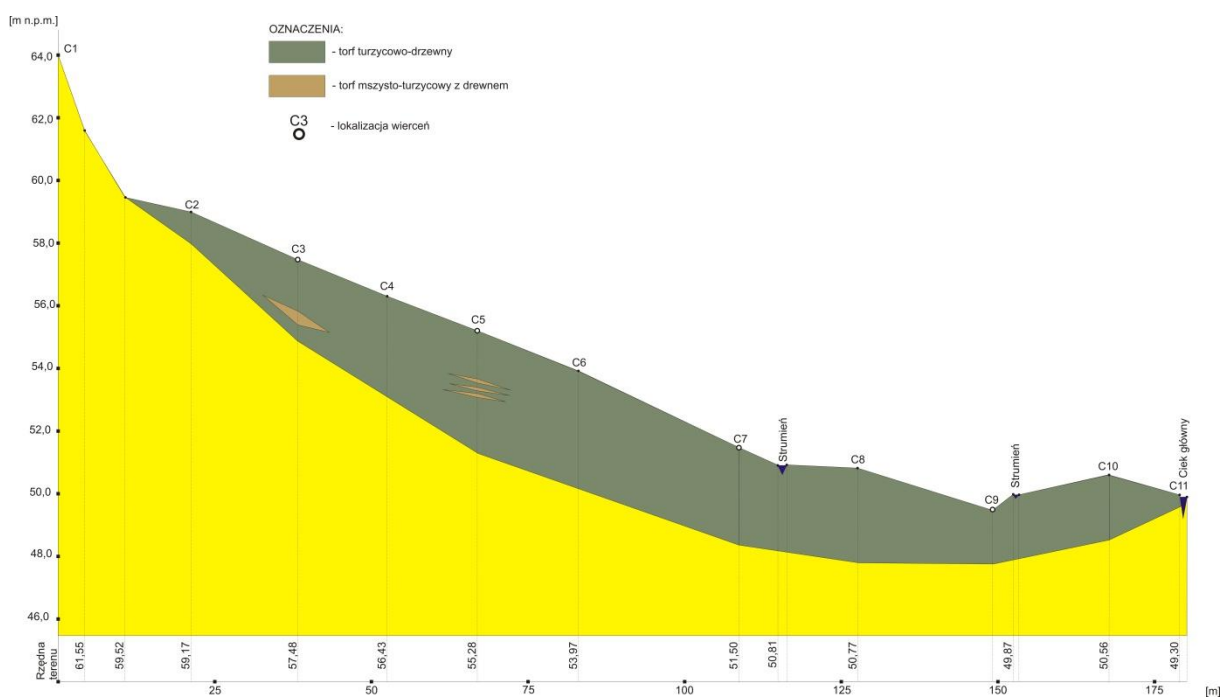
Ryc. 6. Alkaliczne torfowisko soligeniczne z pokładami kopalnych martwic wapiennych w rezerwacie „Mechowiska Czaple” (źródło: Stańko i in. 2003).

Głównym zagrożeniem dla tego typu torfowisk są wszelkie prace zmieniające tempo i kierunek przyływu wód podziemnych nie tylko w skali lokalnej ale też regionalnej.

Kolejnym równie cennym elementem dość często spotykanym na terenie parku są złoża kopułowych torfowisk źródłiskowych (drugi typ torfowisk soligenicznych występujących w Parku). Wykształcają się one głównie w rejonie krawędzi dolin rzecznych oraz mis jeziornych, w miejscu wypływu wód podziemnych pod znacznym ciśnieniem. Największa koncentracja torfowisk źródłiskowych spotykana jest w rejonie tzw. Starej Słupi oraz w rezerwacie „Mechowiska Czaple”. Jedno z największych kopułowych torfowisk źródłiskowych północno-zachodniej Polski znajduje się w rezerwacie „Źródłiskowe Torfowisko”. Podobnie jak w przypadku soligenicznych torfowisk przepływowych w niektórych kopułowych torfowiskach źródłiskowych odnotowano obecność martwic wapiennych.



Ryc. 7. Przekrój stratygraficzny przez źródłkowe torfowiska „wiszące” w rezerwacie „Mechowiska Czaple” (źródło: Stańko i in. 2003).



Ryc. 8. Przekrój stratygraficzny przez źródłkowe torfowisko kopułowe w rezerwacie „Źródłkowe Torfowisko” (źródło: Stańko i in. 2003).

Potencjalnym zagrożeniem dla złóż torfów w obrębie torfowisk źródłkowych, szczególnie kopułowych jest erozja wywołana na skutek przyspieszonego spływu wód powierzchniowych. Dlatego w obrębie samych torfowisk, za wyjątkiem działań ochronnych, nie powinny być prowadzone żadne działania związane z jakakolwiek dziedziną gospodarki! Szczególnej ochronie powinna podlegać zlewnia powierzchniowa tych obiektów (wyłączenie z gospodarki rębnej). Ochrona torfowisk źródłkowych wymaga również rezygnacji z jakichkolwiek prac melioracyjnych w obrębie cieków odprowadzających wody ze źródeł, nie tylko w obrębie torfowisk ale też w znacznej odległości od nich (pogłębianie cieków przyczynia się do szybszego odpływu wód nie tylko w samym cieku ale też ze źródeł i torfowisk źródłkowych).



Fot. 5. Przykład pozbawionej jakiegokolwiek uzasadnienia ingerencji w strumień odprowadzający wody z kompleksu źródłkowego (fotografia poniżej) w okolicach Krosnowa. Fot. R. Stańko – rok 2001.



Fot. 6. Pozostałości dawnej kopuły źródłiskowej k. Krosnowa ze stromymi skarpami ukształtowanymi na skutek erozji wywołanej tzw. melioracjami i pracami utrzymaniowymi (patrz fotografia powyżej). Fot. R. Stańko.



Fot. 7. Wykopany w roku 2021 rów degradujący soligeniczne torfowiska przepływowce w górnym biegu Słupi (otulina Parku) w celu przywrócenia użytkowania rolniczego jako przykład lekceważenia przepisów z zakresu ochrony przyrody, dobrych praktyk rolniczych oraz częstego negatywnego wpływu realizacji tzw. pakietów rolno-środowiskowo-klimatycznych. Fot. R. Stańko.

## 2.3. Wody

### 2.3.1. Wody podziemne

Wody podziemne obszaru Parku należą do regionu przymorskiego, zaś w sensie obszaru hydrogeologicznego należą do regionu niżowego (Stachy 1987, Cieśliński 2008a, b). Dominującym rodzajem wód podziemnych, kształtujących jednocześnie odpływ pochodzenia podziemnego stanowią wody porowe w warstwach odkrytych (gruntowe) i w warstwach izolowanych od powierzchni (wgłębne). Pod względem głębokości zalegania i wahań rocznych zwierciadła wód podziemnych obszar jest zróżnicowany. We wschodniej i centralnej części Parku dominują obszary gdzie głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych mieści się w zakresie od 5 do 20 metrów, przy wahaniach na poziomie od 0,2 do 2,0 m. Miejscami występują jednak wody zalegające płycej (Cieśliński 2008a, 2008b). W dolinach rzecznych obserwuje się głębokość zalegania na poziomie od 0 do 5 m, przy wahaniach rocznych od 0,5 do 1,5 m, z możliwością wystąpienia wód położonych głębiej, uwarunkowanych lokalnymi wzniesieniami (Cieśliński 2008a, 2008b). Z kolei głębokość zalegania określona na podstawie pomiarów zwierciadła wody w studniach waha się od 0,1 m do 8,6 m.

Na podstawie układu hydroizobat można stwierdzić, że głębokość zalegania wód podziemnych pierwszego poziomu wynosi maksymalnie 2 m. Najczęściej jest to jednak wartość 1 m. Przebieg hydroizobat nawiązuje do ukształtowania powierzchni terenu.

Głębokość zalegania pierwszego poziomu wód podziemnych w zachodniej części omawianego obszaru jest także zróżnicowana (Bogdanowicz 2005). Najmniejsze głębokości, do 1 m, występują w dolinach rzecznych. Płytkie wody gruntowe pojawiają się również w obrębie obszarów bezodpływowych ewapotranspiracyjnych, na podłożu gruntów słabo przepuszczalnych. Największe głębokości, przekraczające 10 metrów, występują na obszarze wysoczyznowym.

Narwojsz (2001) wyróżnia na terenie Parku i otuliny 4 poziomy wodonośne – gruntowy, międzyglinowy górny, międzyglinowy środkowy i międzyglinowy dolny (podglinowy).

Poziom gruntowy występuje w piaskach i żwirach teras dolin rzecznych, sandrów oraz lokalnie ozów, kemów i moren czołowych. Budują go najczęściej piaski. Lustro wody swobodnie zalega na głębokości od 1 m w dolinach rzecznych do kilkunastu, a nawet 40 w strefach krawędziowych. Poziom zasilany jest przez infiltrację opadów atmosferycznych, a drenowany przez ciekę lub jeziora. Jakość wód tego poziomu jest najczęściej niska - zawierają znaczne ilości związków azotu pochodzących z zanieczyszczeń powierzchniowych. Poziom międzyglinowy górny na terenie Parku i otuliny występuje powszechnie poza dolinami rzecznyymi. Tworzą go osady piaszczyste i żwirowe zalegające między glinami zwałowymi zlodowaceń bałtyckich i środkowopolskich. Ich miąższość to najczęściej 10 – 15 m. Poziom jest zasilany przez przesączanie poprzez warstwę glin lub z poziomów zawieszonych. Drenowany jest przez doliny rzeczne i jeziora. Wody tego poziomu cechuje zwykle podwyższona zawartość jonów żelaza i manganu, a lokalnie, w związku z niepełną izolacją od wód gruntowych, także zanieczyszczenia w formie azotanów.

Poziom międzyglinowy środkowy budują piaski i żwiry, zalegające pomiędzy glinami zlodowaceń środkowopolskich i zlodowacenia południowopolskiego. Mają one miąższość 10

do 20, a lokalnie do 50 m. Wypełniają je wody naporowe na głębokości 20 – 50 m w północnej części, a 50 – 100 m w części południowej omawianego obszaru. Poziom zasilany jest z poziomów wyżej położonych lub przez bezpośrednią infiltrację, a drenowany jest przez główne ciek. Jakość wód pogarsza podwyższona zawartość żelaza, a w rejonie Słupsk-Krępa również chlorków, spowodowana ascencją wód z głębszych warstw wodonośnych. Poziom jest dobrze izolowany od powierzchni.

Ostatni poziom – podglinowy występuje w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej i budują go piaski zalegające poniżej lub pomiędzy warstwami glin zlodowaceń południowopolskich. Miejscami rozpoznano także trzeciorzędowe piętro wodonośne. Jakość wód dolnych pięter wodonośnych jest zróżnicowana, jednak lokalnie zawierają one duże ilości jonów żelaza i chlorków (Narwojsz 2001).

W granicach Parku znajdują się dwa obszary wskazywane jako główne zbiorniki wód podziemnych. Prawie cały obszar Parku pokrywa się z zasięgiem zbiornika GZWP Nr 117 (Zbiornik Bytów), natomiast niewielki fragment północno zachodniej części Parku wchodzi w zasięg zbiornika GZWP Nr 105 (Zbiornik Słupsk). Dla zbiorników tych wyznaczono obszary ochrony (Kleczkowski 1990, Bogdanowicz 2005, Cieśliński 2008a, b). Jednak część z udokumentowanych wcześniej zbiorników wód podziemnych, w tym wskazywany jako GZWP nr 105 Zbiornik Słupsk, nie spełnia obecnie kryteriów głównych zbiorników wód podziemnych i zostały przekwalifikowane (Mikołajków i Sadurski 2017) na lokalne zbiorniki wód podziemnych – istotne dla lokalnych użytkowników wód podziemnych, nie pozwalające jednak na budowę dużych ujęć mogących stanowić zaopatrzenie dla większych miejscowości, aglomeracji lub zakładów przemysłowych wymagających dużych ilości czystej wody.

Zaliczony obecnie do głównych zbiorników wód podziemnych GZWP nr 117 Bytów ma powierzchnię 537,4 km<sup>2</sup>. Wydzielono go jako zbiornik dolinno-międzyglinowy w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego, w którym wyróżniono trzy warstwy wodonośne (Ziółkowski i inni 2011, Mikołajków i Sadurski 2017). Pierwszy poziom wodonośny tworzą dwa górne poziomy, gruntowy i międzyglinowy górny. Drugi poziom wodonośny jest tożsamy z poziomem międzyglinowym środkowym. Trzeci poziom wodonośny tworzy poziom podglinowy (międzyglinowy dolny) lokalnie połączony z poziomem miocenijskim piętra neogeńskiego. Wody podziemne występują tutaj w utworach piaszczystych i żwirowych czwartorzędu i lokalnie miocenu. Duże zróżnicowanie w budowie geologicznej wpływa na znaczne zróżnicowanie parametrów hydrogeologicznych warstwy zbiornikowej, co dobrze uwidacznia wodoprzewodność zmieniająca się od 240 do 2400 m<sup>2</sup>/d. Zasadniczo cały obszar zbiornika mieści się w klasie wodoprzewodności powyżej 240 m<sup>2</sup>/d. Największe obszary zajmuje przedział 240–600 m<sup>2</sup>/d, na których przeważa wydajność potencjalna otworu studziennego 1200–1680 m<sup>3</sup>/d. Najwyższa wodoprzewodność 1200–2400 m<sup>2</sup>/d, a zarazem najwyższa wydajność potencjalnych otworów studziennych >2880 m<sup>3</sup>/d występuje w rejonach Głębina oraz doliny Słupi na południe od Dębicy Kaszubskiej. Obszary o wodoprzewodności 600–1200 m<sup>2</sup>/d oraz wodonośności 1680–2880 m<sup>3</sup>/d znajdują się w środkowej części zbiornika (Motarzyno–Budowo–Gałąźnia Wielka) oraz w jego południowej części w rejonie Bytowa. Wody podziemne czwartorzędowych struktur wodonośnych obszaru zbiornika są typowe dla rejonów pojeziernych rejonu pomorskiego. Przeważnie są to wody typu HCO<sub>3</sub>-Ca. Na zdecydowanej większości obszaru zbiornika wody piętra czwartorzędowego należą do wód słodkich. Wody podziemne struktur wodonośnych

zbiornika należą do II i III klasy jakości, w większości do II klasy. Parametrami, które najczęściej obniżają jakość tych wód są stężenia żelaza, manganu, azotanów i wapnia (Mikołajków i Sadurski 2017). Zasoby dyspozycyjne zbiornika oszacowano na 125 112 m<sup>3</sup>/d. Rzeczywisty pobór wód podziemnych na obszarze zbiornika w 2011 r. wynosił ok. 9780 m<sup>3</sup>/d, co stanowi zaledwie 8% zasobów dyspozycyjnych. Teren zbiornika jest obszarem o niezbyt intensywnym zagospodarowaniu oraz o dużym stopniu zalesienia. Stopień antropopresji jest niezbyt intensywny, lecz warunki naturalne, takie jak brak ciągłości glin i dość liczne okna hydrogeologiczne zwiększają stopień zagrożenia wód podziemnych. Dlatego też wyznaczono obszar ochronny, którego powierzchnia wynosi 692,3 km<sup>2</sup>.

Rytm wahań stanów wód podziemnych dla zachodniej części Parku charakteryzują średnie miesięczne z wielolecia 1961-1999 stany wody z posterunku Wrześnica znajdującego się najbliżej jego granic. Posterunek ten można uznać za reprezentatywny w odniesieniu do obszaru Pobrzeża Koszalińskiego (Bogdanowicz 2005).

Średnie miesięczne stany wód gruntowych, mierzonych na tym posterunku utrzymują się powyżej średniej w okresie od grudnia do maja, a poniżej średniej - od czerwca do listopada. Poziom wód podziemnych osiąga swoje minimum w sierpniu. Na niskim poziomie utrzymują się także stany we wrześniu i październiku. Począwszy od listopada poziom wód podziemnych systematycznie podnosi się aż do maksimum kwietniowego, związanego głównie z zasilaniem wód gruntowych wodami roztopowymi. W Wrześnicy ekstremalne stany wód podziemnych wystąpiły w październiku 1964 roku (NW – 630 cm) i w grudniu 1999 roku (WW – 413 cm).

W sąsiedztwie Parku znajdują się także dwa inne posterunki wód podziemnych w Niezabyszewie (nr 438/1) oraz w Gowidlinku (nr 284/1). Jak podaje Cieśliński (2008a) w pierwszym przypadku zanotowano duże wahania średnich rocznych poziomów wody, które w latach 1980 – 2007 były na poziomie od 8,48 m w roku 2003 do 10,38 m w październiku roku 1989. Średnia arytmetyczna wyniosła 9,47 m, zaś amplituda wahań 1,9 m. W drugim przypadku także zanotowano znaczne wahania poziomu wody, które w latach 1976 – 1995 wyniosło od 16,31 m we wrześniu 1989 roku do 18,80 m w październiku 1987 roku. Amplituda wahań była rzędu 2,49 m.

Wyływy wód podziemnych i powstająco wokół nich ekosystemy należą do najcenniejszych elementów przyrody nieożywionej Parku. Występują w kilkuset lokalizacjach najczęściej na krawędziach dolin lub zboczach morenowych tworząc nisze otwarte w kierunku odwadniających je cieków. Wyływy wód podziemnych zlokalizowane są zarówno w pisakach i żwirach glaciofluwialnych, piaszczystych glinach i piaskach lodowcowych, piaskach i żwirach kemów i innych lokalizacjach. Wyływy prowadzą do erozji wstecznej zboczy ich podcinania i innych procesów geomorfologicznych. Jednym z bardziej wydajnych i rozleglejszych kompleksów źródeł jest obejmujący kilka hektarów kompleks w rezerwacie „Źródliskowe Torfowisko”, z którego odpływ zbiera się w strumień o przepływie 20 – 30 l/s.





Fot. 8. Rozległa nisza źródłiskowa porośnięta oslem w rez. Źródłiskowe Torfowisko. Fot. Andrzej Jermaczek

Osadowski (2010) przebadał wypływy wód podziemnych ze źródeł Pomorza, ich uwarunkowania hydrologiczne i hydrochemiczne oraz ich wpływ na kształtowanie się szaty roślinnej. Wśród kilkudziesięciu badanych obiektów kilka zlokalizowanych było na terenie Parku, w rejonie Żelkówka, Łysomic i Gałąźni Małej. Badania wykazały, że wypływy wód podziemnych w warunkach Pomorza należą do zjawisk powszechnych, natomiast ich zróżnicowanie jest znaczne i uwarunkowane pochodzeniem wody z różnych poziomów zasilania oraz geochemią wód, co z kolei kształtuje szatę roślinną na powierzchni.

Źródła należą do najlepiej zachowanych ekosystemów hydrogenicznym Pomorza, zachowały się głównie na terenach leśnych, dlatego największym potencjalnym zagrożeniem jest niewłaściwie prowadzona gospodarka leśna (planowanie rębni, zrywka drewna, ingerencja w systemy hydrologiczne (Osadowski 2010).

### **2.3.2. Wody powierzchniowe**

#### **2.3.2.1. Cieki**

Prawie cała powierzchnia Parku leży w zlewni Słupi, tylko niewielka część obejmująca jez. Jasień i jego zlewnię bezpośrednią (8,1% powierzchni Parku) leży w zlewni Łupawy. Prawie połowa powierzchni Parku (49,5%) leży w zlewni bezpośredniej Słupi, znaczące fragmenty

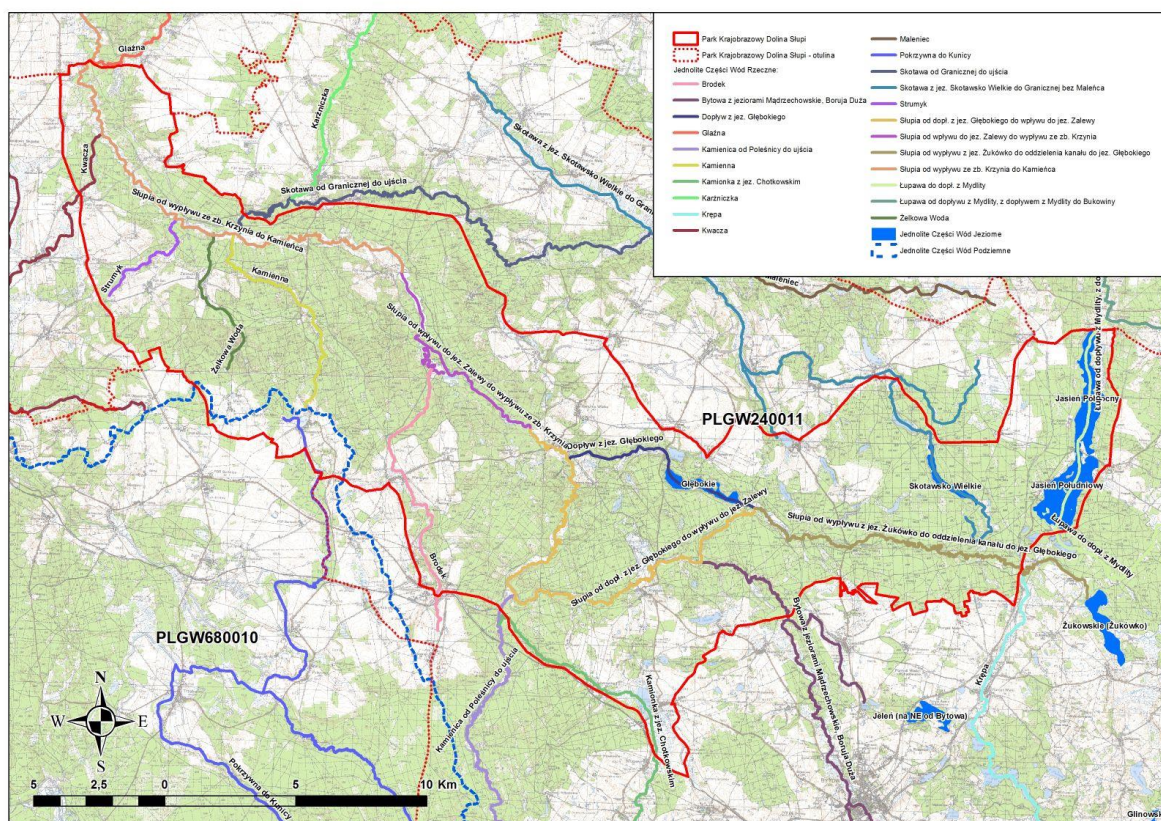
Parku odwadniają także Skotawa, Brodek i Kamienna, a mniejsze Kamienica, Bytowa, Żelkowa Woda, Kwacza i Głaźna.

Tab. 2. Zlewnie cząstkowe w granicach Parku

<b>Zlewnia</b>	<b>Pow. (ha)</b>	<b>%</b>
Bezpośrednia zlewnia Słupi	18350	49,5
Łupawa	2999	8,1
Skotawa	3734	10,1
Bytowa	1615	4,4
Kamienica	1709	4,6
Brodek	3126	8,4
Kamienna	2633	7,1
Żelkowa Woda	1374	3,7
Kwacza	921	2,5
Głaźna	580	1,6

W regionalizacji hydrogeologicznej Park leży na obszarze podregionu słupskiego (IV-3) stanowiącego część regionu słupsko – chojnickiego (Lidzbarski 1985, Pruszkowska 1984). Jest to obszar stosunkowo mało zróżnicowany pod względem hydromorfologicznym. Zasadniczy odpływ wód podziemnych zachodzi tu w kierunku północno – zachodnim, a główny użytkowy poziom wodonośny ma charakter ciągły i związany jest z utworami czwartorzędowymi. Występuje on do głębokości 110 m, najczęściej w zakresie 10-80 m.

W podziale na jednolite części wód w granicach Parku znalazły się zlewnie 20 wyróżnionych jednostek, przy czym tylko dwie z nich (Słupia od wpływu do jeziora Zalewy do wypływu z jez. Krzynia oraz Kamienną) Park obejmuje w całości, pozostałych 18 w mniejszej lub większej części.



Ryc. 9. Wydzielone w granicach Parku jednolite części wód płynących (jcw).

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, w oparciu o dane z lat 2014 – 2019 wykonano ocenę stanu jednolitych części wód rzecznych z terenu Parku. Pełne dane prezentujące wartości wszystkich badanych parametrów i wskaźników zawiera tabela w załączniku nr 1. Podsumowanie zawarto w poniższej tabeli.

Wszystkie jednolite części wód dla których określono stan lub potencjał ekologiczny za wyjątkiem dwóch odcinków Słupia cechuje stan dobry lub umiarkowany. Jedynie jcw Słupia od wpływu z jez. Żukowskiego do oddzielenia kanału do jez. Głębokiego oraz Słupia od wpływu ze zb. Krzynia do Kamieńca cechuje słaby potencjał ekologiczny. Odcinek z elektrowniami Konradowo i Krzynia, Słupia od wpływu do jez. Zalewy do wpływu ze zbiornika Krzynia, nie był klasyfikowany. Wszystkie jcw na terenie Parku cechuje natomiast stan chemiczny poniżej dobrego, co przesądza o ocenie ogólnej, która przedstawia zły stan wód dla wszystkich jcw dla których wykonano ocenę.

Wskaźniki które przede wszystkim decydują o przekroczeniu norm dla większości jcw to difenyloetery bromowane, rtęć i jej związki oraz benzo(a)piren.

Tab. 3. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) oraz powierzchnia ich zlewni i zlewni w granicach Parku.

