



Park Narodowy  
„Ujście Warty”

# OPERAT HYDROLOGICZNY

PLAN OCHRONY DLA  
PARKU NARODOWEGO „UJŚCIE WARTY”





Warszawa, Gorzów Wlkp., 2023

Operat hydrologiczny opracowany został przez zespół w składzie:

prof. dr hab. inż. Tomasz Okruszko  
dr inż. Ignacy Kardel  
dr Marek Giełczewski  
dr inż. Piotr Siwicki  
inż. Robert Michałowski  
mgr inż. Paweł Osuch

Wykonawca Planu ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” - Konsorcjum w składzie:

	Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska; ul. Erazma Ciołka 13, 01-445 Warszawa
	Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Gorzowie Wlkp.

we współpracy z:



MGGP Aero Sp. z o.o. Oddział Warszawa



EKO Konsult Łukasz Cieślik



Plan ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” sporządzono na zlecenie Skarbu Państwa - Parku Narodowego „Ujście Warty” z siedzibą w Chyrzynie 1, 69-113 Górzycy zgodnie z umową nr O.3500.7.2019/I z 21 kwietnia 2022 r.



Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Spójności  
Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, nr Projektu O.3500.7.2019

Fot. okładka: Kanał Maszówek, Autor: Paweł Osuch.

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WPROWADZENIE.....</b>	<b>5</b>
1.1	CEL I ZAKRES .....	5
1.2	ZESPÓŁ AUTORSKI .....	6
1.3	OCENA STANU ROZPOZNANIA ZAGADNIENIA – ODWOŁANIA DO WCZEŚNIEJSZYCH OPRACOWAŃ .....	7
1.4	SŁOWNIK POJĘĆ.....	10
<b>2</b>	<b>OPIS METODYKI SPORZĄDZANIA OPERATU .....</b>	<b>12</b>
2.1	INWENTARYZACJA ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ HYDROTECHNICZNYCH.....	12
2.1.1	<i>Wstępne prace kameralne.....</i>	12
2.1.2	<i>Inwentaryzacja rowów i kanałów .....</i>	13
2.1.3	<i>Inwentaryzacja budowli hydrotechnicznych.....</i>	15
2.1.4	<i>Inwentaryzacja pompowni i wałów przeciwpowodziowych .....</i>	15
2.2	OCENA STANU TECHNICZNEGO.....	16
2.2.1	<i>Ocena budowli hydrotechnicznych.....</i>	16
2.2.2	<i>Ocena stanu rowów i kanałów .....</i>	18
2.2.3	<i>Ocena stanu pompowni i wałów przeciwpowodziowych.....</i>	19
2.3	METODYKA WYZNACZANIA ODWADNIAJĄCEGO ZASIĘGU DZIAŁANIA ROWÓW ORAZ KIERUNKÓW SPŁYWU WÓD .....	19
2.4	GRAFICZNE PRZEDSTAWIENIE EFEKTÓW PIĘTRZEŃ .....	21
2.5	OPRACOWANIE BAZY DANYCH.....	22
<b>3</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA I DIAGNOZA STANU.....</b>	<b>22</b>
3.1	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW WODNYCH I ZARZĄDZANIA WODĄ NA TERENIE PARKU .....	22
3.2	INWENTARYZACJA ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ HYDROTECHNICZNYCH NA TERENIE PARKU .....	29
3.2.1	<i>Rowy i kanały.....</i>	29
3.2.2	<i>Budowle hydrotechniczne .....</i>	33
3.2.3	<i>Pompownie i wały przeciwpowodziowe .....</i>	44
3.3	OPIS STANU TECHNICZNEGO ZINWENTARYZOWANYCH URZĄDZEŃ HYDROTECHNICZNYCH .....	47
3.3.1	<i>Budowle hydrotechniczne .....</i>	47
3.3.2	<i>Rowy i kanały.....</i>	49
3.3.3	<i>Pompownie i wały .....</i>	55
3.4	ODWADNIAJĄCY ZASIĘG ROWÓW I KANAŁÓW.....	57
3.5	UWARUNKOWANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE ZWIĄZANE Z ZARZĄDZANIEM WODĄ NA TERENIE PARKU .....	60
<b>4</b>	<b>STRATEGIA OCHRONY .....</b>	<b>63</b>
4.1	OGÓLNE ZASADY GOSPODAROWANIA WODĄ NA TERENIE PARKU I W JEGO OTOCZENIU .....	63
4.2	USTALENIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE GOSPODAROWANIA WODĄ NA TERENIE PARKU I W JEGO OTOCZENIU .....	63
4.2.1	<i>Dwudziestoletni harmonogram utrzymania i konserwacji kanałów i urządzeń hydrotechnicznych na terenie Parku.....</i>	63
4.2.2	<i>Plan rozbudowy systemu urządzeń hydrotechnicznych niezbędnych dla zachowania cennych siedlisk przyrodniczych .....</i>	67
4.2.3	<i>Wytyczne dotyczące zarządzania zasobami wodnymi.....</i>	83
4.2.3.1	<i>Obwód Ochronny Polder Północny – Witnica.....</i>	83
4.2.3.1.1	<i>Analiza aktualnego systemu hydrologicznego .....</i>	83
4.2.3.1.2	<i>Graficzne przedstawienie efektów piętrzeń z wykorzystaniem istniejącego systemu zarządzania wodą .....</i>	84
4.2.3.1.3	<i>Roczny harmonogram piętrzeń.....</i>	85
4.2.3.2	<i>Obwód Ochronny Chyrzyno i Słońsk .....</i>	89
4.2.3.2.1	<i>Analiza aktualnego systemu hydrologicznego .....</i>	89
4.2.3.2.2	<i>Graficzne przedstawienie obiegu wody.....</i>	91
4.2.3.2.3	<i>Propozycje rozwiązań umożliwiających lepsze zasilanie i retencjonowanie wodą.....</i>	92
4.2.3.3	<i>Analiza i wytyczne możliwości wykorzystania zasobów wodnych Warty .....</i>	93

4.3	PROPOZYCJE MONITORINGU STANU I SKUTECZNOŚCI OCHRONY ZASOBÓW WODNYCH .....	97
4.4	PROPOZYCJE USTALEŃ DO STUDIÓW UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO, MIEJSCOWYCH PLANÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO ORAZ INNYCH DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH DOTYCZĄCE ELIMINACJI LUB OGRANICZENIA ZAGROŻEŃ WEWNĘTRZNYCH LUB ZEWNĘTRZNYCH DLA ZASOBÓW WODNYCH PARKU.....	99
4.5	OSZACOWANIE KOSZTÓW REALIZACJI USTALEŃ PLANU OCHRONY W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA WODĄ NA TERENIE PARKU I W JEGO OTOCZENIU .....	101
4.5.1	<i>Założenia kosztorysowe</i> .....	101
4.5.2	<i>Prace konserwacyjne</i> .....	101
4.5.3	<i>Prace budowlano - modernizacyjne</i> .....	104
4.6	OPIS ZBIORU WARSTW PRZESTRZENNYCH.....	108
5	<b>LITERATURA</b> .....	<b>109</b>
6	<b>ZAŁĄCZNIKI</b> .....	<b>112</b>
7	<b>SPIS TABEL</b> .....	<b>128</b>
8	<b>SPIS FOTOGRAFII</b> .....	<b>129</b>
9	<b>SPIS RYCIN</b> .....	<b>130</b>

# 1 WPROWADZENIE

Niniejszy dokument opracowany został przez zespół ekspertów na podstawie Umowy Głównej, pt. OPRACOWANIE UZUPEŁNIAJĄCE DO PROJEKTU PLANU OCHRONY PARKU NARODOWEGO „UJŚCIE WARTY” O.3500.7.2019 CZĘŚĆ II” realizowanej przez Zamawiającego na zlecenie Parku Narodowego „Ujście Warty” z siedzibą Chyrzyno 1, 69-113 Górzycyca.