<b>Kod jcwp</b>	<b>Nazwa jcwp</b>	<b>Pow. (ha)</b>	<b>Pow. w PKDS</b>
RW20000472579	Słupia od wpływu do jeziora Zalewy do wypływu ze Zbiornika Krzynia	2375,54	2375,54
RW20001747218	Krępa	3912,63	3,91
RW20001747229	Bytowa z jeziorami Mądrzechowskie, Boruja Duża	18572,07	1432,59
RW2000174725722	Brodek	3998,93	2714,42
RW20001747272	Kamienna	2105,46	2105,46
RW20001747274	Żelkowa Woda	1472,34	1445,57
RW20001747276	Strumyk	1278,64	1222,20
RW200017472789	Kwacza	10203,67	818,27
RW20001747289	Głaźna	7565,95	266,04
RW20001747413	Łupawa do dopływu z Mydlity	7536,50	2659,63
RW20001847252	Dopływ z jeziora Głębokiego	1706,47	1420,03
RW20001947255	Słupia od dopływu z jeziora Głębokiego do wpływu do jeziora Zalewy	7254,56	7037,26
RW20001947269	Skotawa od Granicznej do ujścia	5883,03	1063,20
RW20001947291	Słupia od wypływu ze Zbiornika Krzynia do Kamieńca	6640,22	4161,07
RW200020472191	Słupia od wypływu z jeziora Żukówko do oddzielenia kanału do jeziora Głębokiego	4936,31	3872,07
RW20002047249	Kamienica od Poleśnicy do ujścia	3041,15	144,50
RW200023472469	Kamionka z jeziora Chotkowskim	6751,44	1293,04
RW20002347266	Skotawa z jeziora Skotawsko Wielkie do Granicznej bez Maleńca	13348,72	2557,88
RW6000174624	Pokrzywna do Kunicy	13582,62	623,92
RW60001746529	Bystrzenica	9276,96	178,39

Tab. 4. Podstawowe parametry i ocena stanu jednolitych części wód rzek w latach 2014-2019 na podstawie monitoringu (źródło: GIOŚ).

Ciek	JCWP	Kod jcw	Typ abiotyczny jcw	Status jcw	Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego		Klasyfikacja stanu chemicznego	Ocena stanu jcw
					Klasa	Stan/ potencjał ekologiczny		
Brodek	Brodek	PLRW2000174725722	17	NAT	2	dobry stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Bytowa	Bytowa z jeziorami Mądrzechowskie, Boruja Duża	PLRW20001747229	17	SZCW	3	umiarkowany potencjał ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Dopływ z jez. Głębokiego	Dopływ z jez. Głębokiego	PLRW20001847252	18	NAT	2	dobry stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Głaźna	Głaźna	PLRW20001747289	17	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Kamienica	Kamienica od Poleśnicy do ujścia	PLRW20002047249	20	NAT	2	dobry stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Kamienna	Kamienna	PLRW20001747272	17	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Kamionka (Jutrzenka)	Kamionka z jez. Chotkowskim	PLRW200023472469	23	NAT	2	dobry stan ekologiczny	-	brak możliwości wykonania oceny
Kwacza	Kwacza	PLRW200017472789	17	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny	-	zły stan wód
Łupawa	Łupawa do dopływu z Mydlity	PLRW20001847419	18	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Łupawa	Łupawa od dopływu z Mydlity z dopływem z Mydlity, do Bukowiny	PLRW20001847419	18	NAT	3	umiarkowany potencjał ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Pokrzywna	Pokrzywna do Kunicy	PLRW6000174624	17	SZCW	3	umiarkowany stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Pokrzywna	Pokrzywna od Kunicy do ujścia	PLRW6000194629	19	NAT	2	dobry stan ekologiczny	-	brak możliwości wykonania oceny
Skotawa	Skotawa od	PLRW20001947269	19	NAT	2	dobry stan	-	brak możliwości

Ciek	JCWP	Kod jcwp	Typ abiotyczny jcwp	Status jcwp	Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego		Klasyfikacja stanu chemicznego	Ocena stanu jcwp
					Klasa	Stan/ potencjał ekologiczny		
	Granicznej do ujścia					ekologiczny		wykonania oceny
Skotawa	Skotawa z jez. Skotawsko Wielkie do Granicznej bez Maleńca	PLRW20002347266	23	NAT	2	dobry stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Słupia	Słupia od wypływu z jez. Żukówko do oddzielenia kanału do jez. Głębokiego	PLRW200020472191	20	SZCW	4	słaby potencjał ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Słupia	Słupia od dopł. z jez. Głębokiego do wpływu do jez. Zalewy	PLRW20001947255	19	SZCW	2	dobry potencjał ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Słupia	Słupia od wpływu do jez. Zalewy do wypływu ze zbiornika Krzynia	PLRW20000472579	0	SZCW	brak możliwości klasyfikacji	brak możliwości klasyfikacji		brak możliwości wykonania oceny
Słupia	Słupia od wypływu ze zb. Krzynia do Kamieńca	PLRW20001947291	19	SZCW	4	słaby potencjał ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Strumyk	Strumyk	PLRW20001747276	17	NAT	Niemonitorowana			
Żelkowa Woda	Żelkowa Woda	PLRW20001747274	17	NAT	Niemonitorowana			

Tab. 5. Cele środowiskowe dla jcwp rzecznych oraz ewentualne odstępstwa i ich przyczyny

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
Brodek	PLRW2000174725722	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych, - dysproporcjonalne koszty/ 2021	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. Z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. W związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. W przypadku potwierdzenia złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.
Bytowa z jeziorami Mądrzechowskie, Boruja Duża	PLRW20001747229	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych/ 2021	Brak możliwości technicznych. W zlewni JCWP nie zidentyfikowano presji mogącej być przyczyną występujących przekroczeń wskaźników jakości. Konieczne jest dokonanie szczegółowego rozpoznania przyczyn w celu prawidłowego zaplanowania działań naprawczych. Rozpoznanie przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu zapewni realizacja działań na poziomie krajowym: utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych, przeprowadzenie pogłębionej analizy presji pod kątem zmian hydromorfologicznych, opracowanie dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania oraz opracowanie

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
					krajowego programu renaturalizacji wód powierzchniowych.
Dopływ z jez. Głębokiego	PLRW20001847252	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych, - dysproporcjonalne koszty/ 2021	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. Z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. W związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. W przypadku potwierdzenia złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.
Głazna	PLRW20001747289	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych/ 2021	Brak możliwości technicznych. W zlewni JCWP nie zidentyfikowano presji mogącej być przyczyną występujących przekroczeń wskaźników jakości. Konieczne jest dokonanie szczegółowego rozpoznania przyczyn w celu prawidłowego zaplanowania działań naprawczych. Rozpoznanie przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu zapewni realizacja działań na poziomie krajowym: utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych, przeprowadzenie pogłębionej analizy presji pod kątem zmian hydromorfologicznych, opracowanie dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania oraz opracowanie



JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
					krajowego programu renaturalizacji wód powierzchniowych.
Kamienica od Poleśnicy do ujścia	PLRW20002047249	dobry stan ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieką istotnego - Kamienica od ujścia do Poleśnicy dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych/ 2027	Brak możliwości technicznych. Wdrożenie skutecznych i efektywnych działań naprawczych wymaga szczegółowego rozpoznania wpływu zidentyfikowanej presji i możliwości jej redukcji. W bieżącym cyklu planistycznym dokonano rozpoznania potrzeb w zakresie przywrócenia ciągłości morfologicznej w kontekście dobrego stanu ekologicznego JCWP. W programie działań zaplanowano działanie „wariantowa analiza sposobu udrożnienia budowli piętrzących na rzece Kamienica wraz ze wskazaniem wariantu do realizacji oraz opracowaniem dokumentacji projektowej” obejmujące szczegółową analizę lokalnych uwarunkowań, mającą na celu dobór optymalnych rozwiązań technicznych. Wdrożenie konkretnych działań naprawczych będzie możliwe dopiero po przeprowadzeniu ww. analiz.
Kamienna	PLRW20001747272	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Niezagrożona	nie dotyczy/ 2015	nie dotyczy
Kamionka ( Jutrzenka) z jez. Chotkowskim	PLRW200023472469	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych, - dysproporcjonalne koszty/ 2021	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. Z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. W związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. W przypadku potwierdzenia

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
					złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.
Kwacza	PLRW200017472789	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych/ 2021	Brak możliwości technicznych. W zlewni JCWP nie zidentyfikowano presji mogącej być przyczyną występujących przekroczeń wskaźników jakości. Konieczne jest dokonanie szczegółowego rozpoznania przyczyn w celu prawidłowego zaplanowania działań naprawczych. Rozpoznanie przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu zapewni realizacja działań na poziomie krajowym: utworzenie krajowej bazy danych o zmianach hydromorfologicznych, przeprowadzenie pogłębionej analizy presji pod kątem zmian hydromorfologicznych, opracowanie dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania oraz opracowanie krajowego programu renaturalizacji wód powierzchniowych.
Łupawa do dopływu z Mydlity	PLRW20001847419	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych, - dysproporcjonalne koszty/ 2021	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. Z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. W związku z prowadzonymi w latach 2014-2015 badaniami monitoringowymi możliwe będzie w roku 2016 przeprowadzenie oceny rzeczywistego

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
					stanu i zagrożenia JCWP. W przypadku potwierdzenia złego stanu wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.
Łupawa od dopływu z Mydlity z dopływem z Mydlity, do Bukowiny	PLRW20001847419	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych, - dysproporcjonalne koszty/ 2021	Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. Z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. W związku z prowadzonymi w latach 2014-2015 badaniami monitoringowymi możliwe będzie w roku 2016 przeprowadzenie oceny rzeczywistego stanu i zagrożenia JCWP. W przypadku potwierdzenia złego stanu wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności.
Pokrzywna do Kunicy	PLRW6000174624		Niezagrożona		nie dotyczy
Pokrzywna od Kunicy do ujścia	PLRW6000194629		Niezagrożona		nie dotyczy
Skotawa od Granicznej do ujścia	PLRW20001947269	dobry stan ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieką istotnego - Skotawa od ujścia do Granicznej, dobry stan chemiczny	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych/ 2027	Brak możliwości technicznych. Wdrożenie skutecznych i efektywnych działań naprawczych wymaga szczegółowego rozpoznania wpływu zidentyfikowanej presji i możliwości jej redukcji. W bieżącym cyklu planistycznym dokonano rozpoznania potrzeb w zakresie przywrócenia ciągłości morfologicznej w kontekście dobrego stanu ekologicznego JCWP. W programie działań zaplanowano działanie

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
					„wariantowa analiza sposobu udrożnienia budowli piętrzących na rzece Skotawa wraz ze wskazaniem wariantu do realizacji oraz opracowaniem dokumentacji projektowej” obejmujące szczegółową analizę lokalnych uwarunkowań, mającą na celu dobór optymalnych rozwiązań technicznych. Wdrożenie konkretnych działań naprawczych będzie możliwe dopiero po przeprowadzeniu ww. analiz.
Skotawa z jez. Skotawsko Wielkie do Granicznej bez Małeńca	PLRW20002347266	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Niezagrożona	nie dotyczy/ 2015	nie dotyczy
Słupia od wypływu z jez. Żukówko do oddzielenia kanału do jez. Głębokiego	PLRW200020472191	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	niezagrożona	nie dotyczy/ 2015	nie dotyczy
Słupia od dopł. z jez. Głębokiego do wpływu do jez. Zalewy	PLRW20001947255	dobry stan ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieką istotnego - Słupia od Jeziora Zalewy do Kamienicy dobry stan chemiczny	Niezagrożona	nie dotyczy/ 2015	nie dotyczy
Słupia od wpływu do jez. Zalewy do wpływu ze zbiornika Krzynia	PLRW20000472579	dobry potencjał ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieką istotnego - Słupia	zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych, -	1. Brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty. Z uwagi na niską wiarygodność oceny i związany z tym brak możliwości wskazania przyczyn nieosiągnięcia dobrego stanu brak jest możliwości zaplanowania racjonalnych działań naprawczych. Zaplanowanie i

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/ termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
		od wpływu ze Zbiornika Krzynia do końca jeziora Zalewy dobry stan chemiczny		dysproporcjonalne koszty/ 2021	wdrożenie jakichkolwiek działań będzie generowało nieuzasadnione koszty. W związku z tym w JCWP zaplanowano działanie mające na celu rozpoznanie rzeczywistego stanu ekologicznego – przeprowadzenie monitoringu badawczego. W przypadku potwierdzenia złego stanu po 2 latach wprowadzone zostanie działanie mające na celu rozpoznanie jego przyczyn. Takie etapowe postępowanie pozwoli na racjonalne zaplanowanie niezbędnych działań i zapewnienie ich wymaganej skuteczności. 2. - Brak możliwości technicznych. Wdrożenie skutecznych i efektywnych działań naprawczych wymaga szczegółowego rozpoznania wpływu zidentyfikowanej presji i możliwości jej redukcji. W bieżącym cyklu planistycznym dokonano rozpoznania potrzeb w zakresie przywrócenia ciągłości morfologicznej w kontekście dobrego stanu ekologicznego JCWP. W programie działań zaplanowano działanie „wariantowa analiza sposobu udrożnienia budowli piętrzących na cieku istotnym - Słupi wraz ze wskazaniem wariantu do realizacji oraz opracowaniem dokumentacji projektowej” obejmujące szczegółową analizę lokalnych uwarunkowań, mającą na celu dobór optymalnych rozwiązań technicznych. Wdrożenie konkretnych działań naprawczych będzie możliwe dopiero po przeprowadzeniu ww. analiz.
Słupia od wpływu ze zb. Krzynia do Kamieńca	PLRW20001947291	dobry stan ekologiczny; możliwość migracji organizmów wodnych na odcinku cieku istotnego - Słupia od Kamieńca do wpływu ze Zbiornika	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu: - brak możliwości technicznych/ 2027	Brak możliwości technicznych. Wdrożenie skutecznych i efektywnych działań naprawczych wymaga szczegółowego rozpoznania wpływu zidentyfikowanej presji i możliwości jej redukcji. W bieżącym cyklu planistycznym dokonano rozpoznania potrzeb w zakresie przywrócenia ciągłości morfologicznej w kontekście dobrego stanu ekologicznego

JCWP	Kod jcwp	Cel środowiskowy dla jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
		Krzynia dobry stan chemiczny			JCWP. W programie działań zaplanowano działanie „wariantowa analiza sposobu udrożnienia budowli piętrzących na rzece Słupia wraz ze wskazaniem wariantu do realizacji oraz opracowaniem dokumentacji projektowej” obejmujące szczegółową analizę lokalnych uwarunkowań, mającą na celu dobór optymalnych rozwiązań technicznych. Wdrożenie konkretnych działań naprawczych będzie możliwe dopiero po przeprowadzeniu ww. analiz.
Strumyk (Żelkowa Struga)	PLRW20001747276	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Niezagrożona	nie dotyczy/ 2015	nie dotyczy
Żelkowa Woda	PLRW20001747274	dobry stan ekologiczny dobry stan chemiczny	Niezagrożona	nie dotyczy/ 2015	nie dotyczy

Tab. 6. Przyczyna wyznaczenia poszczególnych jcpw jako sztuczne

Ciek	JCWP	Kod jcpw	Status	Zmiany hydromorfologiczne uzasadniające wyznaczenie
Słupia	Słupia od wypływu z jez. Żukówko do oddzielenia kanału do jez. Głębokiego	PLRW200020472191	SZCW	przekroczenie wskaźnika: m2
Słupia	Słupia od dopł. z jez. Głębokiego do wpływu do jez. Zalewy	PLRW20001947255	SZCW	przekroczenie wskaźników: m2, m3
Słupia	Słupia od wpływu do jez. Zalewy do wypływu ze zbiornika Krzynia	PLRW20000472579	SZCW	przekroczenie wskaźników: m2, m3
Słupia	Słupia od wypływu ze zb. Krzynia do Kamieńca	PLRW20001947291	SZCW	przekroczenie wskaźnika: m2
Pokrzywna	Pokrzywna do Kunicy	PLRW6000174624	SZCW	przekroczenie wskaźnika: m3
Bytowa	Bytowa z jeziorami Mądrzechowskie, Boruja Duża	PLRW20001747229	SZCW	przekroczenie wskaźników: m3, m4

Wskaźniki hydromorfologiczne (m1, m2, m3, m4) – obrazują skalę wpływu zmian antropogenicznych na hydromorfologię cieków i obliczone zostały dla każdej JCW. Do obliczeń wskaźników hydromorfologicznych przyjęto następujące parametry: długość obwałowania cieków istotnych, sumaryczną wysokość budowli piętrzących, sumaryczną długość cieków odciętych przez budowle poprzeczne oraz długość uregulowanych odcinków cieków:

- a) m1 – łączna długość obwałowania cieków istotnych w zlewni części wód odniesiona do sumarycznej długości brzegów cieków istotnych (podwójna długość rzeki),
- b) m2 – sumaryczna wysokość zinwentaryzowanych budowli piętrzących odniesiona do sumy spadów cieków istotnych w zlewni części wód,
- c) m3 – łączna długość części cieków odciętych przez budowle poprzeczne o spadzie  $h > 0,7$  m (dla rzek górskich i wyżynnych) lub  $h > 0,4$  m (dla rzek nizinnych) odniesiona do sumarycznej długości cieków istotnych,
- d) m4 – łączna długość odcinków rzek, na których prowadzone były prace regulacyjne (zabudowa podłużna oraz udokumentowana zmiana biegu rzeki) odniesiona do sumarycznej długości cieków istotnych.

## Wybrane ciek Parku

### Słupia

Rzeka Słupia ma 138,6 km długości, jej źródła, koło miejscowości Sierakowice, leżą na wysokości 178 m n.p.m.. Średni spadek całkowity rzeki wynosi 1,19 promila, a powierzchnia zlewni wynosi 1623 km<sup>2</sup>. Dorzecze Słupi cechuje się najwyższą na Pomorzu jeziornością, występuje tu aż 175 jezior. (Narwojsz 2001, Marszelewski 2007). Główne cechy hydrologiczne Słupi to: przewaga zasilania podziemnego (70-75%), znaczny stopień wyrównania odpływu w ciągu roku i niewielka amplituda stanów wody, najniższy współczynnik zmienności średnich rocznych przepływów wśród rzek przymorskich (Narwojsz 2001, Marszelewski 2007).

Słupia należy do rzek środkowej części Przymorza. Charakterystyczny jest dla nich wysoki stopień wyrównania odpływu rzecznego. Według klasyfikacji Dębskiego (1970) rzeki Przymorza cechują się ustrojem śnieżno-deszczowym oceanicznym, objawiającym się zwiększonym zasilaniem i wyższymi stanami wody oraz przepływami przez całe półrocze zimowe, z tym, że na początku okresu przeważa zasilanie deszczowe, a na wiosnę dominuje zasilanie roztopowe. Okres najmniejszych przepływów przypada na miesiące letnie. Dynowska (1972) większość rzek Przymorza zalicza do rzek o ustroju gruntowo-deszczowo-śnieżnym z wezbraniem wiosennym. Udział podziemnego zasilania Słupi znacznie przekracza średnią dla Polski i wynosi około 80% (Bogdanowicz, 2004). Dorzecze Słupi cechuje się wysokimi wartościami odpływu jednostkowego ( $>10 \text{ dm}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ ).

W granice Parku Słupia wpływa w Soszycy, poniżej zlokalizowanej tam elektrowni wodnej. Płynąc stosunkowo naturalnym korytem dochodzi w pobliże jeziora Głębokiego, do którego jej wody skierowano sztucznym kanałem w celu wykorzystania na potrzeby energetyki. Na dalszym odcinku dawne koryto Słupi wykorzystywane jest przez spiętrzone wody rzeki Bytowej, skierowane „pod prąd dawnego spływu Słupi przez tamę w Grabowcu. Tylko niewielka część tych wód, gwarantująca tzw. przepływ biologiczny przechodzi przepustem w tamie do dawnego koryta Słupi poniżej i płynie nim dalej. Na tym odcinku wody rzeki zasilane są niewielkimi dopływami, jednak przepływ wielkości kilku m<sup>3</sup>/s stanowi niewielki procent przepływu sprzed regulacji. W efekcie koryto to zarasta roślinnością szuwarową, głównie szuwarem jeżogłówki, i w okresie letnim na pewnych odcinkach prawie zanika otwarte lustro wody. Dawny charakter średniej wielkości rzeki Słupia odzyskuje dopiero poniżej ujścia Kamienicy wprowadzającej do dawnego koryta Słupi znaczne ilości wody. Z wodami przechodzącymi przez turbinę elektrowni w Gałąźni Małej łączą się one poniżej elektrowni. Kilometraż rzeki Słupi obliczany jest według dawnego koryta, na odcinku przekształconym Starą Słupią. Dalej wody Słupi płyną krótkim, kilkukilometrowym odcinkiem i wpadają do zbiornika retencyjnego utworzonego na potrzeby elektrowni Strzegomino (Konradowo), w górnej części zwanego Zbiornikiem Zalewy. Po przejściu przez elektrownię wody Słupi wpadają do Zbiornika Krzynia, a po przejściu przez kolejną elektrownię, zbliżonym do naturalnego, choć lokalnie wyprostowanym, korytem płyną na północ, po drodze przyjmując wody największego prawobrzeżnego dopływu – Skotawy oraz kilku mniejszych lewobrzeżnych.





Fot. 9. Stara Słupia poniżej ujścia Kamienicy, jeden z najlepiej zachowanych i najbardziej naturalnych fragmentów doliny i koryta, z wzorcowo wykształconymi fitocenozami siedliska przyrodniczego rzek włosienicznikowych. Fot. Andrzej Jermaczek



Fot. 10. Stara Słupia, koryto odcięte od głównego nurtu w wyniku przekształceń związanych z budową zespołu elektrowni, obecnie prowadzące niewielkie ilości wody i zarastające. Fot. Andrzej Jermaczek



Fot. 11. Słupia poniżej ujścia Skotawy. Znaczące obniżenie rzędnej dna to efekt wieloletniego oddziaływania elektrowni w Krzyni. Fot. Andrzej Jermaczek

Tab. 7. Przepływy charakterystyczne Słupi w Słupsku, średnie z lat 1961-2000 (Bogdanowicz 2005).

Przepływy charakterystyczne	Miesiące												
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	
Słupia w Słupsku													
NNQ	9,92	7,88	6,73	7,03	8,02	8,86	7,20	6,15	5,73	4,82	8,60	7,40	
SNQ	12,8	13,1	12,6	12,9	13,0	13,0	11,1	10,0	9,79	9,56	10,8	11,4	
SSQ	17,3	18,1	17,6	17,7	18,4	17,8	15,1	13,0	13,5	13,1	14,5	15,4	
SWQ	22,9	23,7	23,6	23,2	24,7	23,3	20,2	17,3	19,2	18,6	19,0	20,2	
WWQ	45,9	38,6	48,1	35,6	36,5	44,2	31,2	28,2	36,9	32,4	31,9	34,8	

Tab. 8. Charakterystyczne stany wody (cm) dla Słupi profil Gałęźnia Mała dla lat 1961–2000

Stany charakterystyczne	Miesiące											
	Słupia w Gałęźni Małej											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X
NNW	35	26	30	30	36	30	34	7	30	34	38	34
SNW	49	51	50	52	48	48	46	45	45	50	49	39
SSW	97	104	102	103	104	101	90	82	82	81	86	88
SWW	157	158	159	156	155	153	148	147	148	147	150	151
WWW	189	193	214	195	200	190	182	199	194	172	205	183

Koryto Słupi od kilku wieków było przedmiotem zakrojonych na mniejszą lub większą skalę regulacji i przekształceń związanych z wykorzystaniem jej wód dla celów energetyki. Obecnie podlega ono także znaczącym oddziaływaniom związanym z działalnością zespołu elektrowni wodnych. Jednocześnie jednak, z uwagi na znaczne zasoby wodne i wartki przepływ podlega ono dynamicznym procesom spontanicznej renaturyzacji. W roku 2021 dla 5 odcinków Słupi w granicach Parku metodą oceny wód płynących River Habitat Survey (RHS), wykonano oceny wskaźników naturalności siedliska (HQA) i przekształcenia siedliska (HMS). Na wszystkich odcinkach klasa przekształcenia siedliska osiągnęła wartość 1, natomiast klasa naturalności siedliska na 3 odcinkach wartość 1, a na 2 wartość 2. Wyniki te świadczą o znacznej naturalności hydromorfologicznej rzeki na odcinkach poza elektrowniami. Najwyższy wskaźnik naturalności siedliska osiągnął odcinek Starej Słupi poniżej ujścia Kamiennej, reprezentujący doskonale wykształcony przykład siedliska Natura 2000 – rzeki włosienicznikowe.

Tab. 9. Oceny stanu wód płynących metodą River Habitat Survey (RHS), wskaźniki naturalności siedliska (HQA) i przekształcenia siedliska (HMS).

	Gołbia Góra	Stara Słupia pon. ujścia Kamienicy	Gałęźnia	Dębница	Kwakowo
HQA	67	81	55	65	51
Klasa naturalności	1	1	2	1	2
HMS	0	0	0	0	0
Klasa przekształcenia	1	1	1	1	1

## Łupawa

Łupawa odwadnia wschodnią część Parku. Jest rzeką przymorską o długości 98,7 km i powierzchni zlewni 924,5 km<sup>2</sup>. Źródłowy ciek Łupawy – Obrówka wypływa z jeziora Gogolinko, powyżej Parku, a sama Łupawa z jeziora Jasień w rejonie miejscowości Zawiat, na obszarze Parku. Uchodzi do Morza Bałtyckiego w Rowach (gmina Ustka). W dolnym odcinku do 58,8 km od ujścia zbudowano 6 elektrowni wodnych. W Parku leży tylko niewielki odcinek rzeki poniżej ujścia z jez. Jasień Północny.

## Dopływ z jez. Głębokiego

Dopływ z jez. Głębokiego to sztuczny kanał łączący Słupię i prowadzący jej wody na odcinku powyżej jez. Głębokiego ze Słupią poniżej elektrowni w Gałąźni Małej, prowadzący, na pewnych odcinkach w systemie zamkniętym, wody Słupi i Bytowej do elektrowni.

## Skotawa

Skotawa to prawostronny, najdłuższy dopływ Słupi o długości 44,6 km. W Parku leżą dwa jej odcinki – górny i ujściowy, najdłuższy odcinek środkowy leży poza granicami Parku. Źródłowy odcinek Skotawy wraz z jeziorami Lipieniec Duży i Lipieniec Mały, położonymi w biegu rzeki, oraz jeziorem Spokojne, objęty został ochroną w formie rezerwatu przyrody „Skotawskie Łąki”. Niżej rzeka przepływa przez dwa jeziora Skotawskie Duże i Skotawskie Małe i ok. 2 km poniżej tego drugiego wypływa z Parku. Drugi odcinek to samo ujście Skotawy do Słupi, koło Skarszewa Dolnego, na wysokości 24,4 m n.p.m. W pobliżu ujścia, w Skarszewie Dolnym, jednak już poza Parkiem, zlokalizowana jest elektrownia wodna odcinająca dostęp do rzeki i jej dorzecza rybom wędrownym.

Tab. 10. Przepływy charakterystyczne Skotawy w Skarszewie Dolnym średnie z wielolecia 1961-2000 (Bogdanowicz 2005).

Przepływy charakterystyczne	Miesiące											
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X
Skotawa												
NNQ	0,68	0,54	0,68	1,16	1,20	0,89	0,54	0,54	0,40	0,54	1,10	0,75
SNQ	2,50	2,51	2,38	2,55	2,58	2,39	2,09	1,93	1,93	1,90	2,17	2,35
SSQ	3,27	3,25	3,18	3,22	3,27	3,09	2,81	2,71	2,67	2,62	2,88	3,13
SWQ	4,09	4,07	4,04	4,13	4,32	3,85	3,57	3,40	3,72	3,49	3,68	4,01
WWQ	7,34	5,95	5,80	6,74	8,09	5,65	5,42	5,11	7,30	4,94	5,78	6,86

## **Bytowa**

Bytowa to lewobrzeżny dopływ Słupi o długości 27,74 km. Przepływa przez wschodni obszar Pojezierza Bytowskiego i południowo-wschodni obszar Wysoczyzny Polanowskiej. Źródła rzeki znajdują się na wschód od Ugoszczy. Przez Park przepływa dolny odcinek rzeki. Uchodzi do koryta Starej Słupi na wysokości 71,5 m n.p.m., ujściowy, podpiętrzony tamą na starym korycie Słupi odcinek stanowi zalew zwany „Cichą Wodą”.



Fot. 12. Bytowa, fragment leśny, przekształcony w mniejszym stopniu

## **Brodek**

Brodek to lewobrzeżny dopływ Słupi, wypływa na południe od Kołczyglów, na wysokości około 110 m n.p.m., uchodzi do Słupi, na północny zachód od Strzegomina, na wysokości 38 m n.p.m. Jego długość to około 14,5 km, z czego znaczny fragment stanowi strumień o bardzo dużym spadku i wysokich walorach krajobrazowych. W środkowym biegu wody Brodka wykorzystywane są do hodowli pstrąga.

## **Kamienna**

Wypływa na północny zachód od wsi Podwilczyn, na północ od jeziora Rybiec, na wysokości około 110 m n.p.m. Uchodzi do Słupi na południowy zachód od osady Skarszów Dolny, na wysokości 24 m n.p.m., naprzeciw ujścia Skotawy. Ciek ma długość 9 km, a zlewnia zajmuje powierzchnię 26 km<sup>2</sup>, cała długość rzeki leży w granicach Parku. Dno budują przeważnie piaski i żwiry, w mniejszym stopniu kamienie.

### **Kamienica**

Lewostronny dopływ Słupi, o długości 30,38 km, na terenie Parku tylko krótki, ujściowy odcinek. Wypływa z jeziora Kamieniczno na Pojezierzu Bytowskim (153 m n.p.m), początkowo o wartkim, podgórskim charakterze, w dolnym odcinku przepływa przez obszary leśne. Do Słupi (starego koryta) uchodzi na wysokości 73 m n.p.m, na wschód od Kołczyglów.

### **Kamionka (Jutrzenka)**

Prawobrzeżny dopływ Kamienicy uchodzący do niej przy jej ujściu do Słupi. Wypływa z okolic Borzytuchomia.

### **Żelkowa Woda**

Lewobrzeżny dopływ Słupi o długości ok. 8 km, wypływający z obszarów na S od Mielna i uchodzący do niej na wysokości 23 m n.p.m. Prowadzi czyste, chłodne wody o wartkim prądzie, stąd mimo niewielkich rozmiarów jest istotny dla ochrony reofilnych gatunków ichtiofauny.



Fot. 13. Żelkowa Woda poniżej Żelkówka. Fot. Andrzej Jermaczek

### **Strumyk (Żelkowa Struga)**

Niewielki lewobrzeżny dopływ Słupi, uchodzący nieco powyżej ujścia Kwaczej, na wysokości 21 m n.p.m.

### **Kwacza**

Lewobrzeżny dopływ Słupi o długości 21 km, odwadniający głównie tereny rolnicze, w Parku leży tylko jej ujściowy odcinek o długości około 3 km. Ujście do Słupi na wysokości 20 m n.p.m

Wody płynące Parku należą do wód zimnych, co wiąże się z typem zasilania i dominacją zasilania podziemnego. Wg Dembowskiego i inn. (2008) najwyższe temperatury wody w Słupi w okresie letnim wahają się w granicach 18 – 20°C, nie przekraczając 21°C, w dopływach najczęściej są to wartości 15 - 17°C. Im bliżej źródeł, tym temperatura jest niższa, co wiąże się z dominacją zasilania chłodnymi wodami podziemnymi. Temperatury wód potoków wypływających z kompleksów źródłiskowych nie przekraczają 10°C. Zimą temperatura wody w Słupi i niektórych dopływach okresowo spada nawet do 0°C. Najwyższe temperatury wody Słupia osiąga poniżej zbiornika w Krzyni, co jest wynikiem ogrzewania się wody w powierzchniowych warstwach zbiornika. Temperatura wody na tym odcinku wydaje się wzrastać w wyniku systematycznego ocieplania klimatu i w środku lata po okresie upałów osiągać może obecnie temperaturę blisko 23°C (lipiec 2021).

Wzrost temperatury wody w rzece jest tylko jednym z wielu oddziaływań związanych z energetyką wodną. Przekształcenia reżimu hydrologicznego rzek, przede wszystkim Słupi, w wyniku budowy elektrowni wodnych na przełomie XIX i XX wieku i praca zespołu nadal wywierają znaczący negatywny wpływ na przyrodę ożywioną i nieożywioną Parku. Stanowią one niemożliwe do przebycia bariery uniemożliwiające wędrówki ryb i innych zwierząt, a system pracy elektrowni przyczynia się do znaczących wahań poziomu wody, szybkości prądu, stopnia zmętnienia, erozji brzegów i dna itd. Szczególnie dotyczy to elektrowni Krzynia powodującej gwałtowne zmiany przepływu w Słupi poniżej – zmniejszanie ich natężenia w weekendy, a zwiększanie w poniedziałki, co jest reżimem nienaturalnym, powodującym wiele niekorzystnych oddziaływań, między innymi zmniejszanie efektywności tarła ryb łososiowatych (Dembowski i inn. 2008) i pogorszenie stanu ochrony siedliska rzek włosienicznikowych oraz gatunków reofilnych roślin, ryb i bezkręgowców.

Powierzchnia wód płynących Parku, (bez zbiorników zaporowych), oszacowana z dużym przybliżeniem, to około 200 ha.

### 2.3.2.2. Zbiorniki wodne

Według Bazy Danych Obiektów Topograficznych w granicach Parku leży 68 zbiorników o powierzchni ponad 1 ha (por. tabela poniżej) oraz 297 zbiorników mniejszych o pow. od 50m<sup>2</sup> do 1 ha.

Tab. 11. Wykaz jezior o pow. ponad 1,0 ha. Dane wg Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)

Nr	Nazwa	Pow. (ha)	Poziom wody (BDOT10k)
1	Jasień	577,351	112,7
2	Głębokie	100,804	90,7
3	Zbiornik Krzynia	70,937	37,8
4	Skotawsko Duże	69,633	109,7
5	Zalewy (Słupia)	37,511	50,7
6	Skotawsko Małe	32,878	106,4
7	Zbiornik Konradowo	32,563	50,4
8	Duże Jezioro	31,857	109
9	Osiecko	28,116	102,7
10	Zalew "Grabówko"	21,945	b.d.
11	Konitowskie	21,607	83,9
12	Długie	20,028	109,7
13	Czarne	18,524	103,3
14	Unichowskie	17,974	99
15	Zalew rzeki Bytowa (Cicha Woda)	16,793	b.d.
16	Otnoga	15,441	112,7
17	Rybiec	14,903	112,3
18	Godzierz Duże	11,903	86,5
19	Duże Sitno	10,547	112,3
20	Pomysko	9,982	113,7
21	Obrowo Małe	9,940	113,6
22	Krosnowskie	9,329	119
23	Okoniewskie	8,846	117
24	Lipieniec Duży	7,895	110,7
25	Zalew Bytowa	7,365	91,5
26	Krzynia Mała	6,905	b.d.
27	Zbiornik na SW od Unichowa, cz. wydz. 11-03-3-16-223 -m -00	6,882	b.d.
28	Śródlądowe jezioro bez nazwy na wschód od Unichowa (lok. jez. Piaszno)	6,839	119,5
29	Zbiornik bez nazwy na południe od J. Unichowskiego	6,690	b.d.
30	Zbiornik bez nazwy w Gałęzowie	6,098	104,8
31	Staw rybny, wydz. 11-10-1-15-295 -d -00	5,536	b.d.
32	Godzierz Małe	4,934	88,8
33	Warchowo	4,477	98,4
34	Modre	4,450	114,3
35	Lipieniec Mały	3,961	110,8
36	Zbiornik bez nazwy przy dawnym PGR Goszczyno	3,813	82,4
37	Czarna Woda	3,556	77,1
38	Jezioro, wydz. 11-10-1-15-276 -b -00	3,282	b.d.
39	Jezioro, wydz. 11-10-1-10-19A -1 -00	3,124	b.d.
40	Małe Sitno	3,066	113,3
41	Żabie	2,891	113,7



Nr	Nazwa	Pow. (ha)	Poziom wody (BDOT10k)
42	Zbiornik, wydz. 11-03-1-03-191 -l -00	2,785	b.d.
43	Staw rybny, wydz. 11-10-1-15-295 -d -00	2,528	b.d.
44	Zbiornik bez nazwy pomiędzy Krosnowem a Jutrzenką	2,493	107,3
45	Jeziro, wydz. 11-11-1-11-608 -d -00	2,427	132
46	Jeziro, wydz. 11-10-2-08-364 -f -00	2,324	b.d.
47	Zbiornik, wydz. 11-10-1-10-74 -k -00	2,284	b.d.
48	Zbiornik, wydz. 11-10-1-11-95 -a -00	2,065	49
49	Zbiornik, wydz. 11-03-1-03-192 -d -00	2,041	104
50	(Mielnik)	1,991	b.d.
51	Zbiornik, wydz. 11-03-1-01-73 -f -00	1,977	b.d.
52	Czarne	1,860	133,7
53	Staw rybny, wydz. 11-10-1-12-156 -h -00; -i -00	1,788	b.d.
54	Zbiornik bez nazwy przy J. Otnoga	1,788	b.d.
55	Jeziro, wydz. 11-03-3-17-300 -f -00	1,762	b.d.
56	Zbiornik, wydz. 11-10-1-15-273 -i -00	1,598	b.d.
57	Staw rybny, wydz. 11-10-1-16-359 -f -00; -a -00	1,570	b.d.
58	Zbiornik, wydz. 11-03-1-01-73 -i -00	1,540	97,2
59	Staw rybny, wydz. 11-10-1-11-113 -k -00	1,418	b.d.
60	Staw rybny, wydz. 11-10-2-08-361 -b -00	1,374	b.d.
61	Zbiornik, wydz. 11-10-1-13-195 -g -00	1,364	b.d.
62	Zbiornik, wydz. 11-10-2-08-370 -h -00	1,307	b.d.
63	Zbiornik, wydz. 11-11-1-12-652 -h -00	1,299	b.d.
64	Zbiornik, wydz. 11-10-1-15-273 -d -00	1,279	81
65	Zbiornik, wydz. 11-03-1-01-57 -d -00	1,242	b.d.
66	Jeziro, wydz. 11-11-1-11-602 -a -00	1,197	129,7
67	Starorzecze Słupi (zarośnięte) na wysokości Lubunia	1,131	b.d.
68	Zbiornik, wydz. 11-10-1-15-300 -b -00	1,084	b.d.

Powierzchnia tych 68 zbiorników wynosi 1328,7 ha, przy czym 43,5% tej powierzchni przypada na jez. Jasień, a 87,5% na 20 największych zbiorników. W grupie 10 największych zbiorników, aż 4 - Zb. Konradowo, Zb. Krzynia, Zb. Grabówko, Zb. Zalewy (górną część zbiornika Konradowo), stanowią akwenu sztuczne lub sztucznie spiętrzone. Łączna powierzchnia 297 mniejszych niż 1 ha zbiorników to zaledwie 63,9 ha. Łącznie zbiorniki wodne (w tym zaporowe) zajmują 1402,6 ha powierzchni, co stanowi 3,78% powierzchni Parku.

Największe jeziora naturalne Parku (Jasień Północny, Jasień Południowy, Głębokie i Skotawsko Duże) wyznaczono jako jednolite części wód, w ramach monitoringu GIOŚ prowadzony jest dla nich monitoring z oceną stanu jcw.

Tab. 12. Podstawowe parametry i ocena stanu jednolitych części wód jezior w latach 2014-2019 na podstawie monitoringu (źródło: GIOŚ)

Nazwa jcw	Kod jcw	Typ abiotyczny jcw	Status jcw	Klasyfikacja stanu / potencjału ekologicznego		Stan chemiczny	Ocena stanu jcw
				Klasa	Stan / potencjał ekologiczny		
Jasień Pd.	PLLW21008	2a	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Jasień Pn.	PLLW21009	3a	NAT	2	dobry stan ekologiczny	stan chemiczny poniżej dobrego	zły stan wód
Głębokie	PLLW20980	2a	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny		zły stan wód
Skotawsko	PLLW21000	3b	NAT	3	umiarkowany stan ekologiczny	stan chemiczny dobry	zły stan wód

Celem środowiskowym dla wszystkich powyższych jcw jeziornych jest osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i chemicznego.

Tab. 13. Cele środowiskowe dla jcw jeziornych

Nazwa jcw	Kod jcw	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
Jasień Pd.	PLLW21008	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu - brak możliwości technicznych 2027	odstępstwo z powodu konieczności ustanowienia obszaru ochronnego jeziora; ze względów organizacyjno-prawnych, ekonomicznych i społecznych ustanowienie obszaru ochronnego tego jeziora możliwe będzie dopiero w kolejnym cyklu wodnym
Jasień Pn.	PLLW21009	Niezagrożona	nie dotyczy/2018	nie dotyczy
Głębokie	PLLW20980	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu - brak	zagrożenie ocenione jedynie na podstawie analizy presji; planowany jest monitoring, co pozwoli na precyzyjne

Nazwa jcwp	Kod jcwp	Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych	Odstępstwo/termin osiągnięcia stanu dobrego	Uzasadnienie odstępstwa
			możliwości technicznych/2021	określenie niezbędnych działań w przyszłości
Skotawsko	PLLW21000	Zagrożona	przedłużenie terminu osiągnięcia celu - brak możliwości technicznych/2027	odstępstwo z powodu konieczności ustanowienia obszaru ochronnego jeziora; ze względów organizacyjno-prawnych, ekonomicznych i społecznych ustanowienie obszaru ochronnego tego jeziora możliwe będzie dopiero w kolejnym cyklu wodnym

Największe jeziora Parku - Jasień Południowy (336,7 ha), Jasień Północny (240,5 ha) i Głębokie (107,5 ha) są jednocześnie jeziorami najgłębszymi – maksymalna głębokość wynosi odpowiednio - 22,6, 32,2 i 31,2 m. Jeziora Jasień Południowy, Jasień Północny i Otnoga leżą w dorzeczu Łupawy, pozostałe zbiorniki w dorzeczu Słupi.

W otulinie Parku znajduje się 103 jeziora o pow. ponad 1 ha, z czego 56 nie posiada nazwy (Jańczak i inni 1997). Największe z nich to Żukowskie (127,7 ha) i Kamieniczno (120,7 ha), 28 z nich mieści się w przedziale wielkości od 10 do 100 ha. Najgłębsze to jez. Jeleń (33,2 ha), Głęboczko (29,6 ha) i Rekowskie (25,2 ha).

## Wybrane zbiorniki Parku

### Charakterystyka wybranych jezior oraz innych zbiorników wodnych przebadanych w latach 2020-2021

#### JEZIORA LOBELIOWE

##### Jezioro Piaszno

Niewielkie, śródleśne jezioro lobeliowe i dość płytkie. Od strony południowej i częściowo północno-zachodniej przylega do niego torfowisko przejściowe. Część południowa i zachodnia jeziora wypłyca się - występują tu luźne skupiska grzybieni białych *Nymphaea alba*, rzadziej grążela żółtego *Nuphar luteum*.

Woda w jeziorze ma odczyn kwaśny (pH 4,86) i niskie przewodnictwo elektrolityczne (40  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Jest ona również uboga w jony wapnia ( $1,4 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ) i chlorków ( $7,7 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie azotu ogólnego jest dość wysokie ( $0,40 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ), zaś fosforu ogólnego i fosforanów niskie (odpowiednio:  $0,011$  i  $0,0001 \text{ mg}/\text{dm}^3$ ). Woda jest umiarkowanie zabarwiona (13,1

mgPt/dm<sup>-3</sup>) i niezbyt zasobna w rozpuszczone substancje humusowe (stężenie DHS 2,11 mgC/dm<sup>3</sup>). Widoczność krążka Secchiego kształtowała się na poziomie 1,6 m.

Zagrożenia istniejące: rekreacja – wydeptywanie roślin płytkiego litoralu, w tym isoetidów. Zajmują one płytkie i piaszczyste części litoralu, które są dogodne do rekreacji. Rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Zbiornik jest ubogi i nie nadaje się do prowadzenia gospodarki rybackiej. Wskazane wyłączenie jeziora z możliwości prowadzenia takich działań. Należy również ograniczyć wędkarskie użytkowanie, ze względu na użyźnianie wód zanętami i wydeptywanie przez wędkarzy roślin płytkiego litoralu.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika. Sukcesja – wypływanie się zbiornika ustępowanie isoetidów na rzecz nympheidów.

### **Jezioro Czarnowie (Czarne k. Unichowa)**

Jezioro lobeliowe położone głównie w zlewni leśnej. Od strony południowej znajduje się rozległe torfowisko przejściowe. Dość duże torfowisko przylega także do jeziora od strony zachodniej. Przy północnym brzegu znajdują się pola uprawne. Szuwar jest skąpo rozwinięty. Isoetidy występują w litoralu wokół prawie całego jeziora, z wyjątkiem północnej części zajętej przez szuwar trzcinowy i południowej w rejonie torfowiska przejściowego.

Pod względem hydrochemicznym woda w jeziorze jest kwaśna (pH 6,14), uboga w sole mineralne (przewodnictwo 66 μS/cm), w tym sole wapnia (stężenie Ca<sup>2+</sup> 7,1 mg/dm<sup>3</sup>). Stężenie chlorków wynosi zaś 4,8 mg/dm<sup>3</sup>. Woda jest umiarkowanie bogata w azot (stężenie azotu ogólnego 0,50 mg/dm<sup>3</sup>), zaś uboga w fosfor (stężenie fosforu ogólnego 0,014 mg/dm<sup>3</sup>), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0002 mg/dm<sup>3</sup>). Wyższe stężenie azotu pochodzi najprawdopodobniej z substancji humusowych wydostających się z przyległych torfowisk. Zawartość substancji humusowych w wodzie jest dość wysoka (stężenie DHS 4,68 mgC/dm<sup>3</sup>). Barwa wody wynosi 27,9 mgPt/dm<sup>-3</sup>. Widoczność krążka Secchiego – 3 m.

Zagrożenia istniejące: dopływ substancji humusowych i wód zanieczyszczonych związkami azotu i fosforu z pól uprawnych do jeziora rowami przy północnej części zbiornika. Ponadto najprawdopodobniej dostawa tych związków następuje z przylegających torfowisk przejściowych (uwalnianie substancji humusowych z torfu wraz z wahaniami poziomu wody w ciągu roku. W rejonie torfowiska są ślady po wydobywaniu torfu – liczne potorfia). Rekreacja – wydeptywanie roślin płytkiego litoralu, w tym isoetidów. Zajmują one płytkie i piaszczyste części litoralu, które są dogodne do rekreacji. Rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Zbiornik podlega silnej presji wędkarskiej i rybackiej. Liczne stanowiska wędkarskie. Wydeptywane są rośliny płytkiego litoralu. Obecne jest również zaśmiecanie obrzeży. Należy również ograniczyć wędkarskie użytkowanie, ze względu na użyźnianie wód zanętami i wydeptywanie przez wędkarzy roślin płytkiego litoralu. Rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Przy południowo-zachodnim brzegu zastosowano rębnię zupełną (fot. 40), co powoduje uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora i związane z tym zagrożenie zwiększonymi spływami powierzchniowymi.

### **Jezioro Długie (k. Unichowa)**

Jezioro leżące w zlewni rolniczo-leśnej. Woda w jeziorze jest kwaśna (pH 6,49), uboga w sole mineralne (przewodnictwo 57  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), w tym sole wapnia (stężenie  $\text{Ca}^{2+}$  5,3  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i chlorki (stężenie 4,9  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Woda jest umiarkowanie bogata w azot (stężenie azotu ogólnego 0,46  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), zaś uboga w fosfor (stężenie fosforu ogólnego 0,016  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0002  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Wyższe stężenie azotu może być związane ze spływami nawozów z przylegających do jeziora pól uprawnych. Zawartość substancji humusowych w wodzie jest niska (stężenie DHS 1,12  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Barwa wody wynosi 12,1  $\text{mgPt}/\text{dm}^{-3}$ . Widoczność krążka Secchiego – 3 m.

Zagrożenia istniejące: rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Zbiornik podlega silnej presji wędkarskiej i rybackiej. Liczne stanowiska wędkarskie. Wydeptywane są rośliny płytkiego litoralu. Należy również ograniczyć wędkarskie użytkowanie, ze względu na użyźnianie wód zanętami i wydeptywanie przez wędkarzy roślin płytkiego litoralu. Rekreacja – przy południowym brzegu znajduje się kąpielisko (fot. 43). Powoduje to wydeptywanie roślin płytkiego litoralu, w tym isoetidów. Ponadto z rejonu plaży następuje spływ użyźnionych wód powierzchniowych. Liczne śmieci wokół jeziora. Spływy powierzchniowe z pól uprawnych zasobne w substancje odżywcze.

Zagrożenia potencjalne: ekstynkcja gatunku – w przyszłości możliwy zanik populacji lobelii w związku z niekorzystnymi przekształceniami siedliska wodnego oraz sukcesję roślin szuwarowych.

### **Jezioro Godzierz Wielka**

Niewielkie i nieprzepływowe jezioro lobeliowe o głębokości maksymalnej 2,8 m i średniej 1,9 m. Położone w zlewni leśnej. Od strony północnej i częściowo zachodniej rozwijają się torfowiska przejściowe. Jezioro jest intensywnie wykorzystywane do hodowli ryb (w tym amur, karp). Przy brzegu południowo-wschodnim znajdują się pomosty i zabudowa wykorzystywana do rekreacji i w gospodarce rybackiej. Roślinność szuwarowa jest przeważnie skąpo rozwinięta. Wyjątek stanowią południowe obrzeża jeziora, gdzie ulokowane są dość zwarte skupiska trzciny pospolitej i turzycy sztywnej. Isoetidy reprezentowane są przez występującą przy zachodnim i częściowo wschodnim brzegu lobelię jeziorną *Lobelia dortmanna*. Zajmuje ona litoral od 0,1 do 1 m głębokości. Towarzyszą jej rośliny o liściach pływających. W porównaniu do danych z 2016 r. (Bociąg K., Borowiak D. (red.) 2016), populacja lobelii jeziornej wydaje się być stabilna. Wówczas także roślinę tę notowano przy zachodnim i wschodnim brzegu jeziora.

Pod względem hydrochemicznym woda w jeziorze jest bardzo kwaśna (pH 6,25) i uboga w sole mineralne (przewodnictwo 37  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), w tym sole wapnia, których stężenie wynosi 5,2  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Zawartość chlorków również jest niska – 1,9  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Woda jest bogata w azot (stężenie azotu ogólnego 1,13  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), fosfor (stężenie fosforu ogólnego - 0,045  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ),

w tym fosforany (stężenie fosforanów  $0,0005 \text{ mg/dm}^3$ ). Podwyższona trofia jeziora może być związana z zabiegami dokarmiania ryb przez użytkownika rybackiego. Stężenie DHS jest dość wysokie i wynosi  $4,17 \text{ mgC/dm}^3$ . Barwa wody osiąga  $20,2 \text{ mgPt/dm}^3$ . Widoczność krążka Secchiego to 1,1 m.

Zagrożenia istniejące: rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Zbiornik podlega silnej presji rybackiej. W jeziorze hodowane są m.in.: amur, tołpyga i karp – oddziałujące silnie negatywnie na stan roślinności wodnej zbiornika. Ryby powodują mieszanie osadów dennych, co przyczynia się do użyźnienia wód zbiornika. Ponadto amur i tołpyga są efektywnymi roślinożercami i ograniczają rozwój roślin podwodnych. Wskazane pilne odłowienie amura, tołpygi i karpia ze zbiornika wraz z ograniczeniem obsady ryb w jeziorze.