Struktura dokumentu wynika ze struktury opisu przedmiotu zamówienia (OPZ) „Operat hydrologiczny”, a kolejne rozdziały niniejszego dokumentu zawierają informacje o wykonaniu kolejnych elementów opracowania wskazanych w Harmonogramie Realizacji Zamówienia, składających się na całość Operatu Hydrologicznego do przedmiotowej umowy. Dokument został przygotowany i zatwierdzony przez cały zespół opracowujący.

## 1.1 Cel i zakres

Pierwszym celem niniejszego operatu hydrologicznego jest rozpoznanie i analiza obecnej sytuacji hydrologicznej na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty” w podziale na:

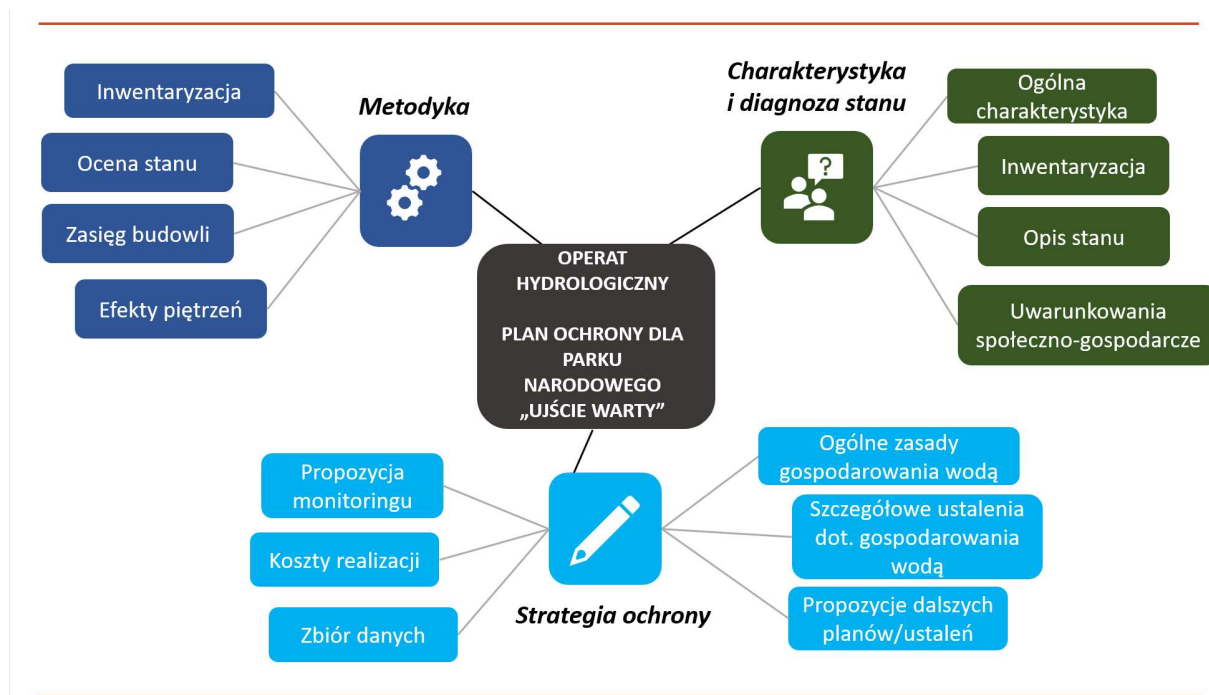
- O.O. Polder Północny – Witnica
- O.O. Słońsk i O.O. Chyrzyno.

Ponadto przygotowany operat hydrologiczny ma na celu wskazanie szczegółowych rozwiązań niezbędnych dla uregulowania i poprawy stosunków wodnych na obu wskazanych obszarach, w celu poprawy stanu cennych siedlisk przyrodniczych.

Prace związane z przygotowaniem operatu hydrologicznego podzielone zostały na główne części: pozyskanie wstępnych danych studyjnych, działania terenowe i inwentaryzacja, prace analityczno-kameralne i opracowanie dokumentu.

Opracowany operat hydrologiczny, którego strukturę w sposób graficzny pokazano na Ryc. 1, obejmuje następujący zakres:

- Wprowadzenie – podstawowe informacje wstępne,
- Opis metodyki sporządzania operatu – przedstawiono szczegółowe informacje, w jaki sposób realizowano poszczególne etapy prac,
- Charakterystyka i diagnoza stanu – zawiera ogólną charakterystykę zasobów wodnych i sposobu zarządzania zasobami wodnymi na terenie Parku, inwentaryzację oraz ocenę stanu technicznego urządzeń hydrotechnicznych, a także opis uwarunkowań społeczno-gospodarczych związanych z zarządzaniem wodą na terenie Parku,
- Strategia ochrony – zgromadzono szczegółowe informacje dotyczące strategii ochrony zasobów wodnych: ogólne zasady oraz szczegółowe ustalenia dotyczące gospodarowania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu, wieloletni harmonogram utrzymania i konserwacji kanałów oraz urządzeń hydrotechnicznych na terenie Parku, plan rozbudowy systemu urządzeń hydrotechnicznych niezbędnych dla zachowania cennych siedlisk przyrodniczych, wytyczne dotyczące zarządzania zasobami wodnymi, propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów wodnych, propozycje ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych dotyczące eliminacji lub ograniczenia zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych dla zasobów wodnych Parku, oszacowanie kosztów realizacji ustaleń Planu ochrony w zakresie zarządzania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu, a także opis przygotowanego zbioru warstw przestrzennych.
- Spis literatury oraz załączników.



Ryc. 1. Graficzne przedstawienie struktury operatu

## 1.2 Zespół autorski

Operat hydrologiczny opracowany został przez zespół w składzie: prof. dr hab. Tomasz Okruszko, dr Ignacy Kardel, dr Marek Giełczewski, dr Piotr Siwicki, mgr inż. Paweł Osuch, inż. Robert Michałowski.

Prace dotyczące realizacji niniejszego operatu konsultowano na każdym etapie z pracownikami PNUW oraz autorami pozostałych operatów Planu ochrony dla Parku Narodowego „Ujście Warty” celem zachowania spójności opracowania oraz uwzględnienia wymogów ekosystemów i działań gospodarczych (głównie rolnictwo) w zakresie pokrycia potrzeb wodnych. W okresie realizacji prac przygotowawczych do stworzenia operatu hydrologicznego zorganizowano kilka spotkań roboczych/konsultacyjnych o charakterze wewnętrznym oraz zewnętrznym. Zespół zajmujący się hydrologią analizował kwestie dotyczące zarządzania wodą w Parku Narodowym „Ujście Warty” oraz w jego bezpośrednim otoczeniu w trybie konsultacyjnym ze specjalistami: MGGP Aero, Biura Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska, EKO Konsult Łukasz Cieśliński, Krzysztof Ozga Projektowanie oraz pozostałymi ekspertami przygotowującymi Plan Ochrony PNUW i pracownikami Parku. Problemy związane z zarządzaniem wodami Parku zostały omówione również na spotkaniu Rady Naukowej PNUW, gdzie zaprezentowano oraz przedyskutowano wstępne wyniki prac nad operatem hydrologicznym.