Zagrożenia potencjalne: ekstynkcja gatunku – w przyszłości możliwy zanik populacji lobelii w związku z niekorzystnymi przekształceniami siedliska wodnego oraz sukcesję roślin szuwarowych. Ekstynkcja gatunku – w przyszłości możliwy zanik populacji lobelii w związku z niekorzystnymi przekształceniami siedliska wodnego i prowadzoną gospodarką rybacką. Rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora i związane z tym zwiększone spływy powierzchniowe wód zasobnych w substancje odżywcze.

### **Jeziro Okoniewskie**

Jeziro lobeliowe położone w zlewni rolniczo-leśnej. W południowej części zlewni występuje zabudowa rozproszona. Jezioro ma maksymalną głębokość – 9,5 m, a średnią – 3,6 m. Do jeziora od strony wschodniej dochodzi okresowo czynny ciek. Przy południowym brzegu jeziora znajduje się kąpielisko z pomostami i miejscami do rekreacji. Szuwar jest umiarkowanie rozwinięty. Populacje gatunków wskaźnikowych dla jezior lobeliowych wydają się być stabilne i nie podlegają większym zmianom w porównaniu do danych z 2016 r. (Bociąg K., Borowiak D. (red.) 2016). Jezioro jest wykorzystywane wędkarsko (obserwowano liczne stanowiska do połowu ryb) oraz rybacko (jeziora zarybiane m.in. karpem; Bociąg K., Borowiak D. (red.) 2016).

Woda w jeziorze ma odczyn kwaśny (pH 4,81) i małe przewodnictwo elektrolityczne ( $47 \mu\text{S/cm}$ ). Stężenie chlorków wapnia jest bardzo niskie i wynosi odpowiednio  $3,5 \text{ mg/dm}^3$  i  $3,8 \text{ mg/dm}^3$ . Woda jest dość zasobna w azot (stężenie azotu ogólnego  $0,67 \text{ mg/dm}^3$ ), i uboga w fosfor (stężenie fosforu ogólnego -  $0,019 \text{ mg/dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów  $0,0002 \text{ mg/dm}^3$ ). Woda jest umiarkowanie zabarwiona ( $22,0 \text{ mgPt/dm}^3$ ) i niezbyt zasobna w rozpuszczone substancje humusowe (stężenie DHS  $2,43 \text{ mgC/dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego kształtowała się na poziomie 2 m.

Zagrożenia istniejące: rekreacja – wydeptywanie roślin płytkiego litoralu, w tym isoetidów. Zajmują one płytkie i piaszczyste części litoralu, które są dogodne do rekreacji. Rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Zbiornik podlega silnej presji wędkarskiej i rybackiej. Liczne stanowiska wędkarskie. Wydeptywane są rośliny płytkiego litoralu. W jeziorze hodowany jest m.in. karp, powodujący mieszanie osadów dennych i wzbogacenie wód jeziora

w substancje odżywcze. Spływy powierzchniowe z pól uprawnych zasobne w substancje odżywcze.

Zagrożenia potencjalne: ekstynkcja gatunku – w przyszłości możliwy zanik populacji lobelii w związku z niekorzystnymi przekształceniami siedliska wodnego oraz sukcesję roślin szuwarowych.

### **Jeziro Czarne (k. Borzytuchomia)**

Niewielkie jezioro lobeliowe o znacznej głębokości maksymalnej (17,7 m) i średniej (7,9 m). Położone w zlewni leśnej. Szuwar jest skąpo wykształcony. W porównaniu do danych z 2016 r. (Bociąg K., Borowiak D. (red.)), nastąpił regres populacji isoetidów. Jezioro jest wykorzystywane rybacko i wędkarsko. Zarybiane jest ono m.in. karpem (Bociąg K., Borowiak D. (red.)).

Woda w jeziorze ma odczyn bardzo kwaśny (pH 4,5) i niskie przewodnictwo elektrolityczne (40  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Jest ona również uboga w jony wapnia (1,6  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i jony chlorkowe (6,1  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie azotu ogólnego (0,33  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), fosforu ogólnego (0,019  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i fosforanów (0,0002  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) jest niskie. Woda jest lekko zabarwiona (15,6  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$ ) i niezbyt zasobna w rozpuszczone substancje humusowe (stężenie DHS 1,46  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego wynosiła 1,8 m.

Zagrożenia istniejące: ekstynkcja gatunku – Nie odnaleziono populacji poryblina jeziornego. Zaś populacja lobelii jeziornej jest niewielka, składa się z kilku osobników. Rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Jezioro zarybiane karpem, który mieszając osady dennego wzbogaca wody jeziora w substancje odżywcze. Obecne stanowiska wędkarskie.

Zagrożenia potencjalne: ekstynkcja gatunku – w przyszłości możliwy zanik populacji lobelii w związku z niekorzystnymi przekształceniami siedliska wodnego oraz sukcesją roślin szuwarowych.

### **Jeziro Krosnowskie**

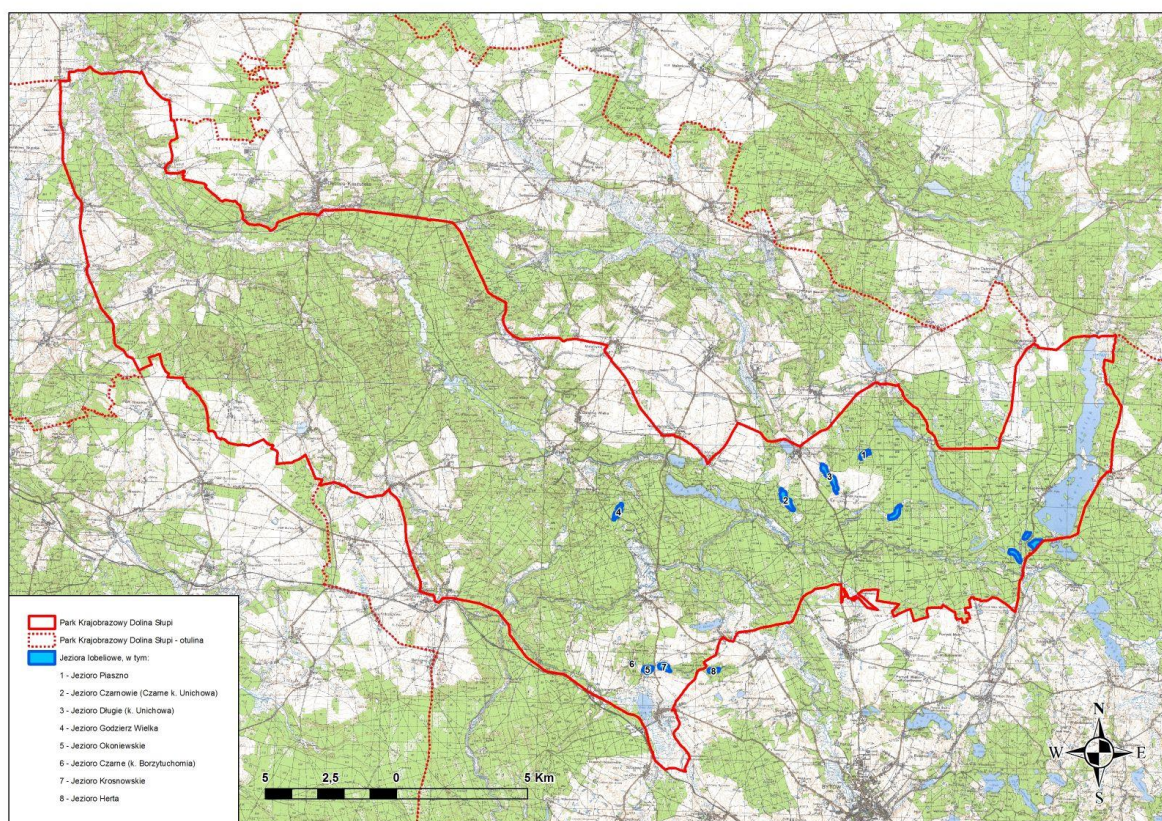
Jeziro lobeliowe położone w zlewni rolniczo-leśnej. Głębokość maksymalna – 4,5 m, średnia 2 m. Do zbiornika od strony wschodniej dochodzi ciek odwadniający tereny leśne i bagienne, przez co wody jeziora są silnie zabarwione substancjami humusowymi. Przy zachodnim brzegu znajduje się torfowisko przejściowe. W rejonie południowego brzegu jeziora znajduje się niewielka mineralna wyspa. Szuwar w jeziorze jest skąpo wykształcony, lobelia występuje pojedynczo lub tworzy niewielkie skupiska. Populacja tego gatunku w jeziorze od 2016 r. wydaje się nie podlegać większym zmianom (Bociąg K., Borowiak D. (red.)). Jezioro wykorzystywane jest wędkarsko i rybacko - zarybiane m.in. karpem (Bociąg K., Borowiak D. (red.)).

Pod względem hydrochemicznym woda w jeziorze jest bardzo kwaśna (pH 4,88) i uboga w sole mineralne (przewodnictwo 49  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), w tym sole wapnia, których stężenie wynosi 3,4  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Zawartość chlorków również jest niewysoka – 4,5  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Woda jest bogata w azot (stężenie azotu ogólnego 1,03  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), fosfor (stężenie fosforu ogólnego - 0,043  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ),

w tym fosforany (stężenie fosforanów  $0,00064\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Wyższe stężenie azotu pochodzi najprawdopodobniej z substancji humusowych, z odwadnianych terenów bagiennych oraz ze spływów z sąsiednich pól uprawnych. Stężenie DHS jest wysokie i wynosi  $8,37\text{ mgC}/\text{dm}^3$ . Tym samym barwa wody osiąga aż  $64,5\text{ mgPt}/\text{dm}^3$ . Widoczność krążka Secchiego to  $0,8\text{ m}$ .

Zagrożenia istniejące: dopływ substancji humusowych do jeziora rowem przy południowym brzegu jeziora. Spływy powierzchniowe z pól uprawnych zasobne w substancje odżywcze. Rybackie i wędkarskie wykorzystywanie jeziora (w jeziorze stwierdzono występowanie inwazyjnego sumika karłowatego *Ameiurus nebulosus*; Bociąg K., Borowiak D. (red.)). Stanowiska wędkarskie i miejsca do cumowania łodzi.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora i związane z tym zwiększone spływy powierzchniowe wód zasobnych w substancje odżywcze. Ekstynkcja gatunku – w przyszłości możliwy zanik populacji lobelii w związku z niekorzystnymi przekształceniami siedliska wodnego oraz sukcesją roślin szuwarowych.



Ryc. 10 Wybrane jeziora lobeliowe

## ZBIORNIKI EUTROFICZNE

### Jezioro Jesień Północny

Północna część jeziora Jasień, zajmuje  $240,5\text{ ha}$ . W tej części głębokość maksymalna zbiornika to  $32,2\text{ m}$ , a średnia  $9,1\text{ m}$ . Położone w zlewni przeważnie leśnej. Przy brzegu północnym rozproszone zabudowania miejscowości Kłosa i Zawiaty. Przy brzegu południowym zabudowa miejscowości Jasień oraz zabudowa letniskowa i tymczasowa.



Jeziro klasyfikowane było jako siedlisko 3140 jeziora ramienicowe. Jednak w świetle zebranych danych terenowych i danych literaturowych zbiornik ten należy zaliczyć do siedliska 3150 jeziora eutroficzne. Zgodnie z metodyką monitoringu siedlisk przyrodniczych jeziora ramienicowe wyznacza się na podstawie kryterium florystycznego. Z jeziorami ramienicowymi mamy do czynienia wówczas, gdy ramienice porastają co najmniej 20% powierzchni zajętej przez roślinność w zbiorniku wodnym, w zależności od stopnia ukształtowania misy jeziornej i powierzchni (Gąbka i in. 2015). W jeziorze Jasień w części północnej ramienice zajmują mniej niż 20% powierzchni zajętej przez skupiska roślin podwodnych.

Pod względem hydrochemicznym woda w jeziorze jest bardzo zasadowa (pH 7,9) i dość zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 256  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), w tym sole wapnia, których stężenie wynosi 37,7  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Zawartość chlorków jest niewysoka – 5,4  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Wartości stężenia azotu (0,23  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i fosforu ogólnego (0,021  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) są charakterystyczne dla wód mezotroficznych. Stężenie fosforanów ma podwyższone wartości i wynosi 0,0006  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Stężenie DHS jest niewielkie wynosi 2,37  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ , a barwa wody - 7,5  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$ . Widoczność krążka Secchiego to 4 m.

Zagrożenia istniejące: spływy powierzchniowe z pól uprzanych zasobne w substancje odżywcze powodują eutrofizację. Rozproszone zanieczyszczenie z powodu ścieków z gospodarstw domowych i zabudowy lotniskowej. Prawdopodobny jest dopływ zanieczyszczeń z zabudowy miejscowości Kłosa i Zawiaty. Skala zjawiska nie jest rozpoznana. Śmieci i odpady w rejonie zabudowy lotniskowej i z gospodarstw domowych.

### **Jeziro Jasień Południowy**

Część południowa jeziora Jasień cechuje się maksymalną głębokością 22,6 m, średnią - 7,8 m, zaś jego powierzchnia to 336,7 ha. Jezioro położone jest w zlewni rolniczo-leśnej. W sąsiedztwie jeziora znajdują się zabudowania miejscowości Łupawsko i Jasień.

Struktura roślinności podwodnej wskazuje, że Jezioro Jasień w części południowej należy zaliczyć do siedliska 3150 jeziora eutroficzne. W zbiorniku dominują pospolite, nitrofilne gatunki roślin wodnych. Ramienice choć występują, nie stanowią istotnego trzonu roślinności wodnej. Zatem jeziora tego nie należy zaliczać do siedliska 3140 jeziora ramienicowe.

Woda w jeziorze ma odczyn zasadowy (pH 8,05) i umiarkowanie wysokie przewodnictwo elektrolityczne (262  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Stężenie chlorków jest niskie (5,2  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie wapnia jest dość wysokie i wynosi 38,5  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Woda jest dość zasobna w azot (stężenie azotu ogólnego 0,34  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), fosfor (stężenie fosforu ogólnego - 0,066  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0006  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Cechy te odpowiadają wodom w typie eutrofii. Ponadto jest ona słabo zabarwiona (8,8  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$ ) i niezbyt zasobna w rozpuszczone substancje humusowe (stężenie DHS 2,57  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ).

Zagrożenia istniejące: spływy powierzchniowe z pól uprzanych zasobne w substancje odżywcze powodują eutrofizację. Rozproszone zanieczyszczenie z powodu ścieków z gospodarstw domowych i zabudowy lotniskowej. Prawdopodobny jest dopływ zanieczyszczeń z zabudowy miejscowości Łupawsko i Jasień. Skala zjawiska nie jest

rozpoznana. Śmieci i odpady w rejonie zabudowy letniskowej, rekreacyjnej i z gospodarstw domowych. Na stan chemizmu wody wpływy może mieć również dopływający do jeziora ciek Obrówka, który niesie wody zanieczyszczone ściekami z gospodarstwa hodowli pstrąga.

### **Wochowo (Włochów), wg katalogu Choińskiego (1991) Warchowo**

Niewielkie jezioro przepływowe. W roku 2020 zaobserwowano podwyższony poziom wody w jeziorze – zalane obrzeża i przybrzeżny ols. Według informacji ustnych w jeziorze

notowano ramienice. W trakcie badań nie zanotowano przedstawicieli tego rodzaju. Ekstynkcja ramienic może być związana z podniesieniem się poziomu wody w jeziorze i zwiększeniem jej mętności.

Woda w jeziorze Wochowo jest zasadowa (pH 7,75) i zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 357  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Stężenie chlorków jest podwyższone i wynosi odpowiednio 12,8  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Wysoka jest również zawartość wapnia (48,0  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Ponadto woda jest bogata w związki azotu (stężenie azotu ogólnego 0,5  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i umiarkowanie zasobna fosforu (stężenie fosforu ogólnego - 0,019  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0004  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Omawiane cechy są charakterystyczne dla wód o podwyższonej trofii. Wynika to zapewne z faktu, że przez zbiornik przepływa niewielki ciek. Co ciekawe parametry te są podobne do tych obserwowanych w jeziorze Zalewy Słupi. Barwa wody wynosi 11,3  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$  i zawiera niezbyt dużo substancji humusowych (stężenie DHS 3,90  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego – 1,2 m. Zagrożenia istniejące: ekstynkcja ramienic związana ze zmianami hydrochemicznymi w zbiorniku (wysoki stan wody w jeziorze).

### **Zbiornik 1 na PN od Słupi k. jez. Konradowo**

Niewielki zbiornik eutroficzny położony w zlewni leśnej. Woda jest zasadowa (pH 7,8) i zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 328  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), w tym w sole wapnia (40,9  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie chlorków wynosi 6,5  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Woda jest umiarkowanie zasobna w związki azotu (stężenie azotu ogólnego 0,25  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i fosforu (stężenie fosforu ogólnego - 0,028  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0004  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Barwa wody wynosi 7,8  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$  i zawiera niewiele substancji humusowych (stężenie DHS 2,21  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego – 2 m. Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Zbiornik 2 na PN od Słupi k. jez. Konradowo**

Niewielki, płytki zbiornik. Woda ma odczyn lekko zasadowy (pH 7,39) i jest umiarkowanie zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 278  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Stężenie chlorków jest niskie, zaś wapnia wysokie (wynosi odpowiednio 5,9  $\text{mg}/\text{dm}^3$  i 43,5  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Ponadto woda jest bogata w związki azotu (stężenie azotu ogólnego 0,47  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i fosforu (stężenie fosforu ogólnego - 0,046  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0006  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Barwa wody wynosi

14,3 mgPt/dm<sup>3</sup> i zawiera niewiele substancji humusowych (stężenie DHS 3,09 mgC/dm<sup>3</sup>). Widoczność krążka Secchiego – 0,8 m (do dna).

Zagrożenia istniejące: ewolucja biocenotyczna – wypływanie się zbiornika w związku z przyrastaniem osadów a następnie jego zarastanie przez roślinność bagienną.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Zbiornik 3 na PN od Słupi k. jez. Konradowo**

Niewielkie jezioro z centralnie ulokowanymi, podłużnymi fragmentami pła torfowiskowego. Ponadto inicjalne fitocenozy torfowiskowe występują przy północnym brzegu zbiornika. W jeziorze dominują rośliny o liściach pływających. Jezioro użytkowane rybacko i wędkarsko.

Woda ma odczyn lekko kwaśny (pH 6,9) i jest umiarkowanie zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 227 μS/cm). Stężenie chlorków jest niskie, zaś wapnia wysokie (wynosi odpowiednio 5,4 mg/dm<sup>3</sup> i 31,3 mg/dm<sup>3</sup>). Ponadto woda jest uboga w związki azotu (stężenie azotu ogólnego 0,17 mg/dm<sup>3</sup>) i fosforu (stężenie fosforu ogólnego - 0,019 mg/dm<sup>3</sup>), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0003 mg/dm<sup>3</sup>). Barwa wody wynosi 11,3 mgPt/dm<sup>3</sup> i zawiera niewiele substancji humusowych (stężenie DHS 2,79 mgC/dm<sup>3</sup>). Widoczność krążka Secchiego – 1,5 m.

Zagrożenia istniejące: ewolucja biocenotyczna – wypływanie się zbiornika w związku z przyrastaniem osadów a następnie jego zarastanie przez roślinność bagienną. Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Zbiornik 4 na PN od Słupi k. jez. Konradowo**

Niewielkie płytkie jeziorko. Woda ma odczyn lekko zasadowy (pH 7,24) i jest dość zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 261 μS/cm). Stężenie chlorków jest niskie, zaś wapnia umiarkowane (wynosi odpowiednio 5,9 mg/dm<sup>3</sup> i 33,6 mg/dm<sup>3</sup>). Ponadto woda jest bogata w związki azotu (stężenie azotu ogólnego 0,50 mg/dm<sup>3</sup>) i fosforu (stężenie fosforu ogólnego - 0,039 mg/dm<sup>3</sup>), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0005 mg/dm<sup>3</sup>). Barwa wody wynosi 12,8 mgPt/dm<sup>3</sup> i zawiera niewiele substancji humusowych (stężenie DHS 2,89 mgC/dm<sup>3</sup>). Widoczność krążka Secchiego – 0,7 m (do dna).

Zagrożenia istniejące: ewolucja biocenotyczna – wypływanie się zbiornika w związku z przyrastaniem osadów a następnie jego zarastanie przez roślinność bagienną. Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Dreyczyno (Godzierz Mała)**

Jeziro położone w zlewni leśnej, prawie w całości otoczone torfowiskiem przejściowym, z wyjątkiem niewielkiego, mineralnego fragmentu litoralu przy wschodnim brzegu. Płytkie, głębokość maksymalna to 2,7 m, a średnia – 1,2 m. Użytkowaniem jeziora jest gmina Dębica Kaszubska. Jezioro jest odwiedzane przez wędkarzy i turystów do kąpeli (ślady po zanętach wędkarskich, śmieci, miejsca po ogniskach).

W przeszłości w jeziorze podawano stanowisko lobelii jeziornej *Lobelia dortmanna*. Jej występowania nie potwierdzono w trakcie szczegółowych badań w 2016 r. ((Bociąg K., Borowiak D. (red.)), ani w trakcie badań w 2020 r., mimo dobrej przezroczystości wody. Oddziaływania antropogeniczne (m.in. gospodarka rybacka, rekreacja, spływy powierzchniowe sprzyjały użyźnianiu zbiornika co doprowadziło do pojawienia się roślinności nitrofilnej. W związku z tym omawiany zbiornik zaliczono do jezior eutroficzných.

Woda w jeziorze ma odczyn lekko zasadowy (pH 7,36) i niezbyt wysokie przewodnictwo elektrolityczne (140  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Stężenie chlorków jest niskie (5,0  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie wapnia jest zdecydowanie większe niż w sąsiednich jeziorach lobeliowych wynosi 22,1  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Woda jest dość zasobna w azot (stężenie azotu ogólnego 0,34  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), fosfor (stężenie fosforu ogólnego - 0,020  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0003  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Są to wartości charakterystyczne dla zbiorników mezotroficzných. Jest ona także umiarkowanie zabarwiona (16,4  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$ ) i niezbyt zasobna w rozpuszczone substancje humusowe (stężenie DHS 3,17  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego – 2,2 m.

Zagrożenia istniejące: rekreacja – przy wschodnim brzegu znajduje się miejsce do kąpeli. W miejscu tym wydeptywane są rośliny płytkiego litoralu. Wędkarskie wykorzystywanie jeziora. Zbiornik podlega presji wędkarskiej - obecne stanowiska wędkarskie, w ich rejonie następuje wydeptywanie roślin płytkiego litoralu. Śmieci w rejonie miejsca do kąpeli i w rejonie stanowisk wędkarskich. Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Jeziro Unichowskie**

Jeziro położone w rejonie zabudowań miejscowości Unichowo. Jeziro Unichowskie jest to średniej wielkości przepływowy zbiornik. Jego południowa część zasilana jest rowem melioracyjnym, a w części północnej znajduje się odpływ do rzeki Skotawa. Wokół zbiornika występują liczne zabudowania. Jeziro jest intensywnie użytkowane do gospodarki rybackiej i wędkarskiej. Obecne są liczne stanowiska wędkarskie i miejsca do cumowania łodzi. Przy północnym brzegu funkcjonuje miejsce do rekreacji z pomostami. W tej strefie, w miejscach pozbawionych roślinności zielonej notowano intensywne spływy powierzchniowe wód z cząsteczkami gleby i zanieczyszczeń do jeziora. W strefie brzegowej, prawdopodobnie ze względu na zabarwienie wody oraz zacienienie konarami drzew nie stwierdzono prawie występowania roślinności wynurzonej (pojedynczo notowano tatarak zwyczajny *Acorus calamus* i pałkę szerokolistną *Typha latifolia*). Brak było również roślinności podwodnej.

Z roślin o liściach pływających we wschodniej części zanotowano rozległe skupiska grążela żółtego *Nuphar luteum*, zajmujące litoral od brzegu do ok. 1,2 m głębokości.

Jeziro Unichowskie jest silnie przekształconym, mezohumusowym zbiornikiem, prawdopodobnie też antropogenicznie użyźnionym w okresie funkcjonowania PGR-u. Z tego względu widoczność krążka Secchiego to 1,2 m głębokości. Barwa wody wynosi 15,4 mg Pt dm<sup>-3</sup>. Woda cechuje się wysokimi stężeniami azotu i fosforu całkowitego (odpowiednio 1,49 mg dm<sup>-3</sup> i 0,068 mg dm<sup>-3</sup>). Stężenie chlorków jest umiarkowanie wysokie (12,1 mg dm<sup>-3</sup>), co wskazuje na zanieczyszczenie wód ściekami komunalnymi. Woda jest mało zasobna w jony wapnia (13,4 mg dm<sup>-3</sup>). Cechuje się ona również umiarkowaną zawartością jonów soli mineralnych 227 μS cm<sup>-1</sup>) i lekko kwaśnym odczynem (pH 6,28).

### **Bezimienny zbiornik położony na południe od jez. Godzierz Wlk.**

Niewielki zbiornik położony jest w zlewni leśnej. Od zachodniej strony do zbiornika przylega eutroficzna młaka. Poziom wody w jeziorze podlega wyraźnym wahaniom. W rejonie odsłoniętego litoralu stwierdzono liczne występowanie jeżogłówki mniejszej *Sparganium minimum*. Roślinność szuwarowa jest skąpo wykształcona. Notowano skupiska pałki wąskolistnej *Typha latifolia*, turzycy sztywnej *Carex elata* i turzycy nitkowatej *Carex lasiocarpa*. Z roślin o liściach pływających przy północnym brzegu stwierdzono skupiska grążela żółtego *Nuphar luteum*, zaś przy południowym - grzybieni białych *Nymphaea alba*.

Pod względem hydrochemicznym woda w jeziorze ma odczyn lekko kwaśny (pH 6,22) i umiarkowaną zawartość jonów soli (przewodnictwo 135 μS cm<sup>-1</sup>), w tym wapnia 12,4 mg dm<sup>-3</sup>. Stężeni chlorków wynosi zaledwie 3,2 mg dm<sup>-3</sup>. Woda jest dość zasobna w substancje odżywcze, gdyż stężenie azotu całkowitego wynosi 0,94 mg dm<sup>-3</sup>, a fosforu całkowitego – 0,027 mg dm<sup>-3</sup>. Woda jest wyraźnie zabarwiona (20,9 mg Pt dm<sup>-3</sup>), stąd widoczność krążka wynosi Secchiego 1,5 m.

### **Jeziro Głębokie**

Duże jezioro przepływowe powierzchni, przez które przepływa rzeka Słupia. Jezioro położone jest głównie w zlewni leśnej. Otoczone jest ono przeważnie zwartym szuwarem trzcinowym, a także szerokopałkowym. Roślinność o liściach pływających reprezentowana jest przez skupiska grążela żółtego, rdestnicy pływającej i rdestu ziemnowodnego *Persicaria amphibia*. Z roślin zanurzonych do ok. 1,8 m głębokości występują skupiska moczarki kanadyjskiej i rdestnicy przeszytej.

Woda w jeziorze jest prawie obojętna. Pomiar pH w dwóch punktach wskazał odpowiednio 6,9 i 6,95. Woda cechuje się również umiarkowaną zawartością jonów soli mineralnych (286 i 284 μS cm<sup>-1</sup>), w tym jonów wapnia (21,2 i 20,9 mg dm<sup>-3</sup>). Stężenie chlorków jest niezbyt wysokie i wynosi 6,0 i 7,5 mg dm<sup>-3</sup>. Woda w jezior jest zasobna w substancje odżywcze. Stężenia azotu całkowitego wynoszą 1,10 i 0,98 mg dm<sup>-3</sup>, zaś fosforu całkowitego 0,085 i 0,062 mg dm<sup>-3</sup>. Widoczność krążka Secchiego wynosi zaledwie 1 m. Woda cechuje się

wyraźnym zakwittem glonów, a jej barwa w dwóch punktach pomiarowych wynosi 14,6 i 13,8 mg Pt dm<sup>-3</sup>.

### **Bezimienne jezioro na wschód od jez. Unichowskiego**

Niewielki zbiornik, położony wśród lasów liściastych. W rejonie zbiornika występują strome zbocza, z wyżłobionymi miejscami spływu wód powierzchniowych w kierunku zbiornika. Jezioro jest otoczone inicjalnym pasem pła torowiska przejściowego.

Woda w jeziorze jest lekko kwaśna (pH 6,68), o umiarkowanej przewodności właściwej (219 μS cm<sup>-1</sup>). Stężenie jonów wapnia jest dość niskie i wynosi 5,3 mg dm<sup>-3</sup>. Podobnie stężenie chlorków nie jest zbyt wysokie (4,6 mg dm<sup>-3</sup>). Woda jest dość zasobna w azot całkowity (0,77 mg dm<sup>-3</sup>) i fosfor całkowity (0,045 mg dm<sup>-3</sup>). Woda jest umiarkowanie zabarwiona (17,8 mg Pt dm<sup>-3</sup>), przez co widoczność krążka Secchiego wynosi 1,6 m.

### **Jezioro Skotawsko Małe**

Średniej wielkości jezioro przez które przepływa rzeka Skotawa, położone w zlewni leśnej. Jezioro otoczone umiarkowanie rozwiniętym szuwarem, przeważnie budowanym przez trzcinę pospolitą. Roślinność zanurzona występuje do ok. 1 m głębokości i reprezentowana jest przez pospolite nitrofity. Roślinność o liściach pływających jest dobrze wykształcona.

Woda w jeziorze Skotawsko Małe jest dość zasobna w substancje odżywcze. Stężenie azotu całkowitego wynosi 0,99 mg dm<sup>-3</sup>, zaś fosforu całkowitego 0,064 mg dm<sup>-3</sup>. Odczyn wody jest lekko zasadowy (pH 7,14). Stężenie jonów wapnia jest niezbyt wysokie i wynosi 19,4 mg dm<sup>-3</sup>. Zawartość soli mineralnych jest umiarkowane, gdyż przewodność właściwa wynosi 246 μS cm<sup>-1</sup>. Woda jest lekko zabarwiona (12,1 mg Ptdm<sup>-3</sup>), mętna, z wyraźnym zakwittem glonów planktonowych, przez co widoczność krążka Secchiego kształtuje się na poziomie 1 m.

### **Jezioro Skotawsko Duże**

Jezioro z przepływającą przez niego rzeką Skotawą. Jezioro w północnej części wyraźnie wypłycające się w związku z nanoszoną przez rzekę materią organiczną. Położone jest w zlewni leśnej. Otoczone jest ono bujnym szuwarem trzcinowym, ponadto w miejscach akumulacji materii organicznej rozwija się szuwar pałki wąskolistnej. Roślinność o liściach pływających reprezentowana jest przez zespół *Nupharo-Nymphaeetum albae*. Roślinność zanurzona występuje do ok. 1 m głębokości.

Woda w jeziorze jest użyźniona, gdyż stężenie azotu całkowitego wynosi 0,96 mg dm<sup>-3</sup>, zaś fosforu całkowitego 0,083 mg dm<sup>-3</sup>. Odczyn wody jest prawie obojętny (pH 7,03). Przewodność właściwa wynosi 238 μS cm<sup>-1</sup>, zaś stężenie wapnia wynosi zaledwie 9,2 mg dm<sup>-3</sup>. Stężenie chlorków jest niskie i kształtuje się na poziomie 3,9 mg dm<sup>-3</sup>. Woda w jeziorze jest lekko zabarwiona (12,5 mg Pt dm<sup>-3</sup>), mętna z zakwittem, stąd widoczność krążka Secchiego wynosi 1 m.

### **Jeziro Duże k. Borzytuchomia**

Jeziro przepływowe przez które przepływa rzeka Jutrzenka. Przy południowym brzegu następuje akumulacja materii organicznej i cząstek gleby. Jezioro otoczone zwartym bujnym, szerokim (do ok. 50 m) szuwarem trzcinowym, miejscami z udziałem pałki szerokolistnej. Roślinność zanurzona jest bardzo skąpo wykształcona, reprezentowana przez rozproszone, nieliczne skupiska rogatka sztywnego.

Woda jest bardzo zasobna w substancje odżywcze. Wysokie wartości przyjmuje zarówno stężenie azotu całkowitego ( $3,33 \text{ mg dm}^{-3}$ ), jak i fosforu całkowitego ( $0,863 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Woda ma dość wysokie przewodnictwo elektrolityczne ( $375 \mu\text{S cm}^{-1}$ ) i jest zasobna w jony wapnia ( $29,3 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Umiarkowanie wysokie są również stężenia jonów chlorkowych ( $9,0 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Odczyn wody jest lekko zasadowy (pH 7,15). Woda cechuje się wyraźnym zakwitaniem sinicowym. Jest także wyraźnie zabarwiona substancjami humusowymi ( $29,9 \text{ mg Pt dm}^{-3}$ ), stąd widoczność krążka Secchiego wynosi 0,6 m.

### **Jeziro Kisewko**

Niewielki zbiornik włączony w system melioracji, położony w zlewni leśnej. Jezioro otoczone dobrze rozwiniętym szuwarem trzcinowym, z udziałem manny jadalnej i turzycy błotnej. Roślinność zanurzona jest skąpo wykształcona. Na silnie uwodnionych, organicznych osadach spotyka się niewielkie skupiska rzęsy trójrowkowej i rogatka sztywnego. Z roślin o liscach pływających przy południowym i częściowo północnym brzegu stwierdzono rozległe płaty zespołu *Nupharo-Nymphaetum albae*.

Woda ma odczyn prawie obojętny (pH 6,91). Przewodnictwo elektrolityczne jest umiarkowane i wynosi  $287 \mu\text{S cm}^{-1}$ . Woda jeziora jest dość bogata w wapń ( $11,4 \text{ mg dm}^{-3}$ ), cechuje się przy tym umiarkowaną zawartością azotu całkowitego ( $0,83 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Stężenie fosforu całkowitego wynosi  $0,033 \text{ mg dm}^{-3}$ . Umiarkowana jest zawartość jonów chlorkowych ( $11,4 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Barwa wody osiąga  $20,9 \text{ mg Pt dm}^{-3}$ , zaś widoczność krążka Secchiego kształtuje się na poziomie 1,8 m.

### **Starorzecze 1 koło rzeki Słupi k. miejscowości Lubuń (dz. 19 obr. Lubuń, Gmina Kobylnica)**

Starorzecze o powierzchni 0,37 ha, otoczone przez szuwar trzcinowy. W starorzeczu uruchomiony jest przepływ wody poprzez połączenie jego końcowego odcinka brzegu z rzeką Słupią. Warunkuje to rozwój roślinność zanurzonej. Pojawiają się licznie brunatnice *Phaeophyta* i zielenice *Chlorophyta*. Zanurzone rośliny naczyniowe występują nielicznie. Zaliczanie stanowiska do siedliska 3150 jest dyskusyjne ze względu na uruchomienie przepływu (w przeszłości zrealizowano projekt połączenia 3 starorzeczy ze Słupią).

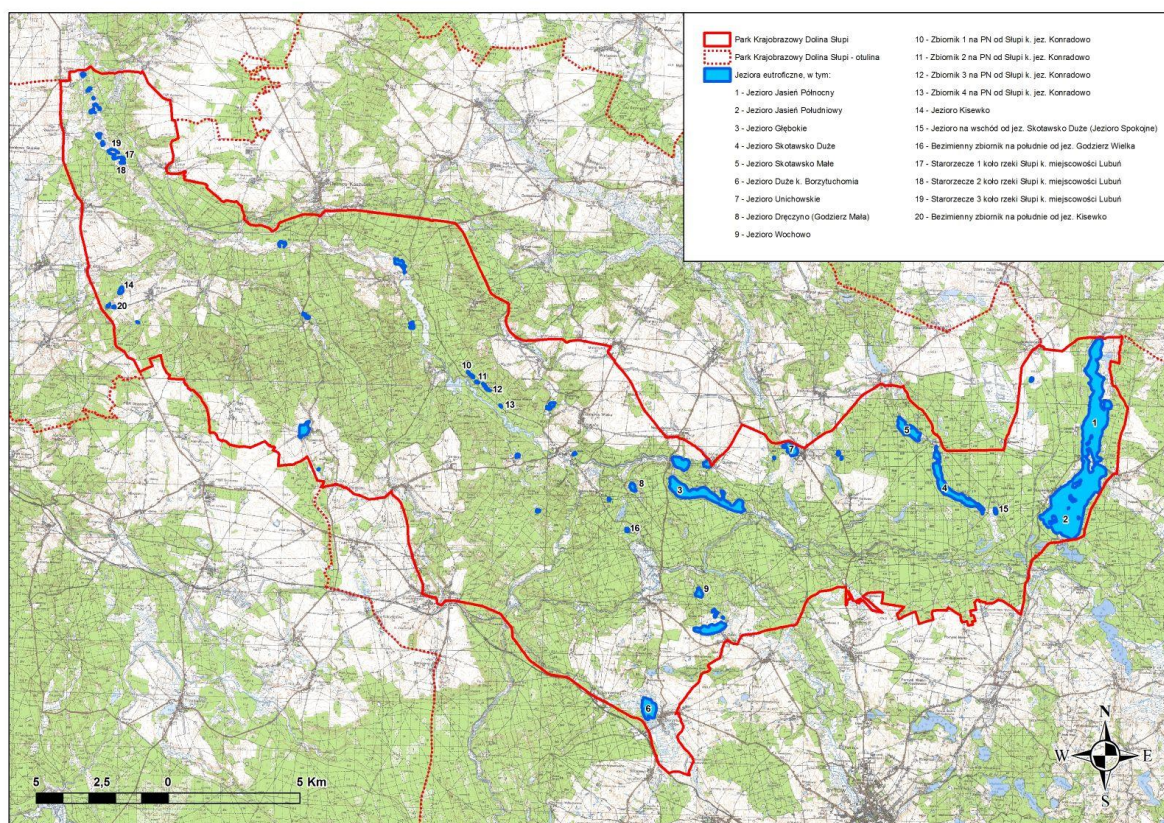
Pod względem hydrochemicznym woda ma odczyn lekko kwaśny (pH 6,6). Przewodnictwo elektrolityczne jest wysokie i wynosi  $417 \mu\text{S cm}^{-1}$ . Woda jest zasobna w wapń ( $33,1 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Zawiera również dość dużo jonów chlorkowych ( $11,6 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Jest ona bardzo zasobna w azot (stężenie azotu ogólnego –  $1,75 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Stężenie fosforu ogólnego jest dość niskie ( $0,37 \text{ mg dm}^{-3}$ ). Woda jest lekko zabarwiona  $11,2 \text{ mg dm}^{-3}$ . Widoczność krążka Secchiego sięga do dna (0,3 m).

### **Starorzecze 2 koło rzeki Słupi k. miejscowości Lubuń (dz. 22 obr. Lubuń, Gmina Kobylnica)**

Starorzecze o powierzchni 0,15 ha, zarastające szuwarem trzcinowym i pałki szerokolistnej. Starorzecze posiada połączenie z wodami rzeki Słupi przez wykonany przez człowieka przekop (w przeszłości zrealizowano projekt połączenia 3 starorzeczy ze Słupią). Roślinność wodna zdominowana jest przez glony brunatnice *Phaeophyta*.

### **Starorzecze 3 koło rzeki Słupi k. miejscowości Lubuń (dz. 18 obr. Lubuń, Gmina Kobylnica)**

Starorzecze o powierzchni 0,12 ha, otoczone przez szuwar trzcinowy. Starorzecze posiada połączenie z wodami rzeki Słupi przez wykonany przez człowieka przekop (w przeszłości zrealizowano projekt połączenia 3 starorzeczy ze Słupią). Roślinność wodna zdominowana jest przez glony brunatnice *Phaeophyta*. Ponadto nielicznie występuje rzęśl długoszajkowa.



Ryc. 11 Wybrane jeziora eutroficzne



## **ZBIORNIKI DYSTROFICZNE**

### **Jeziro dystroficzne 1 – koło Jeziora Głębokiego.**

Jeziro o powierzchni ok. 1,2 ha. W całości otoczone torfowiskiem przejściowym, częściowo zarastającym przez brzozę omszoną i sosnę. Brak roślinności zanurzonej.

Pod względem hydrochemicznym woda w jeziorze jest kwaśna (pH 5,6) i uboga w sole mineralne (przewodnictwo 24  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), w tym sole wapnia, których stężenie wynosi 1,4  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Zawartość chlorków również jest niewysoka – 2,2  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Woda jest bogata w azot (stężenie azotu ogólnego 1,58  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), ale uboga w fosfor (stężenie fosforu ogólnego - 0,019  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0002  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Wysokie stężenie azotu może pochodzić z dostarczanych ze zlewnie (torfowiska) kwasów humusowych. Stężenie DHS jest wynosi 3,87  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ . Barwa wody osiąga 14,1  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$ . Widoczność krążka Secchiego - 1,4 m głębokości.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Jeziro dystroficzne 2 – koło Jeziora Głębokiego**

Jeziro o powierzchni ok. 1,8 ha. Od północy przylega do niego torfowisko przejściowe. Pozostałe fragmenty brzegu cechują się występowaniem inicjalnych fitocenz torfowiskowych. Większą część dna jeziora zajmuje warnstorfia bezpierzścieniowa *Warnstorfia exennulata* ze sporadycznym udziałem torfowca ząbkowanego *Sphagnum denticulatum*.

Woda w jeziorze ma odczyn bardzo kwaśny (pH 4,7) i niskie przewodnictwo elektrolityczne (18  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Jest ona również uboga w jony wapnia (0,8  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i jony chlorkowe (2,9  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie azotu ogólnego (0,32  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) jest umiarkowanie wysokie, a fosforu ogólnego (0,009  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i fosforanów (0,0002  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) jest niskie. Woda jest zabarwiona (23,9  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$ ) i umiarkowanie zasobna w rozpuszczone substancje humusowe (stężenie DHS 4,56  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego - 1 m.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Jeziro dystroficzne 3 – koło Jeziora Głębokiego**

Zbiornik o powierzchni ok. 1,5 ha, otoczony inicjalnymi fitocenzami torfowiskowymi (fot. 33). Z roślinności wodnej zanotowano grążela drobnego *Nuphar cfr. pumila* (niewielkie skupisko przy południowym brzegu; fot. 34).

Woda ma pH 4,8, niskie przewodnictwo elektrolityczne (18  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) i jest uboga w sole chlorkowe (2,6  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i wapnia (0,8  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Stężenie azotu ogólnego jest umiarkowanie wysokie i wynosi 0,48  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Zawartość fosforu i fosforanów jest niższa i wynosi

odpowiednio: 0,017 mg/dm<sup>3</sup> i 0,0003 mg/dm<sup>3</sup>. Stężenie rozpuszczonych substancji humusowych wynosi 2,74 mgC/dm<sup>3</sup>). Woda jest umiarkowanie zabarwiona (21,5 mgPt/dm<sup>-3</sup>). Widoczność krążka Secchiego - 1 m.

Zagrożenia potencjalne: rębnie zupełne w zlewni bezpośredniej jeziora. Powodują one uruchomienie spływów powierzchniowych w kierunku zbiornika.

### **Bezimienne jezioro na północ od jez. Głębokiego; identyfikator PLH220052 3160 1**

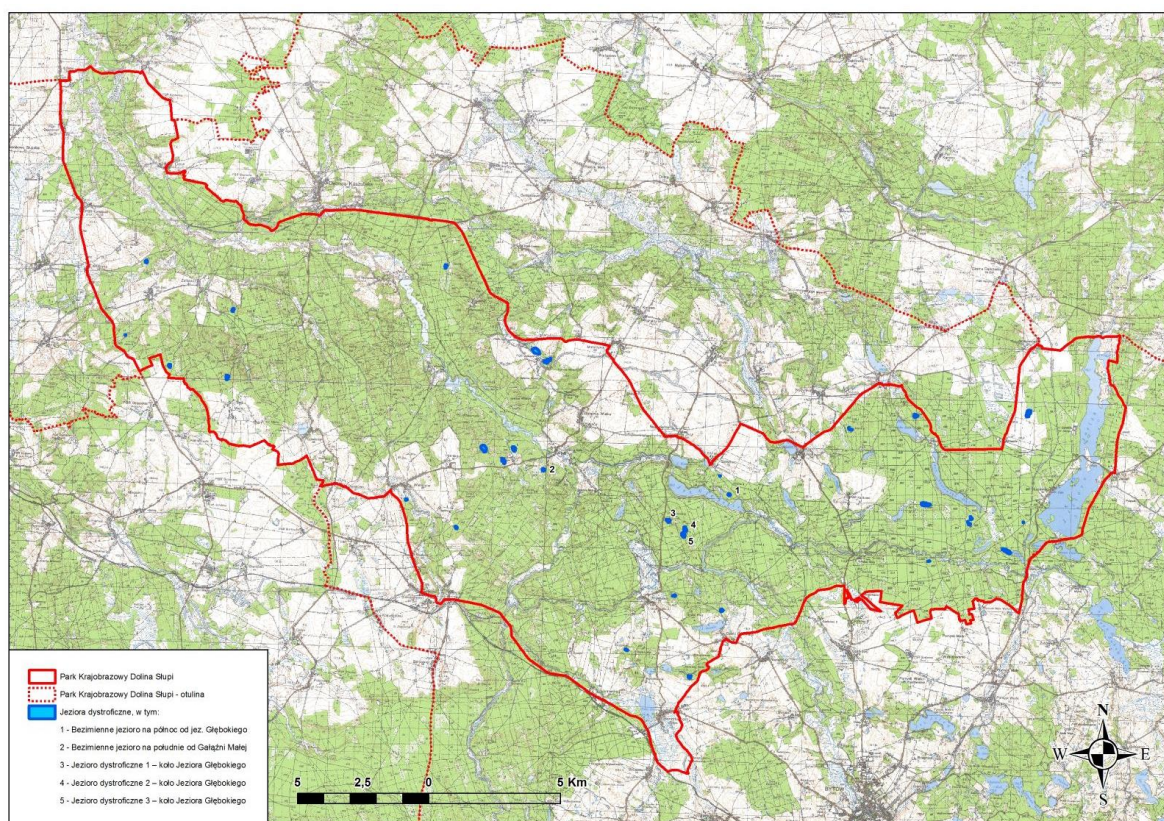
Śródleśne jezioro o powierzchni ok. 0,5 ha, otoczone wąskim płem torfowiska przejściowego. Wokół jeziora od północy, wschodu i południa dokonano rębni zupełnych, pozostawiając pas zadrzewień o szerokości ok. 25 m przy krawędzi zbiornika. Szuwar wokół zbiornika jest skąpo wykształcony, budowany przez turzycę nitkowatą. Na taflę wody nasuwają się również skupiska bobrka trójlistkowego. Roślinność o liściach pływających jest dobrze wykształcona. Brak jest roślinności zaburzonej.

Woda jest zabarwiona substancjami humusowymi (barwa 14,6 mg Pt dm<sup>-3</sup>). Obecne są zakwity glonów planktonowych, przez co widoczność krążka Secchiego wynosi 1 m. Odczyn wody jest kwaśny (pH 4,5). Zawiera ona niewiele wapnia 1,0 mg dm<sup>-3</sup>. Przewodność elektrolityczna jest niska i wynosi 20 μS cm<sup>-1</sup>. Stężenie chlorków jest bardzo niskie i wynosi 1,3 μS cm<sup>-1</sup>. Woda jest bardzo zasobna w azot całkowity 1,09 mg dm<sup>-3</sup>. Z kolei stężenie fosforu całkowitego jest wyraźnie niższe 0,025 mg dm<sup>-3</sup>).

### **Bezimienne jezioro na południe od Gałąźni Małej**

Zbiornik o powierzchni ok. 0,8 ha, otoczony jest torfowiskiem przejściowym. Kompleks ulokowany jest w zlewni leśnej. Przez kompleks w zachodniej części przebiega tranzytowy rów melioracyjny odwadniający szereg siedlisk bagiennych. Roślinność szuwarowa reprezentowana jest przez skupiska turzycy nitkowatej i miejscami w rejonie pomostu i wiaty notowano tatarak zwyczajny. Roślinność o liściach pływających reprezentowana jest przez zespół *Nupharo-Nymphaeetum albae*. Roślinność zanurzona, prawdopodobnie w związku z eutrofizacją zbiornika przez gospodarkę rybacką i wędkarską, reprezentowana jest przez skupiska moczarki kanadyjskiej, które stwierdzono do głębokości ok. 1,2 m.

Woda w jeziorze jest kwaśna (pH 5,95) i cechuje się niską przewodnością (67 μS cm<sup>-1</sup>). Stężenie jonów wapnia jest niewielkie i wynosi 9,5 mg dm<sup>-3</sup>, podobnie jak jonów chlorkowych mg dm<sup>-3</sup>. Woda jest zasobna w związki azotu (azot całkowity – 1,02 mg dm<sup>-3</sup>) dość uboga w fosfor (fosfor całkowity – 0,033 mg dm<sup>-3</sup>). Woda jest zabarwiona substancjami humusowymi (barwa wynosi 19,1 mg Pt dm<sup>-3</sup>). Widoczność krążka Secchiego kształtuje się na poziomie 2,1 m.



Ryc.12 Wybrane zbiorniki dystroficzne

## **INNE ZBIORNIKI**

### **Zalewy Słupi**

Zbiornik stanowi górną, powstałą w wyniku cofki część zbiornika zaporowego Konradowo na rzece Słupi. Dokładniej przebadano górną, najcenniejszą część zbiornika o pow. około 12 ha. W tej części zbiornika w rejonie ujścia rzeki w miejscach wartkiego przepływu rozwijają się zbiorowiska z udziałem podwodnych form jeżogłówki pojedynczej. Fitocenozy te w związku z dość silnym nurtem mają fizjonomię taką jak w rzekach (osobniki tworzą długie wstęgowe liście). Występują tu też rozległe płycizny powstające z transportowanego przez rzekę piasku. Te wystające ponad powierzchnię wody zajęte są przez roślinność szuwarowo-bagienną. Wypłylenia pod powierzchnią wody, w miejscach spokojniejszego nurtu zajęte są przez luźne skupiska moczarki kanadyjskiej. W części gdzie nurt wytraca swoją prędkość, a głębokość zbiornika wzrasta notuje się niewielkie skupiska rdestnic. Jezioro użytkowane rybacko i wędkarsko.

Woda w zbiorniku Zalewy Słupi jest zasadowa (pH 7,61) i zasobna w sole mineralne (przewodnictwo 338  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Stężenie chlorków i wapnia jest wynosi odpowiednio 8,2  $\text{mg}/\text{dm}^3$  i 49,6  $\text{mg}/\text{dm}^3$ . Ponadto woda jest bogata w związki azotu (stężenie azotu ogólnego 0,57  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) i fosforu (stężenie fosforu ogólnego - 0,057  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ), w tym fosforany (stężenie fosforanów 0,0006  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ). Barwa wody wynosi 10,5  $\text{mgPt}/\text{dm}^3$  i zawiera niewiele substancji humusowych (stężenie DHS 3,04  $\text{mgC}/\text{dm}^3$ ). Widoczność krążka Secchiego – 2 m.

Zagrożenia potencjalne: zmiany poziomu wody w zbiorniku np. w związku z działaniami elektrowni wodnej w Strzegominie. Zanieczyszczenia wód rzeki Słupi ściekami z gospodarstw domowych i rolnych, a następnie zanieczyszczenie i eutrofizacja zbiornika.