Ponadto podczas spotkania z przedstawicielami RZGW w Poznaniu pt. Możliwości łagodzenia skutków suszy na terenie Parku Narodowego „Ujście Warty”, które odbyło się 25.01.2023 r. omawiano m.in. następujące kwestie:

- Zagrożenia wynikające z długotrwałym występowaniem suszy na obszarze PNUW,
- Wpływ erozji dennej rzeki Warty na pogłębienie się niżówek w Parku,
- Możliwości grawitacyjnego zasilania terenu Parku z rzeki Warty w okresach niżówek,
- Możliwości uruchomienia istniejącego systemu nawodnień podsiąkowych na terenie Polderu Północnego z wykorzystaniem pompowni Witnica,
- Odtwarzanie dawnego koryta do postaci optymalnej ekologicznie,
- Dyskusja na pozostałe tematy związane z gospodarką wodną PNUW.

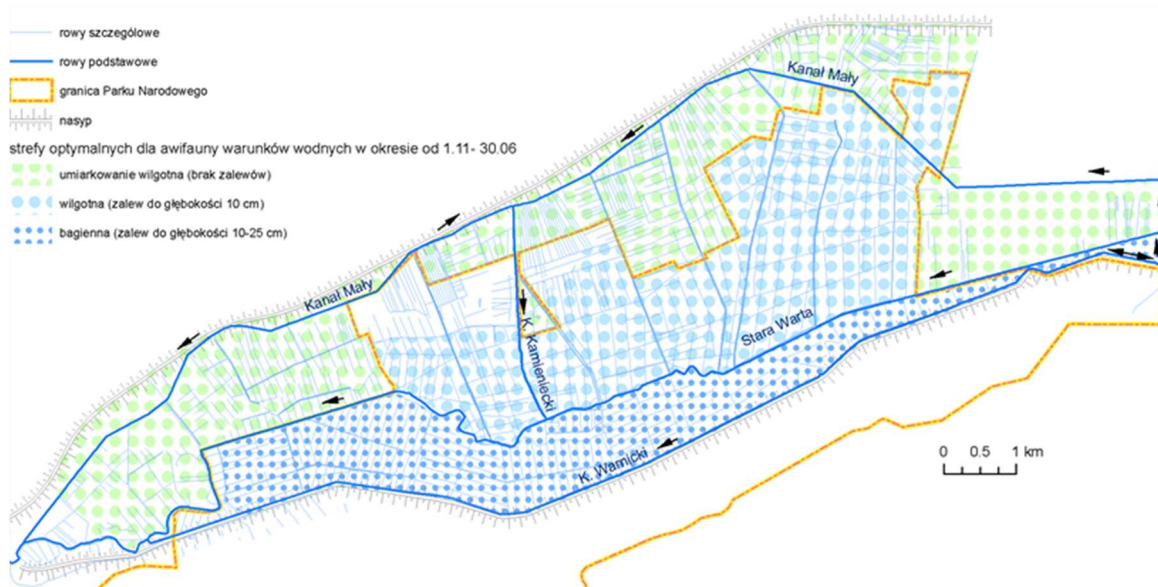
Spotkania konsultacyjne stanowiły niezbędny, istotny element przy formułowaniu kluczowych zapisów operatu hydrologicznego i pozwoliły zaplanować odpowiednie działania związane z gospodarką wodną PNUW.

### 1.3 Ocena stanu rozpoznania zagadnienia – odwołania do wcześniejszych opracowań

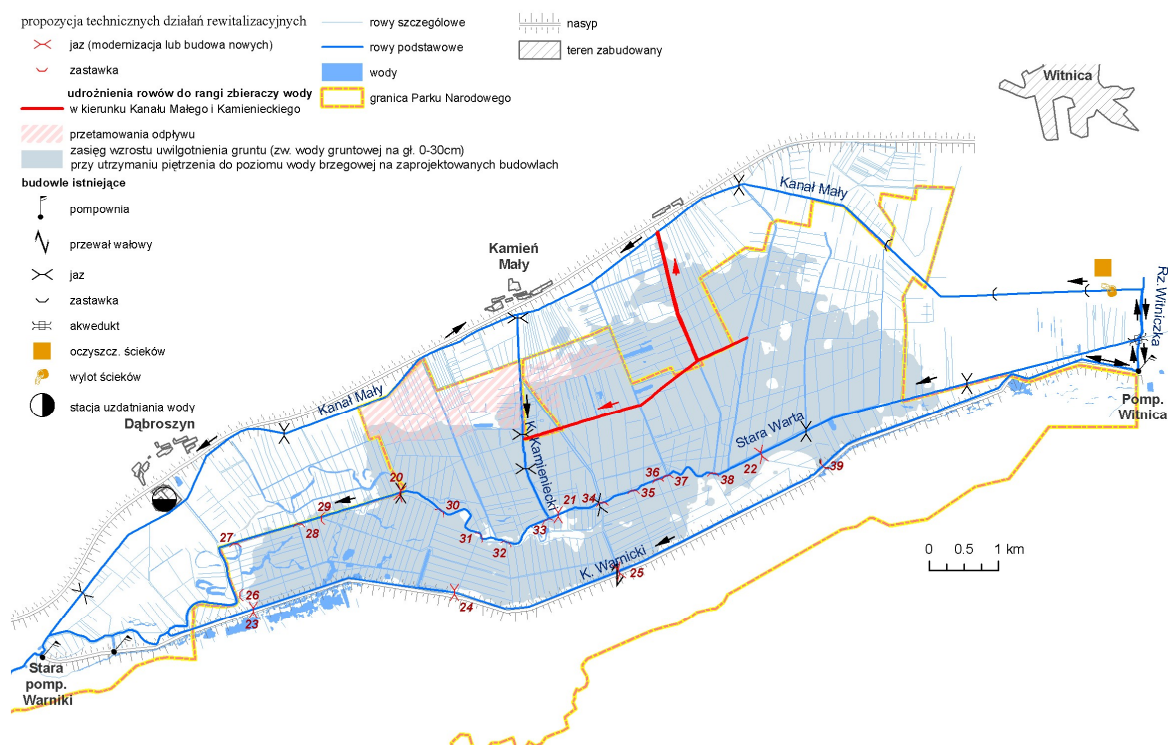
Ocena sytuacji hydrologicznej oraz zasobów wodnych Parku Narodowego „Ujście Warty” była przedmiotem kilku opracowań, które odnosiły się zarówno całościowo do całego obszaru Parku, jak i w sposób dedykowany do jego głównych części, położonego na północ od Warty Polderu Północnego - Witnica oraz Obwodów Ochronnych Chyrzyno i Słońsk znajdujących się na terenie lewostronnej doliny Warty. Spośród opracowań dotyczących całości obszaru Parku najistotniejszym jest „Opracowanie planów ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz obszaru Natura 2000 PLC 080001 „Ujście Warty” z roku 2013 (MGGP, 2013). W ramach tego opracowania wykonano między innymi inwentaryzację zasobów przyrodniczych, obejmującą również zasoby wodne Parku, oraz stworzono model optymalizacyjny gospodarowania wodą na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty” dla zlewni ujściowego odcinka Warty, którego jednym z istotnych elementów był bilans wodno-gospodarczy wód powierzchniowych dla obszaru. Inwentaryzacja zasobów wodnych w sposób kompleksowy objęła charakterystykę zasobów wód powierzchniowych, uwzględniając również uwarunkowania klimatyczne i aspekty jakościowe, wód podziemnych oraz wybranych elementów gospodarki wodnej. Zgodnie z najważniejszymi wnioskami płynącymi z opracowanego bilansu wodno-gospodarczego analizowany odcinek Warty charakteryzuje się znaczącymi rezerwami jeśli chodzi o zasoby wodne, z których znaczna część występuje w okresie wiosennym. Wskazuje to na możliwość wykorzystania wód Warty do zasilania obszaru Parku, przede wszystkim w jego południowej części (O.O. Chyrzyno i Słońsk). W szczególności, że zgodnie z wynikami bilansu wodno-gospodarczego, warunki hydrologiczne umożliwiające żeglugę na Warcie występują przez ponad 300 dni w roku. Według wniosków z bilansu wodno-gospodarczego w zlewni Kanału Maszówek istnieją „rezerwy zasobów wodnych które mogą zostać wykorzystane do zapewnienia odpowiednich warunków wilgotnościowych Polderu Północnego”. Jednak ich rozkład w czasie wymaga zwiększenia możliwości retencyjnych na tym obszarze, również z wykorzystaniem rozwiązań hydrotechnicznych. Potencjalnie zapewnienie właściwych warunków wilgotnościowych może być też wspomagane dodatkowym zasilaniem wodami Kanału Maszówek odpompowanymi obecnie do Warty przez pompownie Witnica, które mogły by być przekierowane do Kanału Warnickiego (proponowane działanie nr 2 - rozdział 4.2.2), bądź bezpośrednio wodami Warty (proponowany przewał wałowy, działanie nr 5 - rozdział 4.2.2). W ramach przygotowania modelu optymalizacyjnego przeanalizowano także potencjalny wpływ zbiornika Jeziorsko na przepływy zarówno niżówkowe jak i wezbraniowe Warty od odcinka poniżej zbiornika do ujścia, konkludując o jego istotnym zmniejszeniu wraz z biegiem rzeki, a co za tym mocno ograniczonym wpływem na przepływy w odcinku ujściowym rzeki. Drugim z istotnych opracowań dotyczących całego obszaru Parku były wyniki projektu „Ocena stanu zasobów przyrodniczych obszaru Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz cennych fragmentów otulin z wykorzystaniem nowoczesnych metod teledetekcji w połączeniu z rozbudową interpretacyjnego Systemu Informacji Przestrzennej Parku” (MGGP Aero, 2022), w ramach których opracowano istotne z punktu widzenia zasobów hydrologicznych produkty takie jak, 1) mapa stanu aktualnego wód powierzchniowych, z wyróżnieniem form geomorfologicznych, 2) analiza zmian zasięgu rozlewisk w ujęciu historycznym, z mapą częstości zalania terenu na obszarze Parku, 3) mapa granic mikrozelewni i terenów zalewowych, a także 4) mapa roślinności rzeczywistej.