### **Sztuczny zbiornik po wyrobisku wapna w rejonie miejscowości Grabówko (zbiornik Płasno)**

Zbiornik wodny powstały po spiętrzeniu wód w rejonie dawanej kopalni wapnia. Zbiornik otoczony bujnym szuwarem trzcinowym, miejscami z udziałem skrzypu bagiennego. Z roślin zanurzonych do głębokości ok. 2 m stwierdzono skupiska rogatka sztywnego.

### **Zbiornik w rezerwacie Mechowiska Czaple**

Zbiornik stanowi pozostałość po wydobyciu torfu z fragmentem torfowiska przejściowego, zarastającego drzewami. Ze zbiornika uchodzi antropogeniczny rów melioracyjny z prowizoryczną drewnianą zastawką. Wokół zbiornika występują okazałe kępy turzycy prosowej. Dno zbiornika pokrywają grube uwodnione osady organiczne. Roślinność wodna reprezentowana jest przez pleustofity.

### **Potorfia na południe od Kartkowa**

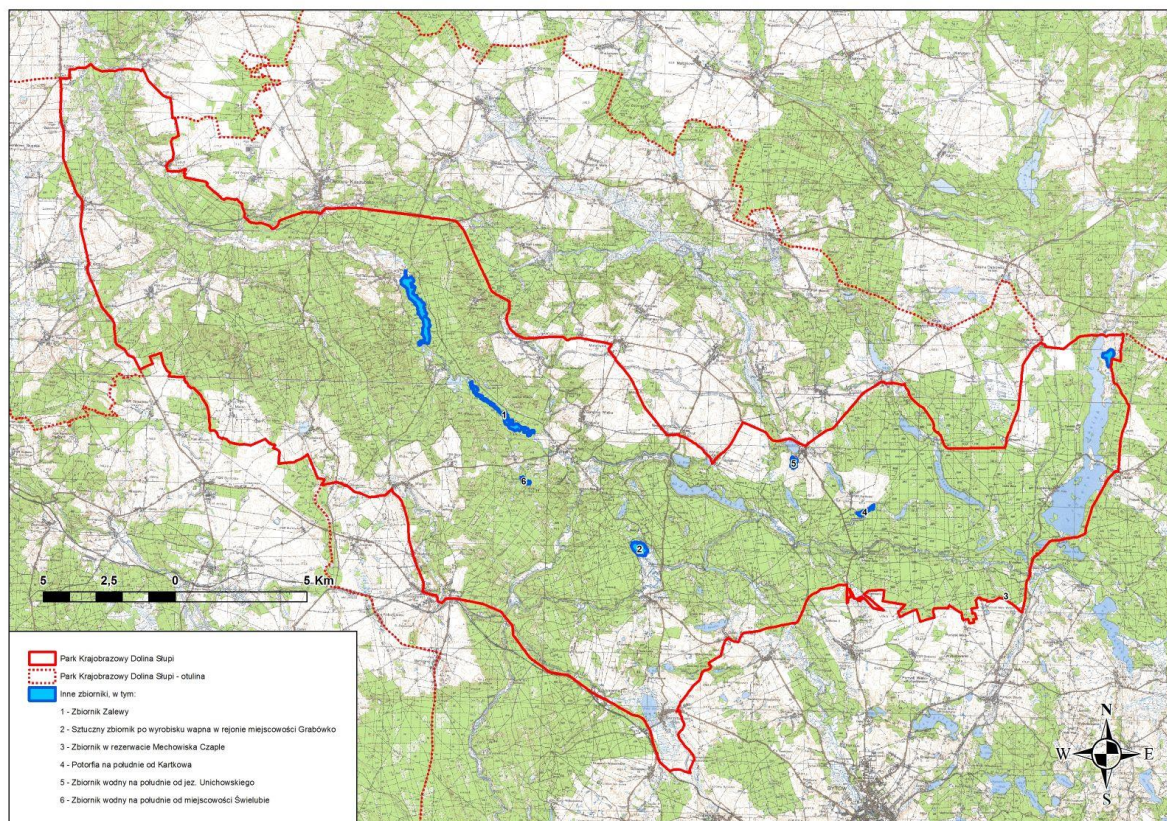
Kompleks niewielkich, wypływających się zbiorników wodnych położonych na zmeliorowanych siedliskach bagiennych i torfowiskach, w obrębie których stwierdzono miejscami licznie jeżogłówkę mniejszą. W kompleksie funkcjonują rowy melioracyjne, przez co m.in. obserwowane jest przesychnianie siedlisk, w tym zbiorników wodnych oraz następuje podrost drzew i krzewów. Roślinność wodna zbiorników reprezentowana jest przez pospolite rośliny o liściach pływających.

### **Zbiornik wodny na południe od jez. Unichowskiego**

Zbiornik wodny pochodzenia antropogenicznego, powstały na cieku bez nazwy. Zbiornik o powierzchni ok. 6,5 ha. Otoczony jest on zwartym, bujnym szuwarem szerokopalkowym. Woda jest mętna, z zakwitem glonów planktonowych. Brak roślinności zanurzonej i o liściach pływających.

### **Zbiornik wodny na południe od miejscowości Świelibie**

Zbiornik wodny o powierzchni w zlewni leśnej, powstał w dawnym wyrobisku torfu. Otoczony głównie szuwarem niskim, z udziałem turzycy dzióbkowatej. Brak roślinności zanurzonej, wodą mętna, z zakwitem glonów planktonowych. Dominuje roślinność o liściach pływających.



Ryc.13 Wybrane inne zbiorniki

### 3. Zagrożenia walorów przyrody nieożywionej oraz sposoby ich eliminacji lub ograniczenia

Najistotniejszym kompleksem zagrożeń dla przyrody nieożywionej Parku, a tym samym powiązanych z nimi ekosystemów i gatunków, są zagrożenia związane z przeobrażeniami stosunków wodnych w przeszłości i obecnie oraz ich skutkami.

Przeobrażenia te sięgają połowy XVIII w. kiedy rozpoczęto na Pomorzu i Pobrzeżu realizację zakrojonych na dużą skalę projektów melioracyjnych i regulacyjnych (Kończak 1981, Florek i inni 2008). Przeważały wśród nich, podobnie jak dziś, działania odwadniające, co przyczyniło się do wzrostu nierównomierności odpływu i zagrożenia powodziowego. Nasilające się w drugiej połowie XIX w. powodzie (największa z nich wystąpiła w roku 1898) spowodowały podjęcie kolejnych prac melioracyjnych i regulacyjnych. Rozpoczęto je w 1860 r. Objęły one pogłębianie koryt rzecznych, likwidację zakoli, umacnianie brzegów koryt oraz budowę jazów, tam i zbiorników wodnych (Florek 1991, 1993, Florek i inni 2008).

Zasadniczy etap regulacji samej Słupii prowadzonej etapami aż po okres międzywojenny, rozpoczął się jednak dopiero w roku 1905. Prace polegały na odcięciu najbardziej rozwiniętych zakoli, co spowodowało znaczne skrócenie biegu rzeki (Herstellung 1931) i wywołało zwiększenie spadku podłużnego, a w konsekwencji prędkości przepływu wody tworząc warunki do uruchomienia intensywnych procesów erozji koryta (Florek 2001, 2008). Bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na przebieg procesów prowadzących do zmian

profilu podłużnego rzeki była zabudowa hydrotechniczna, dynamicznie rozwijana od początku XIX w. Początkowo składały się na nią młyny wodne, tartaki, a później elektrownie wodne oraz cała zabudowa związana z ich działalnością jak: zapory, jazy, kanały i progi rozmieszczone na niemal całym biegu rzeki. Najbardziej znaczące zmiany dokonały się w wyniku wybudowania tu w latach 1898–1926 czterech elektrowni wodnych (Struga w Soszycy, Gałąźnia Mała, Strzegomino (Konradowo) i Krzynia) oraz towarzyszącej im infrastruktury - zbiorników zaporowych, kanałów, podziemnych sztolni i budynków (Florek 2001, 2008). Przełomowym momentem całkowicie zmieniającym stosunki wodne obszaru było wybudowanie w okolicach Grabówka tamy piętrzącej wody Słupi i Bytowy i skierowanie ich przez Jezioro Głębokie, którego rzędną lustra wody obniżono, i dalej kanałem do elektrowni w Gałąźni Małej. Usytuowane poniżej, zbiorniki elektrowni Strzegomino i Krzynia stały się elementami zabudowy hydrotechnicznej, które w stosunku do stanu pierwotnego wprowadziły największe zmiany w rzeźbie otaczającego je terenu. Oba wykorzystują odcinek doliny Słupi o podobnych parametrach morfologicznych i zbliżonej budowie geologicznej, a zachodzące w nich i ich otoczeniu procesy cechuje duża zbieżność (Florek 2008).

Dziś istotny wpływ na wody Parku ma funkcjonowanie aż 6 elektrowni wodnych. Trzy z nich leżą w Parku, trzy poza Parkiem, jednak w sposób istotny oddziałują na jego wody.

Najwyżej położonym, w pobliżu granicy Parku, jednak poza jego terenem, elementem tego systemu jest elektrownia wodna "Struga" w Soszycy, działająca od roku 1925 roku. W skład zespołu wchodzi 1,7 kilometrowej długości kanał doprowadzający wodę z jeziora Żukowskiego. Różnica poziomów wynosi 14,1 m.

Pierwszym obiektem leżącym na terenie Parku i największym na Słupi jest elektrownia "Gąskowo" w Gałąźni Małej. Wykorzystuje ona sztucznie spiętrzone wody jez. Głębokiego odbierającego przekierowane do niego wody Słupi i Bytovej. Z jeziora wody obu rzek wyprowadzane są podziemną sztolnią, która po kilkuset metrach przechodzi w otwarty kanał. Pod drogą Niepogłędzie - Krosnowo wody te są przeprowadzane za pomocą syfonu z odmulnikami, a następnie wpadają do sztucznego kanału, który wraz z jeziorem Głębokim stanowi 13 kilometrową cięciwę, odcinającą 26 kilometrowy łuk pierwotnego biegu Słupi. Celem takiego rozwiązania było uzyskanie 38,5 metrowego spadku wody. Kanałom i podziemnym sztolniom towarzyszą budowle (zamki wodne) na jeziorze Głębokim i w Gałąźni Małej. W budynku z 1914 roku znajduje się 5 turbin Francisa z generatorami o mocy 3500 kW. Na turbiny wodę doprowadzają 2 stalowe rury o średnicy 190 cm.



Fot. 14. Wodny „zamek” na jez. Głębokim, w miejscu poboru wody na potrzeby elektrowni w Gałąźni. Fot. Andrzej Jermaczek

Kolejna elektrownia wodna, "Strzegomino" w Konradowie, wybudowana została w latach 1922-1924. Żeby spiętrzyć wody rzeki Słupi przegradzono dolinę 460 metrowej długości zaporą ziemną, uzyskując 12 metrowy spadek wody. W wyniku rozlania się wód Słupi powstał 40 hektarowy zbiornik (Konradowo). Z niego wody rzeki kierowane są 960 metrowej długości kanałem na turbiny elektrowni. Z trzech turbozespołów uzyskiwana jest moc 2310 kW.

Podobne rozwiązanie techniczne zostało zastosowane przy budowie kolejnej elektrowni wodnej, zbudowanej w latach 1925-1926, w Krzyni.

Zapora ziemna o długości 250 metrów spiętrza tu wody Słupi, dając 7 metrowy spadek i tworząc zbiornik zaporowy Krzynia. Elektrownia posiada 2 turbozespoły pozwalające na uzyskanie mocy 830 kW.

Elektrownia pracuje w systemie szczytowo-przepływowym. Podczas pracy szczytowej, położona powyżej elektrownia Strzegomino oddaje do zbiornika Krzynia około  $27 \text{ m}^3$  wody na sekundę, to jest o  $9 \text{ m}^3/\text{s}$  więcej niż zdolności przepływu turbin w Krzyni. Różnica ta pozwala na wyrównanie poziomu zbiornika Krzynia, obniżonego w okresach międzyszczytowych. Zapora w Krzyni nie została wyposażona w przepławki, dlatego tak jak inne zapory na Słupi, stanowi pierwszą licząc od ujścia nieprzekraczalną barierę dla wędrówek ryb anadromicznych.



Fot. 15. Elektrownia Krzynia od strony kanału doprowadzającego wodę. Fot. Elwira Ahmad

Na wody Parku istotnie oddziałują jeszcze dwa leżące poza jego granicami obiekty hydrotechniczne. Jednym z nich jest elektrownia wodna zbudowana w 1922 roku na największym dopływie Słupi - Skotawie, w Skarszewie Dolnym. Od roku 1868 obiekt funkcjonował jako papiernia, którą po pożarze przebudowano na elektrownie wodną. Elektrownia dysponuje jednym turbozespołem o mocy 160 kW. Jej nie wyposażone w przepławkę piętrzenie odcina dla ryb wędrownych całą zlewnię tej rzeki, w tym górny bieg leżący na terenie Parku.

Najniżej położona na Słupi elektrownia zlokalizowana jest przy młynie zamkowym koło Zamku Książąt Pomorskich w Słupsku. Usytuowana także w Słupsku, ale nieco powyżej elektrownia wodna przy starych zakładach zbożowych, wyposażona jest w przepławkę umożliwiającą migrację przynajmniej części ryb w górę rzeki, powyżej Słupska.

Oddziaływania elektrowni wodnych na ekosystem rzek to nie tylko efekt barierowy w migracjach spowodowany piętrzeniami, ale także krótkookresowe wahania poziomu wody i intensywności przepływów powodowane systemem pracy elektrowni, bariery w migracjach powodowane przez zbiorniki retencyjne na Słupi, a także zmiany warunków fizykochemicznych wód, np. temperatury, powodowane jej ogrzewaniem w zbiornikach, i poborem przez elektrownie z powierzchniowych warstw.

Budowle związane bezpośrednio z opisanym systemem energetycznym to nie jedyne przegrody na rzekach Parku i powiązanych z jego systemem rzeczny. Najistotniejsze, leżące w granicach Parku piętrzenie to zaporę na Słupi/Bytowej koło Grabówka, całkowicie zmieniająca pierwotny przepływ tych dwóch rzek. Według Dębowskiego i in. (2008) w dorzeczu Słupi znajdują się 72 przegrody hydrotechniczne utrudniające bądź



uniemożliwiający migrację ryb i innych zwierząt wodnych. W granicach Parku lub tuż przy nich znajduje się kilkanaście piętrzeń, jazów i przepustów piętrzących wody Bytowej, Kamienicy, Jutrzenki, Brodka, Kamiennej, Żelkowej Wody i Kwaczej. Część z nich nie jest użytkowana i trudno określić cele jakim służą, stan kilku z nich predysponuje je do pilnej rozbiórki.



Fot. 16. Tama piętrząca wodę Słupi i Bytowej w celu jej skierowania do systemu elektrowni.  
Fot. Andrzej Jermaczek

Działania zmierzające do udroźnienia Słupi planowano i rozpoczęto już w latach 90. ubiegłego wieku. Po wykonaniu i zmodernizowaniu w latach 2001 i 2006 przepławek przy elektrowniach w Słupsku (37 km), do 57 km (jaz elektrowni w Krzyni) Słupia stała się drożna dla ryb anadromicznych. Dostępne dla nich są: Słupia (57 km), Kamienna (4,8 km), Żelkowa Woda (2,3 km), Kwacza (7,4 km), Głaźna (9,5 km) i Gnilna (0,3 km). Powyżej elektrowni w Krzyni dorzecze Słupi jest niedostępne dla ryb wędrownych. Piętrzenie elektrowni odcina dostępność prawie 60% długości rzeki oraz większość jej dopływów.

Podobny jak na Słupi system elektrowni wodnych funkcjonuje także na Łupawie, jednak dla walorów przyrodniczych samego Parku jego bezpośredni wpływ jest niewielki.

Przekształcenia hydrologiczne dotyczące Słupi na potrzeby energetyki są znaczące. Szczególnie drastyczne jest odcięcie jej kilkunastokilometrowego odcinka od zasilających go wód. Na praktyczny brak przepływu nienaruszalnego w starym korycie Słupi, nawet przy realizacji zakładanego pierwotnie zrzutu wielkości 1,5 m<sup>3</sup>/s zwracano już uwagę w operacie

„Wstępna diagnoza stanu środowiska...” (Gerstmanowa i inni 1998) przygotowanym na potrzeby projektu poprzedniego planu ochrony. Na odcinku od zapory do Grabówka obecne zasilanie nie równoważy nawet strat w wyniku przesiąków i parowania, i gdyby nie zasilanie podziemne i kilka niewielkich, okresowych cieków koryto byłoby okresowo suche.

Na wysokości Grabówka koryto Starej Słupi zasilane jest wodami ze zbiornika Grabówek i leżącego poniżej niego kompleksu łąk, i przepływ na odcinku poniżej niego osiąga już wartość 2 - 3 m<sup>3</sup>/s, co jednak także nie pozwala utrzymać odpowiednich warunków dla funkcjonowania ekosystemu.



Fot. 17. Pozbawione przepływu koryto Starej Słupi ze stagnującą wodą poniżej tamy w Grabówku. Fot. Andrzej Jermaczek

Zmiany reżimów hydrologicznych cieków powiązane ze zmianami klimatycznymi pośrednio lecz w sposób istotny wpływają na przekształcenia termiki wód. Wg Dembowskiego i in. (2008) najwyższe temperatury wody w Słupi w okresie letnim wahały się w granicach 18 – 20°C, nie przekraczając 21°C, w dopływach najczęściej nie przekraczają 17°C. Im bliżej źródeł, tym temperatura jest niższa, co wiąże się z dominacją zasilania chłodnymi wodami podziemnymi. Jednak w ostatnich latach, w wyniku zmian klimatycznych temperatura wód powierzchniowych wzrasta. Dotyczy to szczególnie środkowego i dolnego odcinka Słupi, w tym przede wszystkim łatwo nagrzewających się zbiorników retencyjnych - jez. Głębokie, Zalewy, Konradowo i Krzynia, spiętrzone wody Bytowej i Słupi. Wody z najsilniej rozgrzanych warstw powierzchniowych zbiorników zasilają elektrownie i są zrzucane do

Słupi poniżej Krzyni, powodując wzrost temperatury Słupi na tym odcinku. W lipcu 2021 przekraczała ona 22°C, co może być wartością graniczną dla niektórych zwierząt, szczególnie ryb i mięczaków, w tym przede wszystkim gatunków stanowiących przedmioty ochrony sieci Natura 2000.

Dembowski i in. (2008) zwracają także uwagę, na negatywny wpływ wywierany na tarliska ryb łososiowatych przez elektrownię w Krzyni, generującą gwałtowne wahania przepływów zmniejszanych w weekendy, a zwiększanych w poniedziałki. Autorzy Ci wskazują także jednoznacznie na konieczność udroźnienia piętrzeń elektrowni w Krzyni (udostępnienie dla ryb wędrownych Brodka), Konradowie (udostępnienie Starej Słupi i Kamienicy), a także elektrowni na Skotawie w Skarszowie Dolnym (udostępnienie części Skotawy). Jednak w odniesieniu do Krzyni i Konradowa problemem może być także barierowe oddziaływanie zbiorników wodnych.

W operacie „Wstępna diagnoza stanu środowiska...” (Gerstmanowa i inni 1998) przygotowanym na potrzeby projektu poprzedniego planu ochrony wskazano że sztuczne zbiorniki wodne powinny mieć pełną dokumentację oraz przygotowane plany awaryjnego opróżniania. Ze względu na długi czas odkładania się w nich osadów zawierających zanieczyszczenia pochodzące ze ścieków awaria taka mogłaby mieć katastrofalny wpływ na stan fauny wodnej w korytach rzek.

Przykładem takiego katastrofalnego oddziaływania było obniżenie w czerwcu 2020 o około 2 m poziomu jez. Głębokie w związku z remontem elementów systemu zasilającego elektrowni Gałąźnia Mała, które spowodowało śmierć i rozkład setek tysięcy małży, które w wyniku szybkiego obniżania poziomu wody nie zdążyły opuścić osuszanego litoralu.

Oprócz trwających kilka wieków działań przekształcających sieć rzeczną obecnego Parku zanotować warto przekształcenia związane z użytkowaniem gruntów, wpływające zresztą także na stosunki wodne. Zmiany te, na przestrzeni około 120 lat, od roku 1875 przeanalizowała Flis (2001). Przeprowadzone przez nią analizy wskazują jednoznacznie, że struktura użytkowania gruntów w obecnych granicach Parku nie jest trwała i w przeszłości podlegała mniej lub bardziej dynamicznym zmianom. W II połowie XIX wieku grunty obecnego Parku użytkowane były w sposób znacząco odmienny od obecnego. Grunty orne stanowiły ponad 43,1% powierzchni Parku, a więc trzykrotnie więcej niż obecnie, natomiast udział lasów był o 1/3 niższy, porastały one zaledwie 44,8% powierzchni (obecnie około 73%). Wycofanie z użytkowania rolniczego i zalesienie kilku tysięcy hektarów w ciągu kilkudziesięciu lat niewątpliwie wpłynęło na stan i funkcjonowanie ekosystemów Parku, w tym szczególnie ekosystemów zależnych od wód. W oparciu o przeprowadzone analizy, operując zlewniami cząstkowymi, Flis (2001) wskazała obszary najbardziej stabilne i najbardziej labilne pod względem zachodzących przemian krajobrazowych. Do obszarów ustabilizowanych ekologicznie, podlegających nieznacznym zmianom w strukturze ekosystemu zaliczyła: tereny wzdłuż doliny Słupi, od wschodniej granicy Parku do jez. Głębokiego, obszary wzdłuż tzw. Starej Słupi, dolne i środkowe odcinki dolin Żelkowej Wody i Kamiennej oraz tereny na zachód od jez. Krzynia i obszar od ujścia Skotawy na wschód i dalej na południe wzdłuż jezior Krzynia i Konradowo.

Obszary najbardziej dynamicznych przemian zachodzących w krajobrazie i strukturze ekosystemów to: północno zachodnia część terenów źródłiskowych Łupawy, oraz północna i północno zachodnia część Parku w rejonie Żelek, Żelkówka, Kruszyny, Kwakowa, Zajączkowa, Łosina, Lubunia, Motarzyna, Unichowa, Niemczewa, Nożyna i Kartkowa.

W badanym przez Flis (2001) okresie nastąpiło zwiększenie wewnętrznych powiązań przyrodniczych Parku, pojawiły się nowe korytarze i węzły ekologiczne, rozwinęły się także powiązania terenu Parku z sąsiednimi obszarami o wysokich walorach przyrodniczych. Do negatywnych przekształceń związanych ze zmianami użytkowania ziemi i struktury krajobrazu Flis (2001) zaliczyła zmniejszenie powierzchni terenów podmokłych, których powierzchnia w skali Parku zmniejszyła się dwukrotnie, a w niektórych rejonach jeszcze bardziej. Np. w krajobrazie rejonu jez. Jasień w ciągu 100 lat od roku 1875 do 1976 powierzchnia obszarów podmokłych została zredukowana z 184,14 ha do 52,8 ha. Prowadzone przez kilkaset lat przekształcenia terenów podmokłych odbijają się niekorzystnie na zachodzących w nich procesach oraz stanie i możliwościach ich ochrony do dziś. Mineralizacja torfów i uruchomione procesy humifikacji i eutrofizacji wpływają na eutrofizację i humizację wód, w tym cennych zbiorników skąpożywnych, szczególnie jezior lobeliowych.

Z gospodarką wodną wiążą się przekształcenia związane z bieżącym utrzymywaniem wód. Z braku środków prace te nie dotyczą Słupi i większości odcinków mniejszych rzek, szczególnie przepływających przez tereny leśne, jednak na odcinkach przepływających przez tereny rolnicze, sąsiadujących z zabudową lub gospodarstwami rybackimi, cieki te są systematycznie pogłębiane i odmulane, brzegi są umacniane, a skarpy wykaszane. Prace utrzymaniowe, w ostatnich latach ograniczone, dotyczą także rowów melioracyjnych i mniejszych cieków, nieraz odwadniających cenne przyrodniczo obszary i chronione siedliska przyrodnicze.



Fot. 18. Uregulowany i utrzymywany w sposób inwazyjny dla siedliska odcinek Bytowej.  
Fot. Andrzej Jermaczek

Równocześnie jednak, w wyniku ograniczenia opisywanych ingerencji, szczególnie na rzekach dużych, a także rozwoju populacji bobrów intensywnie przekształcających siedliska, postępują dynamiczne procesy renaturyzacji rzek, ich spontaniczna meandryzacja, erozja umocnionych niegdyś brzegów różnicowanie struktury koryt itd. Procesy te jednak nie prowadzą przeważnie do odtworzenia pierwotnego charakteru cieków. Odtworzenie dawnych koryt poprzez połączenie dawniej odciętych starorzeczy jest często niemożliwe w wyniku znaczącego obniżenia rzędnej dna w wyniku erozji wywołanej oddziaływaniem energetyki lub innych form działalności człowieka.

Na stan zasobów przyrody nieożywionej Parku mają wpływ także inne formy współczesnej działalności gospodarczej, w odniesieniu do terenu Parku szczególnie gospodarka leśna, rolna i rybacka. Ich oddziaływanie opisano szczegółowo w innych operatach, szczególnie ochrony gatunków i ekosystemów, poniżej sygnalizując tylko wybrane, najistotniejsze zagadnienia.

Zagrożeniem dla wód stojących, szczególnie zbiorników bezodpływowych o niewielkiej powierzchni i niskiej trofii, w tym stanowiących jeden z cenniejszych elementów przyrody Parku jezior lobeliowych, są przekształcenia w ich zlewniach związane ze zmianami form użytkowania rolniczego, orką, intensyfikacją nawożenia, opryskami i innymi oddziaływaniami.