Zbiór wcześniejszych dedykowanych opracowań dotyczących zagadnień hydrologicznych jest bogatszy w przypadku północnej części Parku, O.O. Polder Północny - Witnica, idzie za tym lepsze rozpoznanie tego obszaru pod względem hydrologicznym, włącznie z realizowaną koncepcją działań mających na celu jego rewitalizację. Najważniejsze są dwa zbiorcze opracowania, które powstały w wyniku realizacji dwóch etapów projektu Bagna są dobre! prowadzonego na terenie Polderu Północnego. Projekt ten był realizowany w latach 2007-2010 (etap pierwszy) i 2011-2017 (etap drugi), a finansowany, odpowiednio, w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego i Norweskiego Mechanizmu Finansowego oraz program LIFE+. Efektem realizacji etapu pierwszego była koncepcja rewitalizacji siedlisk łąkowo-bagiennych na obszarze Polder Północnego (TOP Ptaki Polskie, 2009). W ramach tego opracowania przeprowadzono szczegółową charakterystykę obszaru obejmującą kompleksowe rozpoznanie warunków meteorologicznych, hydrologicznych, wysokościowych, siedliskowych oraz glebowych, a także dokonano analizy systemu melioracyjnego i opracowano bilans wodny. Powyższe analizy zostały wykorzystane do opracowania najważniejszego elementu tego etapu projektu jakim była koncepcja rewitalizacji siedlisk łąkowo-bagiennych. Najważniejszymi elementami tej koncepcji była założenie „utrzymania na polderze trzech stref wilgotnościowych (bagiennej, wilgotnej i

umiarkowanie wilgotnej) wyznaczonych z punktu widzenia potrzeb awifauny, a jednocześnie realizujących wnioski wynikające z analizy glebowej i roślinnej” (Ryc. 2), oraz propozycja działań rewitalizacyjnych (Ryc. 3), obejmujących przede wszystkim propozycje usprawnienia obecnego systemu melioracyjnego, włącznie z odbudową kluczowych jazów, które miały by prowadzić do realizacji przyjętego założenia. Zaproponowana koncepcja została uzupełniona o techniczny projekt wykonawczy dotyczący działań niezbędnych do usprawnienia obecnego systemu melioracyjnego (Haszto, 2009). W kolejnych latach przystąpiono do realizacji zaproponowanych w powyższym projekcie działań technicznych.



Ryc. 2. Planowane strefy uwilgotnienia Polderu Północnego (źródło: TOP Ptaki Polskie, 2009)



Ryc. 3 Propozycja działań rewitalizacyjnych (źródło: TOP Ptaki Polskie, 2009)



Wstępna ocena efektów wdrożenia tych działań technicznych miała miejsce w ramach drugiego etapu projektu Bagna są dobre! na podstawie prowadzonego monitoringu hydrologicznego wód powierzchniowych i podziemnych oraz monitoringu gleb (TOP Ptaki Polskie, 2017). W ramach tego samego projektu opracowano także model hydrologiczny w celu bardziej szczegółowej analizy efektów zaproponowanych działań. Założenia dotyczące kształtowania się warunków hydrologicznych przyjęte w koncepcji rewitalizacyjnej (TOP Ptaki Polskie, 2009) znalazły daleko idące potwierdzenie zarówno w danych monitoringowych, jak i rezultatach analiz modelowych. Pozwoliło to na uaktualnienie działań z zakresu gospodarowania wodami mających na celu poprawę warunków hydrologicznych, z których najważniejsze to “zmniejszenie ilości wody odpompowywanej z Polderu Witnica – zmniejszenie okresowego, drenującego oddziaływania Starej Warty. Może być zrealizowane wyłącznie na drodze negocjacji i uzyskania zgody co do reżimu prac pompowni w Warnikach i Witnicy” oraz “zwiększenie zasilania wodami powierzchniowymi (...) zadanie to można realizować wyłącznie w oparciu o nawodnienia podsiąkowe i włączenie pompowni Witnica do systemu nawodnień. Natomiast w przypadku zwiększenia obszarów bagiennych (...) należy zaprojektować i wykonać przewały wałowe” (TOP Ptaki Polskie, 2017). W części południowej Parku (O.O. Chyrzyno i Słońsk) nie były realizowane projekty mające na celu tak szczegółową analizę warunków hydrologicznych i działań zmierzających do ich poprawy jak to miało miejsce w przypadku części północnej (O.O. Polder Północny - Witnica). Natomiast jeszcze przed powstaniem Parku Narodowego “Ujście Warty” opracowany został plan ochrony rezerwatu “Słońsk”, którego elementem składowym był operat ochrony zasobów wodnych (Kuczyński i in., 1998). W ramach tego operatu przeprowadzono charakterystykę zasobów wodnych przedmiotowego terenu.

Materiały przygotowane w ramach większości wymienionych wyżej opracowań, obejmujące zarówno teksty, jak również zbiory danych mapowych i pochodzących z monitoringu różnego typu zostały wykorzystane do prac kameralnych realizowanych w ramach niniejszego opracowania, a ich zestawienie przedstawia Tab. 1.

Tab. 1. Zestawienie zbiorów danych wykorzystywanych podczas prac kameralnych

Nazwa zbioru	Opis	Źródło
Projekt rewitalizacji siedliska łąkowo-bagiennego w Parku Narodowym „Ujście Warty” Bagna są dobre etap 1	Mapa zagospodarowania terenu Polderu Północnego wraz z zestawieniem rowów i innych urządzeń przewidzianych do konserwacji lub budowy	Projekt wykonawczy zamienny (Haszto, 2009) opracowany w ramach projektu “Bagna są Dobre!” (etap 1)
BazyDanychBagnaSaDobre2.gdb	Wektorowe mapy rowów i kanałów oraz urządzeń hydrotechnicznych. Wyniki pomiarów GPS RTK rowów w czasie prowadzenia konserwacji.	Bagna są Dobre! Etap 2. LIFE09 NAT/PL/000257
Wyniki monitoringu wód polderu północnego prowadzonych w latach 2012-2022	Wyniki automatycznego pomiaru poziomu wód powierzchniowych i podziemnych	jw.
Dokumentacja Planu Ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty”	Opisy operatów oraz warstwy wektorowe i rastrowe z wyników inwentaryzacji urządzeń hydrotechnicznych oraz innych	Opracowanie projektów planów ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz obszaru Natura 2000 PLC 080001 „Ujście Warty” z roku 2013
Dane i opracowania lotniczego skaningu laserowego (ALS) z dwóch nalołów	Chmura punktów wysokościowych w formacje las, NMT, NMPT, wykonanych w ramach dwóch nalołów 04.10.2019 i 22.06.2020	“Ocena stanu zasobów przyrodniczych obszaru Parku Narodowego “Ujście Warty” oraz cennych fragmentów otulin z wykorzystaniem nowoczesnych metod teledetekcji w połączeniu z rozbudową interpretacyjnego Systemu Informacji Przestrzennej Parku” (MGGP Aero, 2022)
Zobrazowania RGB i CIR z roku 2019	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Mapy granic mikrozelewni i terenów zalewowych	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Mapa wód powierzchniowych stan aktualny	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Analiza zmian zasięgu rozlewk w ujęciu historycznym	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Mapa roślinności rzeczywistej	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Analiza zróżnicowania kondycji w płatach roślinności w oparciu o teledetekcyjne wskaźniki roślinności	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Analiza zróżnicowania uwilgotnienia siedlisk hydrogenicznnych o teledetekcyjne wskaźniki roślinności	Zgodnie z nazwą zbioru	jw.
Aktualizacja granic mapy geomorfologicznej	Zgodnie z nazwą zbioru	Aktualizacja opisu przebiegu granic PNUW oraz jego otulin 2023

## 1.4 Słownik pojęć

ALS – skanowanie lotnicze (ang. *Airborne Laser Scanning*) - metoda pozyskiwania danych przestrzennych

BDOT – Baza Danych Obiektów Topograficznych - zasób danych dostępnych w ramach Geoportalu Informacji Infrastruktury Przestrzennej ([geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl)) obejmujący wektorową bazę danych zawierającą lokalizację przestrzenną obiektów topograficznych wraz z ich podstawową charakterystyką opisową

DEM – numeryczny model terenu (ang. *Digital Elevation Model*)

geobaza – rodzaj bazy danych przestrzennych w której przechowywane są zarówno dane o charakterze opisowym, jak i geometryczne, z wykorzystaniem zwykle relacyjno-obiektowego modelu danych

GIS – System Informacji Geograficznej (ang. *Geographical Information Systems*)

GPS-RTK – Global Positioning System – Real Time Kinematic – technologia precyzyjnych pomiarów geodezyjnych przy wykorzystaniu nawigacji satelitarnej

GUS - Główny Urząd Statystyczny

hakowanie - ręczne wydobycie porostu roślin korzeniących się w dnio

IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy

JCWP – jednolita część wód powierzchniowych

kwasa – forma geomorfologiczna obejmująca szczelinę w wardze brzegowej wraz z położoną poniżej niej długą, płytką formą korytową o charakterze rynnowatym umożliwiającą przepływ wody na teren równi zalewowej

O.O. - obwód ochronny/obwody ochronne

NMT – Numeryczny Model Terenu

NMPT – Numeryczny Model Pokrycia Terenu

NPP - najwyższy poziom piętrzenia wody na jasio

Park - Park Narodowy „Ujście Warty”

PGW Wody Polskie - Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

PNUW – Park Narodowy „Ujście Warty”

PWP – pozwolenia wodno-prawne

RZGW – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej

warstwa typu *shp* – warstwa danych przestrzennych w formacie wektorowym

IlaPGW – druga aktualizacja planów gospodarowania wodą w dorzeczu

## 2 OPIS METODYKI SPORZĄDZANIA OPERATU

### 2.1 Inwentaryzacja istniejących urządzeń hydrotechnicznych

Zakres prac obejmował linowe i punktowe urządzenia hydrotechniczne położone na terenie Parku lub inne mające wpływ na zarządzanie wodą na jego terenie. W grupie urządzeń linowych zinwentaryzowano następujące urządzenia:

- rowy,
- kanały,
- wały.

Natomiast w grupie urządzeń punktowych były to:

- pompownie
- jazy
- zastawki
- przepusty z piętrzeniem
- przepusty
- akwedukty
- przepławki.

Inwentaryzacja przebiegała w trzech etapach:

- wstępne prace kameralne
- badania terenowe
- opracowanie bazy danych.

#### 2.1.1 Wstępne prace kameralne

Celem prac kameralnych było zebranie istniejących danych przestrzennych urządzeń i ich dokumentacji zawierających informacje o stosowanym oznaczeniu, typie, funkcji, wymiarach, reżimie pracy i monitoringu. W ramach tego zadania w pierwszej kolejności pozyskano szereg danych ze źródeł opisanych w rozdziale 1.3 i zestawionych w Tab. 1.

W ramach prac kameralnych wykonano korektę przebiegu (głównie pod drogami i mostami) i kierunków odprowadzania wody z rowów i kanałów. Analizę przeprowadzono na podstawie następujących produktów z projektu “Ocena stanu zasobów przyrodniczych obszaru Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz cennych fragmentów otuliny z wykorzystaniem nowoczesnych metod teledetekcji w połączeniu z rozbudową interpretacyjnego Systemu Informacji Przestrzennej Parku” (MGGP Aero, 2022):

- Mapa wód powierzchniowych stan aktualny (warstwa bazowa do korekty)
- Zobrazowania RGB i CIR z 04.10.2019
- Numeryczny Model Terenu (NMT) z 22.06.2020

oraz

- Mapy zagospodarowania terenu Polderu Północnego wraz z zestawieniem rowów i innych urządzeń przewidzianych do konserwacji lub budowy wykonana w ramach projektu “Bagna są dobre! Etap 2” (TOP Ptaki Polskie, 2017).

Dodatkowo na podstawie wyników monitoringu poziomów wody prowadzonych przez Park i IMGW ustalono, że w czasie nalotu ALS w dniu 22.06.2020 r. (odrzucono nalot z 04.10.2019 r.) poziom wody w rowach był najniższy. Następnie dla tego dnia wyznaczono mapę lustra wody, na podstawie której wybrano sieć rowów i kanałów, które nie prowadziły wody, a tym samym nadawały się do analizy teledetekcyjnej wymiarów i oceny stanu. Natomiast rowy i kanały prowadzące wodę wskazano do rozpoznania terenowego.

W ramach prac kameralnych dotyczących pompowni i wałów przeanalizowano wcześniejsze opracowania udostępnione przez Park oraz po ich analizie skierowano pismo do Zarządu Zlewni w Gorzowie Wielkopolskim o udostępnienie brakujących informacji.

## 2.1.2 Inwentaryzacja rowów i kanałów

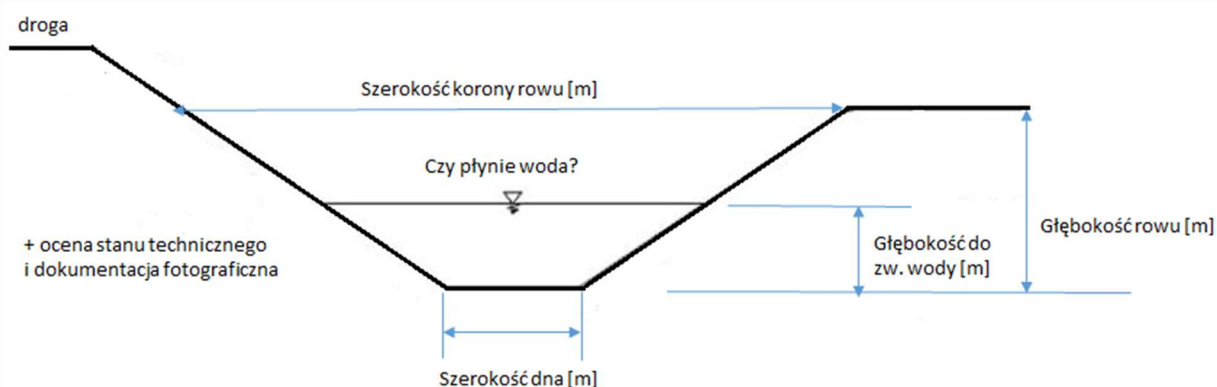
W kolejnym etapie przeprowadzono inwentaryzację terenową rowów i kanałów prowadzących wodę w okresie nalogów ALS. Inwentaryzacja polegała na pomiarach szerokości i głębokości rowu/kanału, sprawdzeniu wymiarów budowli hydrotechnicznych oraz ocenie ich stanu technicznego (Fot. 1; Fot. 2). Prace wykonano we wcześniej przygotowanej aplikacji mobilnej, która umożliwiała rejestrację położenia i fotografowania miejsc oraz wprowadzania opisanych poniżej parametrów.

Pomiary poszczególnych parametrów rowów/kanałów zostały wykonane z wykorzystaniem tyczki geodezyjnej i taśmy mierniczej. Zgromadzona dokumentacja pozwoliła na ocenę stanu technicznego zinwentaryzowanych obiektów. Dodatkowo kontrolnie wykonywano pomiary geodezyjne przekrojów przy użyciu GPS-RTK w celu weryfikacji inwentaryzacji teledetekcyjnej opartej na danych z nalogu ALS.

### Parametry inwentaryzacji rowów:

Formularz terenowy służący do realizacji prac inwentaryzacyjnych rowów, wg schematu przedstawionego na Ryc. 4, umożliwiał opis następujących jego elementów:

- identyfikator przekroju
- głębokość rowu [m]
- szerokość korony rowu [m]
- szerokość dna [m]
- głębokość zwierciadła wody [m]
- stan techniczny
- czy płynie woda
- identyfikator rowu



Ryc. 4. Schemat obrazujący mierzone oraz oceniane parametry rowu melioracyjnego podczas prac inwentaryzacyjnych w terenie.





*Fot. 1 Dokumentacja fotograficzna przygotowywana podczas prac terenowych – inwentaryzacja rowów melioracyjnych.*

Parametry inwentaryzacji kanałów:

Formularz terenowy służący do realizacji prac inwentaryzacyjnych kanałów umożliwia opis następujących jego elementów:

- identyfikator przekroju
- głębokość kanału [m]
- szerokość korony cieku [m]
- głębokość średnia zwierciadła wody [m]
- głębokość maksymalna zwierciadła wody [m]
- stan techniczny
- czy płynie woda
- uwagi





*Fot. 2 Dokumentacja fotograficzna przygotowywana podczas prac terenowych – inwentaryzacja kanałów*

Następnie inwentaryzację terenową rozszerzono o analizy przestrzenne, zrealizowane w systemach informacji przestrzennej GIS. Rowy i kanały, które nie prowadziły wody, zostały zinwentaryzowane na podstawie numerycznego modelu terenu, wykonanego na podstawie skaningu laserowego z 22.06.2020 roku. W tym celu wykonano dodatkowe 672 przekroje przez rowy i kanały i na ich podstawie wyznaczono brzozy prawe i lewe oraz głębokość ciek. Szerokość w dnie wyliczono na podstawie średniego nachylenia skarp oraz stanu technicznego cieków. Wszystkie parametry dla każdego przekroju zostały zweryfikowane wizualnie.

### **2.1.3 Inwentaryzacja budowli hydrotechnicznych**

Prace terenowe polegały na: zlokalizowaniu obiektów oraz pomiarach geodezyjnych, wybranych budowli, określeniu podstawowych parametrów charakteryzujących dany obiekt hydrotechniczny i przeprowadzeniu oceny stanu technicznego. Dodatkowo wykonywano pomiary geodezyjne rzędnej zw. wody, korony, maksymalnego, aktualny i ew. normalny poziom piętrzenia oraz rzędnej zera wodowskazu przy użyciu GPS-RTK. W inwentaryzacji wykorzystano również dostępną dokumentację obiektów melioracyjnych dostarczoną przez Zamawiającego.

Na terenie Parku zidentyfikowano następujące typy budowli hydrotechnicznych:

- jazy,
- przepławki dla ryb,
- zastawki,
- przepusty,
- przepusty z piętrzeniem,
- akwedukty,
- ujęcia wody.

### **2.1.4 Inwentaryzacja pompowni i wałów przeciwpowodziowych**

W trakcie prac terenowych przeprowadzono wizje lokalne siedmiu pompowni wpływających bądź mogących oddziaływać bezpośrednio na wody na terenie Parku Narodowego „Ujście Warty”. Były to trzy pompownie położone na północ od rzeki Warty, Witnica, Warniki I i Warniki II, w zasięgu działania, których znajduje się O.O. Polder Północny - Witnica, oraz cztery pompownie położone na południe od rzeki Warty, Kłopotowo, Słońsk I, Słońsk II i Chyrzyno, których działanie dotyczy Obwodów Ochronnych Słońsk i Chyrzyno. W trakcie wizji lokalnych przeprowadzono wywiady z osobami obsługującymi pompownie obejmujący przede wszystkim aspekty bieżącego - rzeczywistego trybu pracy pompowni oraz możliwości wykorzystania poszczególnych pompowni do wsparcia działań mających na celu utrzymanie pożądanych stosunków wodnych na obszarach Parku. Poza tym wykonano pomiary wysokościowe (techniką GPS RTK) rzędnych progów wrót lub dna rurociągów przystosowanych do grawitacyjnego przetrzutu wody. Dodatkowo pomierzono rzędne zera wodowskazów i zwierciadła wody.

Inwentaryzacja wałów polegała na ocenie wizualnej korony i nasypów wałów i ocenie ew. przesiąków, wyrw i nor wydrążonych przez zwierzęta.