Bezpośrednia ingerencja w warunki hydrologiczne jezior, szczególnie skąpożywnych, jest znaczącym zagrożeniem dla ich specyfiki. Prowadzone powszechnie w przeszłości odwodnienia lasów bagiennych oraz torfowisk i zabagnień w istotny sposób naruszyły specyfikę wielu jezior lobeliowych (Bociąg, Szmeja 2001; Banaś 2002; Bociąg 2003, 2004; Szmeja, Bociąg 2004) prowadząc do ich eutrofizacji bądź humizacji. Współcześnie większość z nich funkcjonuje w zmienionych warunkach hydrologicznych. Zarówno w obszarach leśnych jak i nieleśnych są one odbiornikami materii organicznej z odwadnianych terenów bagiennych. Przepisy związane z ochroną torfowiskowych siedlisk przyrodniczych oraz lasów i borów bagiennych (siedlisko przyrodnicze 91D0) znacznie ograniczają działania odwodnieniowe.

Generalnie odwodnień nie wykonuje się obecnie w Lasach Państwowych, rzadko podejmuje się na terenach poza nimi, zdarzają się natomiast przypadki odnawiania starych sieci melioracyjnych. W gospodarce leśnej na trofię zbiorników wodnych niekorzystnie oddziałują zręby nie zachowujące stref buforowych, kumulowanie zrębów w okolicach zbiorników, wielkopowierzchniowe zręby zupełne. Istotnym problemem jest także stosowanie standardowych, degradujących metod gospodarowania w obiektach wyjątkowo wrażliwych na presję i w ich otoczeniu, dopuszczonych w wyniku braku ochrony formalnej umożliwiającej ograniczenie lub wyeliminowanie działalności gospodarczej oraz indywidualne zaplanowanie ochrony. Dotyczy to zarówno gospodarki rybackiej, skutkującej wprowadzeniem gatunków degradujących roślinność i trofię zbiorników, jak i gospodarki leśnej lub rolnej na obrzeżach, a także gospodarki wodnej w zlewniach.

Czynnikiem degradującym zbiorniki wodne może być także udostępnienie turystyczne jezior. W przypadku wzmożonego ruchu turystycznego w otoczeniu jezior lobeliowych należy podejmować działania zmierzające do jego ukierunkowania. Drzewostany w strefie ochronnej jezior lobeliowych należy zaliczać do kategorii lasów wodochronnych, a w przypadku szczególnie cennych jezior należy dążyć do obejmowania zbiorników wraz z obrzeżami ochroną rezerwatową, najlepiej z obrzeżami w granicach co najmniej 100 – 200m. W granicach projektowanych rezerwatów podejmowanie działań z zakresu leśnictwa wskazane jest wówczas jedynie w sytuacji, gdy skład drzewostanu jest niezgodny z potencjałem siedliska i konieczna jest jego przebudowa.

Obrzeża jezior lobeliowych o charakterze zatorfień, nieleśnych torfowisk oraz borów i lasów bagiennych należy wyłączać z gospodarki leśnej.

Tab. 14. Syntetyczne zestawienie zagrożeń dla walorów przyrody nieożywionej Parku i sposobów ich ograniczenia lub eliminacji

	Zagrożenie	Skutek	Lokalizacja zagrożenia	Rodzaj/Pochodzenie	Sposoby eliminacji lub ograniczenia
1.	Przekształcenia naturalnych reżimów hydrologicznych cieków oraz parametrów fizykochemicznych wód powodowane różnymi formami korzystania z wód	Wahania dzienne i okresowe wielkości przepływu, jego zanik lub wzrost częstotliwości i zakresu kulminacji, wahania temperatury, prędkości przepływu oraz różnych parametrów fizykochemicznych powodujące negatywne skutki dla funkcjonowania populacji organizmów żywych.	Cieki w granicach Parku	I/W, I/Z	<p>Uwzględnianie w nowo wydawanych pozwoleniach na korzystanie z wód wymogów utrzymania bądź odtworzenia ich dobrego stanu ekologicznego i niedopuszczalności jego pogarszania wynikających z prawa krajowego i zobowiązań międzynarodowych, w tym dyrektyw Unii Europejskiej.</p> <p>Uwzględnianie w ocenach oddziaływania inwestycji na środowisko oddziaływania na wody Parku skumulowanego z innymi istniejącymi przedsięwzięciami o podobnym charakterze, szczególnie w odniesieniu do zrzutów ścieków z gospodarstw rybackich oraz innych form korzystania z wód generujących pogorszenie ich parametrów fizykochemicznych.</p> <p>Wznawianie postępowań odnoszących się do korzystania z wód w przypadku istotnych zmian warunków środowiskowych i wymogów związanych z ochroną walorów przyrodniczych Parku lub nieskutecznością wskazanych w dokumentach sposobów eliminacji lub ograniczania negatywnych oddziaływań lub zagrożeń.</p> <p>Egzekwowanie zapisów decyzji administracyjnych określających warunki korzystania z wód, szczególnie wymogu budowy i utrzymania w sprawności urządzeń mających na celu udrażnianie cieków, zrzutów wód z oczyszczalni i gospodarstw rybackich, funkcjonowania budowli piętrzących.</p> <p>Wykluczenie z zabudowy i zainwestowania dolin cieków i ich bezpośredniego otoczenia zarówno w granicach Parku jak i w otulinie.</p> <p>Dążenie do uchwalenia studiów planistycznych oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w Parku i w obszarach otuliny z wydzieleniem dna dolin rzecznych, terenów leśnych, łąk wilgotnych, zbiorników wodnych i ich zlewni bezpośrednich jako obszarów retencji naturalnej z zakazem zabudowy.</p> <p>Uwzględnianie w procesach opiniowania lub uzgadniania przez powołane do tego organy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w obszarze Parku i</p>

	Zagrożenie	Skutek	Lokalizacja zagrożenia	Rodzaj/Pochodzenie	Sposoby eliminacji lub ograniczenia
					<p>otuliny spełnienia przynajmniej dwóch z podanych niżej kryteriów:</p> <p>a) konieczności zagospodarowania wód opadowych na terenie zabudowywanych nieruchomości, osiedla czy grupy domów,</p> <p>b) ustalania współczynników odpływu z danego terenu oraz rozwiązań retencyjnych uwzględniających konieczność ochrony wód Parku i ochrony przeciwpowodziowej,</p> <p>c) posiadania przez gminę zbiorczego rozwiązania dotyczącego gospodarki wodami opadowymi i ich retencjonowania w sposób nie powodujący degradacji wód płynących Parku.</p> <p>Dążenie na terenie Parku oraz w otulinie do likwidacji zrzutów wód opadowych z dróg bezpośrednio lub pośrednio do cieków na rzecz rozwiązań bezodpływowych.</p> <p>Rozbiórka lub udrażnianie zdekapitalizowanych budowli piętrzących i innych przegród utrudniających wędrówki organizmów żywych i wpływających negatywnie na naturalny charakter cieków oraz ich reżimy hydrologiczne.</p> <p>Stopniowa renaturyzacja rzeki Starej Słupi poprzez sukcesywne zwiększanie jej zasilania wodami Bytowej, powiązana z obniżaniem poziomu piętrzenia a docelowo do stopniowej likwidacji tamy lub zastąpienia jej innym rozwiązaniem technicznym.</p> <p>Udrożnienie piętrzeń elektrowni w Krzyni oraz Skarszewie Dolnym.</p>
2.	Prace regulacyjne i utrzymaniowe na ciekach, w tym remonty zbiorników retencyjnych i budowli piętrzących.	Zmiany reżimów hydrologicznych rzek, wartości fizykochemicznych wód oraz bioróżnorodności, a także przekształcenia powierzchni ziemi.	Cieki w granicach Parku i ich doliny	P/Z	<p>Wykluczenie nowej zabudowy hydrotechnicznej cieków i ich dolin jako sprzecznej z celami ochrony Parku oraz obowiązujących na jego terenie zakazami. Wykluczenie budowy lub odbudowy w granicach Parku nowych zbiorników retencyjnych, zapór oraz innych urządzeń trwałe zmieniających krajobraz i przegradzających cieki i naturalne doliny cieków, z wyjątkiem urządzeń spowalniających odpływ wody z odwadnianych mokradeł, realizowanych w ramach działań ochronnych.</p> <p>Ograniczenie prac utrzymaniowych (odmulania, pogłębiania) rzek i strumieni, a także prowadzenia takich prac na rowach melioracyjnych odwadniających cenne przyrodniczo fragmenty łąk i innych terenów podmokłych - w obrębie wszystkich użytków ekologicznych oraz proponowanych w tym planie ochrony użytków ekologicznych i rezerwatów przyrody do chwili ich powołania.</p> <p>Promowanie i wdrażanie alternatywnych naturalnych metod ochrony</p>



	Zagrozenie	Skutek	Lokalizacja zagrożenia	Rodzaj/Pochodzenie	Sposoby eliminacji lub ograniczenia
					<p>przeciwpowodziowej polegających na rozwijaniu programów retencji zlewniowej, w tym na odtwarzaniu siedlisk hydrogenicznych i terenów bezodpływowych, modyfikacjach gospodarki leśnej i rolnej, zabudowie suchych dolin oraz półnaturalnej retencji dolinowej i korytowej.</p> <p>Prowadzenie remontów zbiorników retencyjnych i związanej z nimi infrastruktury w sposób nie powodujący strat w zakresie walorów przyrodniczych Parku.</p>
3.	<p>Przedostawanie się do wód podziemnych oraz spływ powierzchniowy zanieczyszczeń, związany z nieuporządkowaną gospodarką ściekową oraz intensywnym użytkowaniem rekreacyjnym strefy przybrzeżnej jezior.</p>	<p>Zmiany fizykochemiczne wód, eutrofizacja, szczególnie jezior. Bezpośrednie niszczenie roślinności podwodnej oraz szuwarowej.</p>	<p>Zbiorniki wodne w granicach Parku, szczególnie jeziora: Jasiień Południowy, Jasiień Północny</p>	I/Z	<p>Uporządkowanie gospodarki wodnościekowej miejscowości w obszarze Parku, szczególnie w zlewniach bezpośrednich najcenniejszych jezior, pod kątem eliminacji możliwości przedostawania się zanieczyszczeń do wód gruntowych oraz spływu powierzchniowego.</p> <p>Skutecznie egzekwowanie obowiązującego na terenie Parku zakazu budowania nowych obiektów budowlanych, także w odniesieniu do zabudowy rekreacyjnej, w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek, jezior i innych naturalnych zbiorników wodnych oraz zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących.</p> <p>Ograniczenie masowego wykorzystania rekreacyjnego jezior nieobjętych formalną ochroną prawną, stanowiących cenne siedliska przyrodnicze, wrażliwych na degradację – szczególnie, poprzez nie dopuszczanie do rozbudowy infrastruktury rekreacyjnej – plaż, przystani, pomostów wędkarskich oraz innych urządzeń wodnych w granicach zbiorników, a także elementów zagospodarowania rekreacyjnego – parkingów, miejsc odpoczynku i rekreacji, w pasie do 100 m od ich linii brzegowej.</p> <p>Okresowa ocena stanu ochrony.</p> <p>Prowadzenie gospodarki rolnej i leśnej w otoczeniu cennych jezior w sposób ograniczający niekorzystne zmiany w zakresie spływu powierzchniowego, zanieczyszczeń i związków zmieniających trofię. Stosowanie stref buforowych, nie kumulowanie zrębów i intensywnych form użytkowania rolniczego.</p>
4.	Przekształcenia trofi będące	Humizacja zbiorników wodnych związana z	Jeziora lobeliowe i dystroficzne	I/Z	<p>Odtwarzanie pierwotnego charakteru historycznie bezodpływowych zagłębień w obszarze Parku i w jego otulinie, które w wyniku budowy urządzeń melioracyjnych zostały sztucznie włączone do powierzchniowej sieci odpływu, dążenia do</p>

	Zagrozenie	Skutek	Lokalizacja zagrożenia	Rodzaj/Pochodzenie	Sposoby eliminacji lub ograniczenia
	skutkiem realizowanych w przeszłości odwodnień oraz współczesnych przekształceń powodowanych czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi w zlewniach zbiorników wodnych.	przesuszeniem siedlisk hydrogeniczych w zlewniach i spływem substancji humusowych, powstających głównie w wyniku utleniania i rozkładu torfów. Eutrofizacja i przekształcenia szaty roślinnej torfowisk	w granicach Parku oraz ich zlewnie bezpośrednio		<p>przywrócenia ich roli retencyjnej poprzez ograniczenie lub likwidację możliwości odpływu powierzchniowego, pod warunkiem braku niekorzystnych oddziaływań na aktualnie występujące w ich granicach siedliska chronione lub stanowiska zagrożonych gatunków.</p> <p>Wyłączenie z użytkowania rębnych drzewostanów na skarpach dolin cieków, zwłaszcza na skarpach o dużym (ponad 30 stopni) nachyleniu, oraz stref buforowych na brzegach zbiorników wodnych, cieków i torfowisk na szerokość zapewniającą buforowanie oddziaływań, tj. orientacyjnie co najmniej 30 m.</p> <p>Wyłączenie z użytkowania rębnych drzewostanów na siedliskach hydrogeniczych – łęgów, szczególnie źródliskowych; olsów i borów bagiennych.</p> <p>Bierna ochrona torfowisk mszarnych we właściwym stanie ochrony. W przypadku nasilenia procesów obniżania się poziomu wód gruntowych oraz/lub sukcesji lasu na otwartych torfowiskach lub zagrożenia utratą stanowisk rzadkich i zagrożonych gatunków, dopuszczenie możliwości zabiegów ochrony czynnej, polegających na usuwaniu drzew i krzewów, lub/i tamowaniu nadmiernego odpływu wody.</p> <p>W odniesieniu do torfowisk silnie odwodnionych, podlegających dynamicznym procesom mineralizacji torfów oraz sukcesji lasu, podejmowanie działań polegających na tamowaniu odpływu wody, połączonych z redukcją drzew i krzewów.</p> <p>Zabezpieczenie najcenniejszych obiektów i ich otoczenia w formie rezerwatów lub użytków ekologicznych.</p>
5.	Przekształcenia trofii i warunków hydrologicznych zbiorników wodnych w wyniku gospodarki leśnej w ich zlewniach.	Zręby, szczególnie skumulowane i wielkopowierzchniowe w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników powodujące zmiany w natężeniu spływu wód powierzchniowym			<p>Tworzenie stref ochronnych wokół wszystkich jezior lobeliowych</p> <p>W przypadku zlewni borowych odejście od rębni zupełnych wielkopowierzchniowych (Ia) na rzecz rębni smugowych, ewentualnie pasowych (Ic, Ib); gdy siedlisko jest żyźniejsze, w strefie tej nie stosowanie rębni zupełnych,</p> <p>Należy do minimum ograniczać zniszczenie pokrywy runa leśnego podczas wykonywania prac pozyskania drewna</p> <p>W bezpośrednim otoczeniu jeziora, tj. w strefie ekotonu (jedna lub dwie wysokości drzewostanu; 25-50 m): w pasie o szerokości jednej wysokości drzewostanu nie należy docinać drzewostanu do brzegu jeziora, pozostawiając w ten sposób trwały ekoton; w przypadku zlewni o charakterze borowym należy planować ekotony</p>

	Zagrożenie	Skutek	Lokalizacja zagrożenia	Rodzaj/Pochodzenie	Sposoby eliminacji lub ograniczenia
		oraz spływu zanieczyszczeń			szersze, do dwóch wysokości drzewostanu (ok. 50 m); Należy dążyć do składu gatunkowego zgodnego z lokalnym, kształtowanym przez bliskość zbiornika wodnego, siedliskiem; Niewielkie wydzielania wzdłuż brzegów trwale wyłączyć z użytkowania i chronić w formie drzewostanów referencyjnych.
6.	Przekształcenia trofii zbiorników wodnych, szczególnie jezior lobeliowych, w wyniku gospodarki rybackiej i innych form użytkowania gospodarczego	Zarybianie gatunkami negatywnie wpływającymi na trofnię i stan ekologiczny wód, eutrofizacja, niszczenie obrzeży, przekształcanie warunków hydrologicznych	Jeziora w granicach Parku, szczególnie lobeliowe	P/W	Niezarybianie wód Parku obcymi geograficznie oraz ekologicznie gatunkami ryb, w tym niezarybianie jezior oligo- i mezotroficznych gatunkami odżywiającymi się makrofitami oraz żerującymi w mule, w tym także karpem. Kontrola materiału zarybieniowego pod kątem obecności obcych gatunków ryb.  Wyłączenie najcenniejszych obiektów z gospodarki rybackiej i ich formalnoprawna ochrona w formie rezerwatów lub użytków ekologicznych.  Ochrona warunków hydrologicznych w zlewniach wszystkich jezior lobeliowych oraz najcenniejszych zbiornikach innych typów poprzez: - nie odwadnianie terenów podmokłych do jezior; - nie odnawianie ani też nie konserwować rowów odwadniających w zlewniach jezior; - w sytuacji planowania działań mogących wpłynąć na warunki hydrologiczne jezior lobeliowych należy decyzję o ich podjęciu konsultować każdorazowo z hydrologiem; - podejmowanie działań niwelujących wpływ przeszłych odwodnień – zasypywanie rowów, budowa przegród piętrzących itp.; - nie lokowanie punktów czerpania wody nad jeziorami lobeliowymi, gdy jest możliwe wykorzystanie do tego celu innych zbiorników; - w przypadku lokalizacji punktu czerpania wody nad jeziorem lobeliowym, nie udostępnianie dojazdów do nich dla ruchu kołowego
7.	Wzrost różnych form antropopresji związanej z zabudową strefy brzegowej oraz	Przekształcenie trofii i strefy brzegowej zbiorników, niszczenie roślinności	Obrzeża jezior, szczególnie Jasień Północny,	I/W	Wskazania do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego ograniczające intensywność zabudowy i zagospodarowania rekreacyjno-wypoczynkowego strefy brzegowej.  Wprowadzenie i przestrzeganie w procedurach planistycznych i decyzyjnych zakazu

	Zagrożenie	Skutek	Lokalizacja zagrożenia	Rodzaj/Pochodzenie	Sposoby eliminacji lub ograniczenia
	zwiększoną intensywnością użytkowania rekreacyjno-wypoczynkowego jezior.	podwodnej i wynurzonej.	Jasień Południowy		zabudowy strefy brzegowej jezior poza obowiązującymi planami miejscowymi i decyzjami o warunkach zabudowy.  Preferowanie jednostek osadniczych w bezpośrednich zlewniach jezior jako priorytetowych w zakresie realizacji infrastruktury technicznej wodno-kanalizacyjnej
8.	Gospodarka rolna i leśna, a także presja Inwazyjnych form rekreacji oddziałująca na walory przyrodnicze i krajobrazowe Parku.	Niszczenie gleb i naturalnej rzeźby terenu, niszczenie roślinności powodujące wzrost natężenia erozji wodnej i wietrznej.	Obszar Parku	I/W	Ograniczenie sposobów form gospodarki leśnej i rolnej przyczyniających się do erozji gruntów (np. orki, zrywki drewna), szczególnie na obszarach o znacznym nachyleniu zboczy.  Organizacyjne ukierunkowanie rekreacji i wypoczynku z ograniczeniem ich rozwoju na terenach narażonych na erozję. Urządzenie infrastruktury technicznej rekreacji i wypoczynku ograniczające możliwość bezpośredniego i pośredniego niszczenia gleb, roślinności i rzeźby terenu. Limitowanie i kanalizowanie natężenia rekreacji i wypoczynku przez zarządców gruntów, włącznie z wykluczeniem tych form, które przyczyniają się do niszczenia gleb, rzeźby terenu oraz roślinności.
9.	Antropogeniczne i naturalne procesy przekształceń torfowisk i źródlisk związane ze współczesną i przeszłą działalnością człowieka ze zmianami klimatycznymi i ewolucją morfologiczną.	Rozkład torfów, eutrofizacja i humifikacja wód, erozja złóż.	Kompleksy torfowiskowe i wodno-torfowiskowe		Ograniczanie przekształceń w obrębie torfowisk i źródlisk oraz ich zlewni, w tym związanych z gospodarką leśną i rolną poprzez ograniczenia lub wykluczenie form przyczyniających się do degradacji warunków wodnych lub glebowych.  Zachowanie i kształtowanie stref ekotonowych i buforowych torfowisk i sukcesywne obejmowanie ochroną prawną najcenniejszych fragmentów ekosystemów torfowiskowych i źródliskowych oraz ich bezpośredniego otoczenia.

#### **4. Cele ochrony i działania ochronne odnoszące się do walorów przyrody nieożywionej Parku**

W uchwale Sejmiku Województwa Pomorskiego powołującej Park, określono szczególne cele jego ochrony, trzy z nich, cele 1, 2 oraz 4 odnoszą się bezpośrednio do ochrony walorów przyrody nieożywionej:

- 1) zachowanie zróżnicowania rzeźby terenu — pagórów morenowych, dolin rzecznych, rynien i wytopisk, w szczególności poprzez ochronę tych odcinków doliny Słupi i jej dopływów, które dotychczas nie zostały w istotny sposób przekształcone przez człowieka,
- 2) poprawa stanu czystości wód powierzchniowych oraz ochrona zasobów wód podziemnych,
- 4) ochrona jezior lobeliowych, źródlisk oraz torfowisk wysokich i przejściowych,

W obowiązującym planie ochrony Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” na lata 2003 – 2023 określono następujące szczegółowe cele ochrony dotyczące przyrody nieożywionej:

##### **A. Ochrona litosfery**

- 1) zachowanie zróżnicowania geomorfologicznego Parku - charakterystycznych cech rzeźby: dolin rzecznych, rynien i wytopisk, pagórów morenowych i innych elementów rzeźby decydujących o zróżnicowaniu siedliskowym i bioróżnorodności Parku,
- 2) ochrona naturalnych procesów rzeźbotwórczych,
- 3) zachowanie w stanie zbliżonym do naturalnego tych odcinków doliny Słupi i dolin (koryta rzek, dna dolin i stoki) jej dopływów, które dotychczas nie zostały w istotny sposób przekształcone przez człowieka,
- 4) ochrona wszystkich gleb leśnych.

##### **B. Ochrona wód**

- 1) poprawa stanu czystości wód powierzchniowych, zwłaszcza wód pozaklasowych i odpowiadających III klasie czystości,
- 2) utrzymanie czystości wód jezior Parku,
- 3) zachowanie jezior lobeliowych,
- 4) zachowanie terenów podmokłych i zabagnionych.
- 5) utrzymanie ilości i jakości wód podziemnych.

Analiza aktualnego stanu walorów przyrody nieożywionej, istniejących i potencjalnych zagrożeń oraz potrzeby i możliwości ich ograniczenia doprowadziła do sformułowania następujących celów ochrony walorów przyrodniczych Parku na potrzeby przygotowywanego projektu planu ochrony:

- a) zachowanie zespołu form ukształtowania rzeźby terenu Parku, szczególnie dolin rzecznych, rynien i wytopisk, pagórów morenowych i innych elementów rzeźby decydujących o zróżnicowaniu siedliskowym i bioróżnorodności Parku, na poziomie gatunkowym, ekosystemowym i krajobrazowym,

- b) przeciwdziałanie antropogenicznym przekształceniom naturalnych form ukształtowania terenu, w tym szczególnie naturalnej struktury i morfodynamiki dolin rzek i strumieni, a także utrzymanie warunków zachodzenia kształtujących je naturalnych procesów,
- c) zachowanie struktury oraz zróżnicowania gleb i osadów organicznych oraz warunków ich kształtowania i funkcjonowania, w tym szczególnie uwodnienia torfowisk, przeciwdziałanie procesom humifikacji, eutrofizacji i erozji gleb oraz złóż osadów organicznych,
- d) zabezpieczenie i indywidualna ochrona wyróżniających się obiektów przyrody nieożywionej – naturalnych lub interesujących z punktu widzenia naukowego fragmentów dolin i kształtujących je procesów, kompleksów źródeł i torfowisk, zbiorników wodnych, głązów narzutowych, odsłoneń geologicznych i innych elementów przyrody nieożywionej,
- e) zachowanie szczególnych walorów środowiska wodnego Parku, zwłaszcza jezior lobeliowych i cieków o naturalnym charakterze,
- f) utrzymanie lub przywrócenie naturalnego charakteru reżimów hydrologicznych oraz struktury i morfodynamiki cieków, w tym ograniczanie negatywnych oddziaływań na wody Parku różnych form gospodarczego korzystania z wód, szczególnie energetyki wodnej i rybactwa,
- g) poprawa lub utrzymanie dobrego stanu biologicznego i chemicznego wód stojących i płynących, w tym szczególnie ograniczenie procesów ich eutrofizacji, humizacji i zanieczyszczenia, przeciwdziałanie intensyfikacji wykorzystania rekreacyjnego wód i związanych z tym negatywnych oddziaływań,
- h) ochrona jakości i zasobów wód podziemnych oraz ich powiązań z kształtowanymi przez nie ekosystemami hydrogenicznymi,
- i) utrzymanie, odtwarzanie lub przywracanie naturalnej retencyjności ekosystemów hydrogenicznych i ich zlewni, decydującej o zachowaniu ich naturalnego reżimu hydrologicznego, stabilizacja uwodnienia oraz przeciwdziałanie odwadnianiu i przesuszeniu wilgotnych łąk i torfowisk oraz będącym ich skutkiem procesom mineralizacji torfów, eutrofizacji i humifikacji wód; hamowanie sukcesji roślinności leśnej na otwarte torfowiska następującej w wyniku ich przesuszenia.