## 2.2 Ocena stanu technicznego

### 2.2.1 Ocena budowli hydrotechnicznych

#### *Cechy strukturalne i funkcjonalne*

Każde urządzenie ma wiele cech, wśród których można wyróżnić cechy strukturalne i funkcjonalne. Cecha strukturalna dotyczy materiału, z którego dany obiekt jest wykonany, jego formy (kształtu, układu przestrzennego), bądź też zarówno jednego jak i drugiego. Cecha funkcjonalna obiektu charakteryzuje jego działanie (przeznaczenie, wydajność) i w przeciwieństwie do cechy strukturalnej silnie zależy od otoczenia. W niniejszej części opracowania zajęto się cechami strukturalnymi urządzeń melioracyjnych.

Strukturę urządzenia można opisać zbiorem mierzalnych wielkości, zwanych parametrami struktury. Przykładami parametrów struktury (skorelowanych z parametrami stanu technicznego urządzenia) są głębokość rowu, nachylenie skarp, szorstkość itp. Zespół cech strukturalnych lub krócej struktura urządzenia wyznacza całokształt jego właściwości techniczno-eksploatacyjnych (funkcjonalnych), określa stopień przydatności do wypełnienia zadań w warunkach konkretnego otoczenia.

#### *Parametry dopuszczalne i graniczne*

W prezentowanej metodzie oceny stanu technicznego urządzeń melioracyjnych w charakterze parametrów struktury wykorzystuje się łatwo mierzalne wielkości geometryczne lub łatwo rozpoznawalne cechy jakościowe. Założono, że urządzenia melioracyjne składają się z elementów wypełniających podstawowe funkcje robocze oraz elementów drugorzędnych, zapewniających wygodę eksploatacji, estetykę obiektu itp. Podobny podział spotyka się w literaturze z zakresu diagnostyki urządzeń technicznych (Niziński, Pelc 1980; Zbichorski i in. 1983). Wyróżnionym zbiorom elementów przypisano odpowiednie podzbiory **zasadniczych i drugorzędnych parametrów struktury**. W momencie wprowadzenia urządzenia do eksploatacji wartości parametrów struktury powinny być równe wartościom projektowym. Podczas użytkowania urządzeń wartości parametrów ulegają zmianom, z upływem czasu następuje pogorszenie stanu technicznego urządzeń, a tym samym pogorszenie ich właściwości techniczno-eksploatacyjnych.

Parametry struktury mogą osiągnąć wartości krytyczne dopuszczalne lub graniczne. Wartościom **krytycznym dopuszczalnym** odpowiada taki stan techniczny obiektu, przy którym jest możliwe jego użytkowanie, lecz urządzenie powinno być poddane zabiegom profilaktycznym (koszenie skarp, smarowanie) lub remontowi (konserwacja gruntowna, naprawa). W przeciwnym razie mogą wystąpić dalsze, niekorzystne zmiany wartości parametrów urządzeń. Jeśli jakieś parametry struktury osiągną wartości **krytyczne graniczne**, to dalsza eksploatacja jest niemożliwa, niebezpieczna lub nieefektywna ekonomicznie. W Tab. 2 i Tab. 3 przedstawiono przyjęte dopuszczalne i graniczne wartości parametrów. Do oceny przepustów stosuje się Tab. 3, a do przepustów z piętrzeniem stosuje się Tab. 2 i Tab. 3. Przy ocenie jazów i zastawek posługiwano się parametrami z Tab. 3.

Tab. 2 Krytyczne wartości parametrów struktury do oceny stanu technicznego przepustów rurowych (Kaca, Iterewicz 1991)

Nazwa elementu	Wartości parametrów	
	dopuszczalne	graniczne
Parametry zasadnicze		
Rurociąg	- zamulenie 10% średnicy	- zamulenie 30% średnicy
	- przykrycie 50 cm	- przykrycie 30 cm
	- kręgi poprzesuwane	- kręgi zniszczone
	- dno przepustu 10 cm nad dnem rowu	- dno przepustu 30 cm nad dnem



		rowu
Jezdnia nad rurociągiem	- koleiny o głębokości 10 cm	- koleiny sięgają kręgow
Przyczółki	- niewielkie spękanie	- głębokie spękania, wyraźnie przechylone
Parametry drugorzędne		
Umocnienia:		
na wlocie	- ubytek 10% powierzchni	
na wylocie	- ubytek 10% powierzchni	
Oznakowanie budowli	- numer trudny do odczytania	

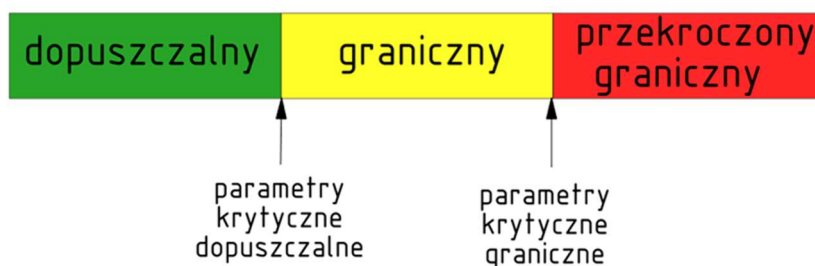
Tab. 3. Krytyczne wartości parametrów struktury do oceny stanu technicznego urządzeń piętrzących (Kaca, Iterewicz 1991)

Nazwa parametru	Wartości parametrów [cm]	
	dopuszczalne	graniczne
Parametry zasadnicze		
Przyczółki	- niewielkie spękania	- głębokie spękania, wyraźny przechył
	- dobrze osadzone w gruncie, obniżenie powierzchni gruntu za przyczółkami 10 cm	- obniżenie powierzchni gruntu ponad 20 cm - możliwość obmycia budowli
Mechanizm wyciągowy	- zdekompletowany, utrudniona obsługa	- zniszczony lub brak
Zasuwa	- uruchomienie wymaga wysiłku	- zablokowana
	- skorodowana, zbutwiałe deski	- widoczne otwory, zniszczona lub brak
	- uszczelnienie uszkodzone	- brak uszczelnienia
Prowadnice	- wyraźne szczeliny na styku z betonem	- wyrwane lub wygięte
Płyta denna (próg)	- na styku z zasuwą nierówna, wybita	- zniszczona, ubytki betonu ponad 10dm <sup>3</sup>
Parametry drugorzędne		
Umocnienia: na wlocie, na wylocie	- ubytek 10% powierzchni	
Oznakowanie budowli	- niepełne, brak numeru	
Zabezpieczenie budowli przed obcymi	- niepełne	

Do oceny stanu technicznego budowli przyjęto trzystopniową skalę oceny (Ryc. 5):

- stan dopuszczalny
- stan graniczny
- stan przekroczony graniczny

**Stan techniczny dopuszczalny** przyjmowano, jeżeli wartości parametrów nie przekraczały wartości krytycznej dopuszczalnej (wg Tab. 2 i Tab. 3). Jeżeli choć jeden parametr przekroczył wartość krytyczną dopuszczalną, a nie przekroczył krytycznej granicznej przyjmowano **stan techniczny graniczny**. W przypadku, kiedy jeden z parametrów przekroczył wartość krytyczną graniczną **przyjmowano stan techniczny przekroczony graniczny**.



Ryc. 5 Schemat przyjętej trzystopniowej skali oceny stanu technicznego budowli melioracyjnych w PNUW

### 2.2.2 Ocena stanu rowów i kanałów

Ocena stanu technicznego rowów melioracyjnych w terenie polegała na wizualnej weryfikacji stopnia zarośnięcia/zakrzaczenia/zadrzewienia, stanu prac utrzymaniowych, stopnia zdegradowania, pomiarach podstawowych parametrów rowów oraz przyporządkowaniu danego obiektu do jednej z następujących kategorii rozpoznania:

- utrzymany,
- nieutrzymany zadrzewiony,
- nieutrzymany zakrzaczony,
- nieutrzymany zarośnięty,
- zdegradowany,
- zanikający.

Stan techniczny rowów, które nie były wypełnione wodą oceniono na podstawie cyfrowego modelu pokrycia terenu w 672 dodatkowych przekrojach. W tym celu wzdłuż cieków w 672 punktach przecięcia dodatkowych przekrojów oraz cieków, wyznaczono wzdłuż cieków obszary o wymiarach 2 na 16m, w których przeanalizowano wysokość roślinności.

Ocena stanu technicznego kanałów w terenie była prowadzona w podziale na analogiczne, jak w przypadku rowów kategorie (utrzymany, nieutrzymany zadrzewiony, nieutrzymany zakrzaczony, nieutrzymany zarośnięty, zdegradowany, zanikający) i polegała na wizualnej weryfikacji, pomiarach podstawowych parametrów oraz przyporządkowaniu danego obiektu do kategorii.

Klasyfikacja obiektów przebiegała dwuetapowo (I etap na podstawie wysokości roślinności, II etap na podstawie głębokości zgodnie z przyjętymi kryteriami) z priorytetem parametrów zmierzonych w terenie.

Do oceny stanu technicznego przyjęto następujące kryteria:

- I Etap - klasyfikacja na podstawie wysokości roślinności dla centyla 90 (wysokość 90% roślinności w analizowanym obszarze mieściła się w analizowanym zakresie wysokości):
  - 0,00 – 0,15 m – rów utrzymany
  - 0,151 – 1,00 m - rów nieutrzymany, zarośnięty
  - 1,001 – 4,00 m – rów nieutrzymany, zakrzaczony
  - > 4,00 m - rów nieutrzymany, zadrzewiony
- II Etap – klasyfikacja na podstawie głębokości rowów:
  - < 0,10 m - zanikający

- 0,101 do 0,20 m - zdegradowany

### 2.2.3 Ocena stanu pompowni i wałów przeciwpowodziowych

Ze względu na to, że zarówno pompownie jak i wały są od roku 2018 w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie ocenę stanu tych budowli oparto głównie na wynikach kontroli zleconych przez tą jednostkę. Natomiast podczas wizji lokalnej upewniono się czy pompownia działa, a wał oceniono wizualnie czy korona i skarpy nie mają widocznych przesiąków, wyrw lub nor będących efektem działalności zwierząt.

## 2.3 Metodyka wyznaczania odwadniającego zasięgu działania rowów oraz kierunków spływu wód

### Zasięg odwodnienia rowów i kanałów

Jednym z problemów występujących na terenie Parku Narodowego „Ujście Warty” są niedobory wody, dlatego też przeprowadzono analizę odwadniającego wpływu istniejącej sieci rowów melioracyjnych na poziom wody. Szczególnie ważne jest to w obszar, na których występują siedliska lub ekosystemy szczególnie wrażliwe na okresowe przesuszenie.

Negatywny zasięg oddziaływania rowów i kanałów wyznaczono dla przypadku, gdy rów powoduje odwadnianie terenów, na których jest zlokalizowany oraz obszarów bezpośrednio do niego przyległych. Do obliczenia zasięgów oddziaływania rowów działających w systemie odwadniającym, wykorzystano wzór zaproponowany przez Perrochet i Musy (1992). Szerokość zasięgu oddziaływania rowu obliczono jak dla drenu według wzoru (1) zaproponowanego przez Perrochet i Musy (1992). Na Ryc. 6 przedstawiono schemat obliczeniowy. Rozpatrywano przypadek położenia drenu w pewnej odległości powyżej warstwy nieprzepuszczalnej. Założono występowanie dwóch homogenicznych warstw gleby, powyżej i poniżej drenu.

$$L = \sqrt{\frac{(2K_2d + K_1(H - D))(H - D)}{i}} \quad (1)$$

Gdzie:

L – szerokość zasięgu oddziaływania drenu [m],

D – głębokość od drenu do warstwy nieprzepuszczalnej [m],

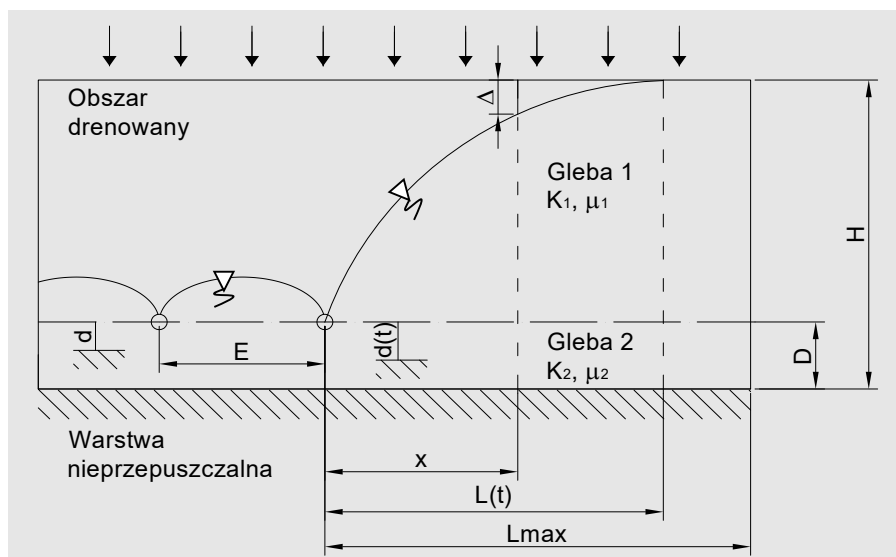
H – miąższość warstwy wodonośnej mierzona w strefie bez wpływu rowów [m],

i – intensywność infiltracji wody deszczowej w określonym czasie [m/d],

d – zastępcza miąższość według Hooghoudta [m],

K1 – współczynnik przewodności wodnej dla warstwy gleby położonej nad dnem rowu [m/d],

K2 – współczynnik przewodności wodnej dla warstwy gleby położonej pod dnem rowu [m/d].



Ryc. 6. Schemat obliczeniowy szerokości zasięgu oddziaływania rowu (Perrochet i Musy 1992)

Zastępczą miąższość  $d$  obliczono ze wzorów zaproponowanych przez Smedema i Rycrofta (1983):

$$d(t) = \frac{\pi D L(t)}{4 D \ln\left(\frac{D}{u}\right) + \pi L(t)}, \text{ w przypadku, gdy } L(t) > 2 D \quad (2)$$

$$d(t) = \frac{\pi L(t)}{4 \ln\left(\frac{2 L(t)}{u}\right)}, \text{ w przypadku, gdy } L(t) < 2 D \quad (3)$$

Gdzie:

$u$  – obwód zwilżony rowu [m]

$L(t)$  – szerokość zasięgu oddziaływania rowu w funkcji czasu [m]

Odległość od ostatniego rowu do punktu  $x$  na zwierciadle wody obliczono ze wzoru (4)

$$x(t) = L(t) \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{(H - \Delta - D)^2}{(H - D)^2}} \right) \quad (4)$$

Gdzie:

$\Delta$  – punkt na obniżonym zwierciadle wody gruntowej [m]

W celu obliczenia szerokości strefy zasięgu drenu wykorzystano procedurę optymalizacji, przy wykorzystaniu narzędzia Solver.