W celu ochrony zasobów przyrody nieożywionej najistotniejsze są następujące działania zmierzające do ograniczenia istniejących i potencjalnych zagrożeń:

- 1) przeciwdziałanie procesom erozji powodowanym przez gospodarkę rolną, leśną lub rekreację na terenach użytkowanych gospodarczo, szczególnie w sąsiedztwie zbiorników wodnych o niskiej trofii, torfowisk i źródeł;

- 2) przeciwdziałanie procesom odwodnienia złóż torfu, w tym skutkom przeszłych i prowadzonych obecnie działań prowadzących do nadmiernego spływu wody oraz obniżania poziomu wód gruntowych, szczególnie w strefie BM\_III\_3;
- 3) przeciwdziałanie zanieczyszczeniu wód powierzchniowych i podziemnych;
- 4) zintensyfikowanie procedur kontrolnych prowadzonych przez organy ścigania i inne organy odpowiedzialne za przestrzeganie prawa przy współpracy z administracją Parku, w zakresie przestrzegania zakazu wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu oraz zabudowy w strefie 100 m od brzegów cieków i zbiorników wodnych;
- 5) wspieranie spontanicznych procesów i inicjowanie projektów renaturyzacji dolin i koryt rzek przekształconych w wyniku wykonanych w przeszłości prac regulacyjnych, w tym renaturyzacji starego koryta Słupi i jej doliny (strefa BM\_III\_1).

W tym celu należy między innymi:

- 1) wykluczyć budowę i odbudowę w Parku zbiorników retencyjnych, zapór oraz innych urządzeń wodnych trwale zmieniających krajobraz przegradzających ciek i oraz naturalne doliny cieków, z wyjątkiem:
  - a) remontów istniejących budowli hydrotechnicznych posiadających ważne pozwolenia na korzystanie z wód,
  - b) budowy budowli i innych urządzeń wodnych służących renaturyzacji systemu hydrologicznego lub poszczególnych ekosystemów hydrogenicznym, w szczególności mikroretencji w lasach, działań spowalniających odpływ wody z odwadnianych mokradeł, projektów wspierających ochroną lub restytucję zagrożonych gatunków lub ograniczających oddziaływanie barierowe, realizowanych w ramach działań ochronnych,
  - c) przebudowy istniejących dróg, mostów, grobli, nasypów i przepustów, powiązanych z wodami, realizowanej w sposób nie powodujący degradacji walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz nie zaburzający naturalnego charakteru cieków;
- 2) wykluczyć wykonywanie prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu,
- 3) podjąć kroki zmierzające do stopniowej renaturyzacji systemu hydrologicznego rzeki Słupi poprzez ograniczanie negatywnych oddziaływań hydromorfologicznych energetyki wodnej na walory przyrody nieożywionej, w tym:
  - a) dostosowanie realizacji gospodarki wodnej dla celów energetycznych na jez. Głębokim oraz w zbiornikach retencyjnych Konradowo i Krzynia do wymogów ochrony przyrody poprzez zapisy w pozwoleniach wodnoprawnych i instrukcjach gospodarowania wodą uniemożliwiające kierunkowe obniżanie poziomu wody poza stan uwarunkowany wahaniami dobowymi w tempie przekraczającym 10 cm na dobę,
  - b) sukcesywne zwiększanie wielkości wymaganego przepływu minimalnego starym korytem Słupi, od zapory w Bytowej do ujścia Kamienicy,

- c) opracowanie ekspertyzy i wdrożenie rozwiązań umożliwiających pobór wód na potrzeby elektrowni wodnych na Słupi z głębszych (chłodniejszych) warstw zbiorników retencyjnych,
- d) stopniowe ograniczanie amplitudy okresowych wahań natężenia przepływów, szczególnie w odniesieniu do zespołu elektrowni Krzynia-Konradów, uwzględniające możliwość rezygnacji z pracy w systemie szczytowym;
- 4) zwiększać retencyjność ekosystemów hydrogenicznych poprzez odtwarzanie pierwotnego charakteru historycznie bezodpływowych zagłębień w obszarze Parku i w jego otulinie, które w wyniku budowy urządzeń melioracyjnych zostały sztucznie włączone do powierzchniowej sieci odpływu, dążenie do przywrócenia ich roli retencyjnej poprzez ograniczenie lub likwidację możliwości odpływu powierzchniowego, pod warunkiem braku niekorzystnych oddziaływań na aktualnie występujące w ich granicach siedliska chronione lub stanowiska zagrożonych gatunków;
- 5) promować i wdrażać alternatywne metody ochrony przeciwpowodziowej polegające na rozwijaniu programów retencji zlewniowej,
- 6) utrzymywać ciekę za pomocą procesów naturalnych, przy ograniczeniu prac utrzymaniowych do ewentualnych interwencji stymulujących lub korygujących przebieg tych procesów w przypadku zagrożenia dla elementów infrastruktury oraz znaczących przesunięć koryta, w szczególności przy maksymalnym ograniczeniu: usuwania osadów, usuwania i koszenia roślinności, usuwania drzew, usuwania rumoszu drzewnego, zasypywania i zabudowy wyrw;
- 7) utrzymywać urządzenia wodne w sposób nie pogłębiający i niepodtrzymujący nadmiernego odwodnienia ekosystemów hydrogenicznych;
- 8) zachować dna dolin rzecznych, terenów leśnych, łąk wilgotnych, zbiorników wodnych i ich zlewni bezpośrednich w granicach Parku i otuliny, jako obszarów retencji naturalnej, w szczególności z zakazem zabudowy;
- 9) skutecznie egzekwować zakazu budowania nowych obiektów budowlanych, także w odniesieniu do zabudowy rekreacyjnej, w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek, jezior i innych naturalnych zbiorników wodnych oraz zasięgu lustra wody w sztucznych zbiornikach wodnych usytuowanych na wodach płynących;
- 10) uporządkować gospodarkę wodnościekową miejscowości na obszarze Parku, szczególnie w zlewniach bezpośrednich najcenniejszych jezior, pod kątem eliminacji możliwości przedostawania się zanieczyszczeń do wód gruntowych oraz ich spływu powierzchniowego, sukcesywną likwidację, w Parku i w otulinie, możliwości zrzutów wód opadowych z dróg bezpośrednio lub pośrednio do rzek i potoków,
- 11) ograniczać zagrożenia dla stanu wód Parku generowanych w jego otulinie przez zabudowę zlewni cieków przepływających przez Park, poprzez poprawę skuteczności egzekwowania zapisów zawartych w dokumentach z zakresu planowania przestrzennego, szczególnie w zakresie zachowania lub odtwarzania powierzchni biologicznie czynnych, promowanie i wspieranie działań z zakresu mikroretencji ograniczającej spływ do



kanalizacji burzowej, wykluczenie zabudowy siedlisk hydrogeniczných, likwidacji naturalnych elementów krajobrazu.

12) przeciwdziałać erozji wodnej i wietrznej gleb powodowanej przez gospodarkę rolną i leśną, szczególnie na gruntach o znacznym nachyleniu, poprzez stosowanie orki w poprzek stoków lub uprawy bezorkowej, uprawy poplonów ścierniskowych lub ozimych i innych upraw osłaniających glebę, prowadzenie zrywki drewna technologiami nie powodującymi powstawania rynien erozyjnych i zwiększania erozji powierzchniowej,

13) ograniczać eutrofizację i zanieczyszczenia wód poprzez stosowanie stref buforowych wokół zbiorników wodnych i terenów podmokłych dostosowanych do nachylenia terenu i rodzaju podłoża, szczególnie w zlewniach jezior lobeliowych;

Propozycje innych działań pośrednio lub bezpośrednio dotyczących ochrony walorów przyrody nieożywionej oraz ich opis zawierają także operaty ochrony gatunków, ekosystemów oraz krajobrazu.

## 5. Literatura

- Atlas Podziału Hydrograficznego Polski. 2005, Czarnecka H. (red.), część 1 i 2, MGiW Warszawa.
- Augustowski B. (red.). 1984. Pobrzeże Pomorskie, Gdańsk.
- Augustowski B. 1977. Pomorze. PWN, Warszawa
- Banach M., Chlost I. 2005. Zbiornik Krzynia jako basen sedymentacyjny rzeki Słupi. [W:] A. Kotarba, K. Krzemień, J. Świąciechowicz (red.), Współczesna rzeźba Polski. Kraków, 27–32.
- Banach M., Chlost I. 2007. Z badań nad strukturą i właściwościami osadów zbiornika Krzynia. Słupskie Prace Geograficzne, 3: 107–119.
- Banaś K. 2002. Impact of humic substances on Sphagnum denticulatum Bridel habitats, Acta Soc. Bot. Pol. 71: 63-69.
- Bednarek R., Prusinkiewicz Z. 1997, Geografia gleb. Wyd. PWN. Warszawa.
- Bociąg K. 2003. The impact of the acidic organic matter on the diversity of underwater vegetation in soft water lakes, Acta Soc. Bot. Pol. 72 (3): 221-229.
- Bociąg K., Gadomska A. 2013. Baza danych jezior lobeliowych województwa pomorskiego i regionu wodnego Dolnej Wisły, Gdańsk, mscr.
- Bociąg K., Gos K., Banaś K., Nowiński K., Kapusta A 2011 a. Dokumentacja Planu Zadań Ochronnych obszaru Natura 2000 Jeziora lobeliowe koło Soszycy PLH 220039 w wojewodztwie pomorskim, Gdańsk, mscr.
- Bociąg K., Szymański K., Gos K. 2014. Jeziora lobeliowe a gospodarka leśna. Jeziora lobeliowe w II dekadzie XXI wieku. W: Bociąg K., Boriwiak D. Jeziora lobeliowe w II dekadzie XXI wieku. Program kompleksowej ochrony jezior lobeliowych w Polsce. Etap 1. Podstawy, modelowe rozwiązania. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- Bogdanowicz R. 2005. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz N-33-58-D, Sycewice.
- Borowiak D., Nowiński K., Borowiak M., Grabowska K. 2014. Środowisko abiotyczne ekosystemów jezior lobeliowych. W: Bociąg K., Boriwiak D. Jeziora lobeliowe w II dekadzie XXI wieku. Program kompleksowej ochrony jezior lobeliowych w Polsce. Etap 1. Podstawy, modelowe rozwiązania. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- Choiński A. 1991. Katalog jezior Polski, cz. 1 – Pojezierze Pomorskie. Wyd. UAM. Poznań.
- Choiński A. 2006. Katalog jezior Polski. Wyd. UAM. Poznań.
- Cieśliński R. 2008. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz N-34-71-A, Kołczygłowy

- Cieśliński R. 2008. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz N-33-71-B, Bytów Zachodni
- Cieśliński R. 2008. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz, N-33-72-A, Bytów Wschodni
- Dynowska I., 1971, Typy reżimów rzecznych w Polsce, Zeszyty Naukowe UJ, Prace
- Fac-Beneda J., Woźniak E. 2008. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz N-33-71-D, Tuchomie
- Flis A. 2001. Funkcjonowanie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”, a systemy obszarów chronionych (analiza przemian struktury krajobrazu i prognoza). Rozprawa doktorska. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza. Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych. Poznań.
- Florek E. 1995. Rozwój zabudowy hydrotechnicznej Słupi. Słupskie Prace Matematyczno-Przyrodnicze, 10c: 3–22.
- Florek E. 1997. Akumulacja w zbiornikach Krzynia i Konradowo na Słupi w świetle analizy zdjęć lotniczych. [W:] W. Florek (red.), Geologia i geomorfologia Pobrzeża i południowego Bałtyku, 3: 49–61.
- Florek E. 2001. System hydroenergetyczny rzeki a przekształcenia doliny Słupi. [W:] E. Gerstmannowa (red.), Materiały do monografii przyrodniczej regionu gdańskiego. T. 5. Park Krajobrazowy „Dolina Słupi” (przyroda–kultura–krajobraz). Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk, 51–58.
- Florek E. 2001. System hydroenergetyczny rzeki a przekształcenia doliny Słupi. W: Gerstmanowa E. Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”. Materiały do monografii przyrodniczej Regionu Gdańskiego. Tom V. Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk: 51-58.
- Florek E., Florek W., Łęczyński L. 2008. Funkcjonowanie zbiorników zaporowych na Słupi jako czynnik rzeźbotwórczy. *Landform Analysis*, 7: 12–22.
- Florek E., Łęczyński L. 2007. Akumulacja i procesy brzegowe w zbiornikach energetycznych Konradowo i Krzynia na środkowej Słupi. *Słupskie Prace Geograficzne*, 3: 121–140.
- Florek W. 1989a. Osady dna doliny Słupi i ich wiek radiowęglowy. *Zeszyty Naukowe AGH, Geologia*, 15/1–2: 73–101, 209–211.
- Florek W. 1989b. Późnovistuliańska i holocenska ewolucja doliny Słupi. *Zeszyty Naukowe AGH, Geologia*, 15/1–2: 158–199, 213–215.
- Florek W. 1991. Postglacjalny rozwój dolin rzek środkowej części północnego skłonu Pomorza. Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Słupsku, Słupsk, s. 238.
- Florek W., Florek E. 2001. Rzeźba terenu i gleby. W: Gerstmanowa E. Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”. Materiały do monografii przyrodniczej Regionu Gdańskiego. Tom V. Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk: 11-42.
- GIOŚ. 2011. Podręcznik dobrych praktyk w gospodarce wodnej na terenach nizinnych – wybrane zagadnienia.

- Gumiński R. 1948. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny, R. 1.H
- Hobot A. (red) 2013. Ustalenie celów środowiskowych dla jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP), podziemnych (JCWPd) i obszarów chronionych, Gliwice
- Jańczak J. 1997. Atlas jezior Polski. Jeziora zlewni rzek Przymorza i dorzecza dolnej
- Jereczek – Korzeniewska K. 2006. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz N-33-59-D, Potęgowo
- Jereczek – Korzeniewska K. 2006. Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1 : 50 000, arkusz N-33-72-B, Stężyca
- Kapusta A., Czarkowski T. 2014. Gospodarka rybacka w jeziorach lobeliowych. W: Boociąg K., Boriwiak D. Jeziora lobeliowe w II dekadzie XXI wieku. Program kompleksowej ochrony jezior lobeliowych w Polsce. Etap 1. Podstawy, modelowe rozwiązania. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.
- Kleczkowski A. S., 1990, Mapa obszarów GZWP w Polsce wymagających szczególnej ochrony (1:500000), Inst. Hydrogeol. i Geolog. Inż. AGH, Kraków.
- Komisja Europejska, 2009. Wspólna strategia wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej (2000/60/WE). Wytyczne nr 20. Wytyczne dotyczące wyłączeń z realizacji celów środowiskowych.
- Kondracki J., 2000, Geografia Fizyczna Polski, PWN, Warszawa.
- Kreczko M., 2002, Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Tuchomie
- Marszelewski W. 2007. Zróżnicowanie zasobów wód powierzchniowych dorzeczy Przymorza. W: Michalczyk Z. (red.). Obieg wody w środowisku naturalnym i przekształconym. UMCS Lublin 361-371.
- Mikołajków A., Sadurski A. (red.). 2017. Informator PSH. Główne zbiorniki wód podziemnych w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Mojski J.E.. 1984. Budowa geologiczna. W: Augustowski B. Pobrzeże Pomorskie. GTN – Ossolineum. Gdańsk.
- Musierowicz A., 1958. Gleboznawstwo szczegółowe, Wyd. II, Warszawa.
- Narwojsz A. 2001. Wody powierzchniowe i podziemne. W: Gerstmanowa E. Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”. Materiały do monografii przyrodniczej Regionu Gdańskiego. Tom V. Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk: 43-50.
- Okołowicz W., Martyn D., 1979, Regiony klimatyczne Polski, w: Atlas geograficzny
- Orłowski A. 1983. Litostratygrafia i paleogeomorfologia doliny Słupi. Maszynopis pracy doktorskiej w Katedrze Geografii Fizycznej Uniwersytetu Gdańskiego.
- Orłowski A. 1989. Budowa geologiczna zlewni i doliny Słupi. Późnowistuliańska i holocenska ewolucja doliny Słupi. Zeszyty Naukowe AGH, Geologia, 15, 1-2: 34-47.

- Orłowski A. 2009. Warunki hydrogeologiczne na obszarze Słupska i terenach przyległych. *Słupskie Prace Matematyczno – Przyrodnicze*, 6: 129 – 143.
- Osadowski Z. 2010. Wpływ uwarunkowań hydrologicznych i hydrochemicznych na zróżnicowanie szaty roślinnej źródeł w krajobrazie młodoglacjalnym Pomorza. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań – Słupsk.
- Parzych A., Jonczak J., Sobisz Z. 2016. Zmiany składu chemicznego wód śródleśnych nisz źródłkowej w dolinie Kamiennej (Pomorze Środkowe). *Sylwan* 160, 10: 871-88
- Romer E. 1949. Regiony klimatyczne Polski [w:] *Prace Wrocł. Tow. Nauk.*, seria B, 16.
- RZGW Gdańsk. 2015. Plan Utrzymania Wód dla obszaru RZGW w Gdańsku (Region Wodny Dolnej Wisły. EKOKONSULT. Gdańsk
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Kraz P., Lechnio J., Macias A, Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S, Ziąja W. 2018. Fyzykogeograficzne mezoregiony Polski: Weryfikacja i korekta granic na podstawie współczesnych danych przestrzennych. *Geographia Polonica*, 91, wyd. 2, 143-170.
- Stachy J. 1987. *Atlas hydrologiczny Polski*. Wyd. Geologiczne. Warszawa.
- Starkel L. 1991. *Geografia Polski*. PWN. Warszawa.
- Starkel L., Kostrzewski A., Kotarba A., Krzemień K. (red.), 2008, *Współczesne przemiany rzeźby Polski*, *Stow. Geomorf. Pol.*, IGiGP UJ, IGiPZ PAN, Kraków.
- Sttańko R., Utracka-Minko B, Głuchowska B., Miller M, Litwin I. 2003. Waloryzacja przyrodnicza oraz wstępna analiza warunków hydroekologicznych ekosystemów bagiennych Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi”. *Park Krajobrazowy „Dolina Słupi”*, (mscr.). Lubuski Klub Przyrodników. Słupsk-Świebodzin.
- Sylwestrzak J. (red.). 1977. *Pojezierze Bytomskie*. Wyd. GTN, Gdańsk.
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku. 2020. *Raport o stanie środowiska województwa pomorskiego*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk.
- Woś A. 1996. *Zarys klimatu Polski*. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Woś A., 1999. *Klimat Polski*, PWN. Warszawa.
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku z dnia 6 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Jeziora Lobeliowe koło Soszycy PLH220039 (Dz. Urz. Woj. Pom. 2013 r., poz. 4723).
- Ziółkowski M. i zespół. 2011. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej zbiornika wód podziemnych BYTÓW GZWP nr 117. *Narod. Arch. Geol. PIG-PIB*, Warszawa.

## 6. Wykaz tabel

Tab. 1. Mikroregiony i podstawowe jednostki regionalne wyróżnione przez Florka i Florek (2001) .....	10
Tab. 2. Zlewnie cząstkowe w granicach Parku .....	34
Tab. 3. Jednolite części wód powierzchniowych (JCWP) oraz powierzchnia ich zlewni i zlewni w granicach Parku. ....	36
Tab. 4. Podstawowe parametry i ocena stanu jednolitych części wód rzek w latach 2014-2019 na podstawie monitoringu (źródło: GIOŚ).....	37
Tab. 5. Cele środowiskowe dla jcwp rzecznych oraz ewentualne odstępstwa i ich przyczyny .....	39
Tab. 6. Przyczyna wyznaczenia poszczególnych jcwp jako sztuczne .....	47
Tab. 7. Przepływy charakterystyczne Słupi w Słupsku, średnie z lat 1961-2000 (Bogdanowicz 2005). ....	50
Tab. 8. Charakterystyczne stany wody (cm) dla Słupi profil Gałąźnia Mała dla lat 1961–2000 .....	51
Tab. 9. Oceny stanu wód płynących metodą River Habitat Survey (RHS), wskaźniki naturalności siedliska (HQA) i przekształcenia siedliska (HMS).....	51
Tab. 10. Przepływy charakterystyczne Skotawy w Skarszewie Dolnym średnie z wielolecia 1961-2000 (Bogdanowicz 2005). ....	52
Tab. 11. Wykaz jezior o pow. ponad 1,0 ha. Dane wg Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) .....	56
Tab. 12. Podstawowe parametry i ocena stanu jednolitych części wód jezior w latach 2014-2019 na podstawie monitoringu (źródło: GIOŚ).....	58
Tab. 13. Cele środowiskowe dla jcwp jeziornych.....	58
Tab. 14. Syntetyczne zestawienie zagrożeń dla walorów przyrody nieożywionej Parku i sposobów ich ograniczenia lub eliminacji .....	87

## 7. Wykaz rycin

Ryc. 1. Regionalizacja fizycznogeograficzna obszaru Parku wg Solona i in. 2018. ....	8
Ryc. 2. Profil stratygraficzny torfowiska mszarnego okalającego jeziorko dystroficzne ok. 3 km na N od Krosnowa (źródło: Stańko i in. 2003). ....	20
Ryc. 3. Profil stratygraficzny torfowiska mszarnego w kompleksie torfowisk mszarnych k. Unichowa (źródło: Stańko i in. 2003). ....	21
Ryc. 4. Przekrój stratygraficzny przez torfowisko i jeziorko dystroficzne koło Nożyna (źródło: Stańko i in. 2003). ....	22
Ryc. 5. Przekrój stratygraficzny przez torfowisko pojeziorne w okolicach Grabówka (źródło: Stańko i in. 2003). ....	24
Ryc. 6. Alkaliczne torfowisko soligeniczne z pokładami kopalnych martwic wapiennych w rezerwacie „Mechowiska Czaple” (źródło: Stańko i in. 2003). ....	26
Ryc. 7. Przekrój stratygraficzny przez źródliskowe torfowiska „wiszące” w rezerwacie „Mechowiska Czaple” (źródło: Stańko i in. 2003). ....	27
Ryc. 8. Przekrój stratygraficzny przez źródliskowe torfowisko kopułowe w rezerwacie „Źródliskowe Torfowisko” (źródło: Stańko i in. 2003). ....	27
Ryc. 9. Wydzielone w granicach Parku jednolite części wód płynących (jcwp). ....	35
Ryc. 10. Wybrane jeziora lobeliowe .....	64

Ryc.11. Wybrane jeziora eutroficzne.....	72
Ryc.12. Wybrane jeziora dystroficzne.....	75
Ryc. 13. Wybrane inne zbiorniki.....	77

## 8. Wykaz fotografii

Fot. 1. Strome zbocza doliny Słupi nad zbiornikiem Zalewy (górną część zbiornika Konradowo). Fot. Andrzej Jermaczek.....	9
Fot. 2. Rynna Jasienia. Fot. Tomasz Krzyśków .....	13
Fot. 3. Ujście Słupi do zbiornika Zalewy (górną część zbiornika Konradowo), odsypy i wyspy utrwalone roślinnością uformowane z materiału nanoszonego przez rzekę i wytrącanego w wyniku spowolnienia prądu. Fot. Tomasz Krzyśków. ....	16
Fot. 4. Kompleks torfowisk alkalicznych w rezerwacie Skotawskie Łąki. . Tomasz Krzyśków .....	25
Fot. 5. Przykład pozbawionej jakiegokolwiek uzasadnienia ingerencji w strumień odprowadzający wody z kompleksu źródliskowego (fotografia poniżej) w okolicach Krosnowa. Fot. R. Stańko – rok 2001. ....	28
Fot. 6. Pozostałości dawnej kopuły źródliskowej k. Krosnowa ze stromymi skarpami ukształtowanymi na skutek erozji wywołanej tzw. melioracjami i pracami utrzymaniowymi (patrz fotografia powyżej). Fot. R. Stańko. ....	29
Fot. 7. Wykopany w roku 2021 rów degradujący soligeniczne torfowiska przepływowo w górnym biegu Słupi (otulina Parku) w celu przywrócenia użytkowania rolniczego jako przykład lekceważenia przepisów z zakresu ochrony przyrody, dobrych praktyk rolniczych oraz częstego negatywnego wpływu realizacji tzw. pakietów rolno-środowiskowo-klimatycznych. Fot. R. Stańko. ....	29
Fot. 8. Rozległa nisza źródliskowa porośnięta olsem w rez. Źródliskowe Torfowisko. Fot. Andrzej Jermaczek .....	33
Fot. 9. Stara Słupia poniżej ujścia Kamienicy, jeden z najlepiej zachowanych i najbardziej naturalnych fragmentów doliny i koryta, z wzorcowo wykształconymi fitocenoząmi siedliska przyrodniczego rzek włosienicznikowych. Fot. Andrzej Jermaczek .....	49
Fot. 10. Stara Słupia, koryto odcięte od głównego nurtu w wyniku przekształceń związanych z budową zespołu elektrowni, obecnie prowadzące niewielkie ilości wody i zarastające. Fot. Andrzej Jermaczek .....	49
Fot. 11. Słupia poniżej ujścia Skotawy. Znaczące obniżenie rzędnej dna to efekt wieloletniego oddziaływania elektrowni w Krzyni. Fot. Andrzej Jermaczek .....	50
Fot. 12. Bytowa, fragment leśny, przekształcony w mniejszym stopniu .....	53
Fot. 13. Żelkowa Woda poniżej Żelkówka. Fot. Andrzej Jermaczek .....	54
Fot. 14. Wodny „zamek” na jez. Głębokim, w miejscu poboru wody na potrzeby elektrowni w Gałąźni. Fot. Andrzej Jermaczek .....	79
Fot. 15. Elektrownia Krzynia od strony kanału doprowadzającego wodę. Fot. Elwira Ahmad .....	80
Fot. 16. Tama piętrząca wodę Słupi i Bytowej w celu jej skierowania do systemu elektrowni. Fot. Andrzej Jermaczek.....	81
Fot. 17. Pozbawione przepływu koryto Starej Słupi ze stagnującą wodą poniżej tamy w Grabówku. Fot. Andrzej Jermaczek .....	82

Fot. 18. Uregulowany i utrzymywany w sposób inwazyjny dla siedliska odcinek Bytowej.  
Fot. Andrzej Jermaczek..... 85

## **9. Wykaz załączników**

Załącznik 1. Klasyfikacja i ocena stanu rzek (tylko w wersji elektronicznej)

Załącznik 2. Klasyfikacja i ocena stanu jezior (tylko w wersji elektronicznej)

Załącznik 3. Ustalenia Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły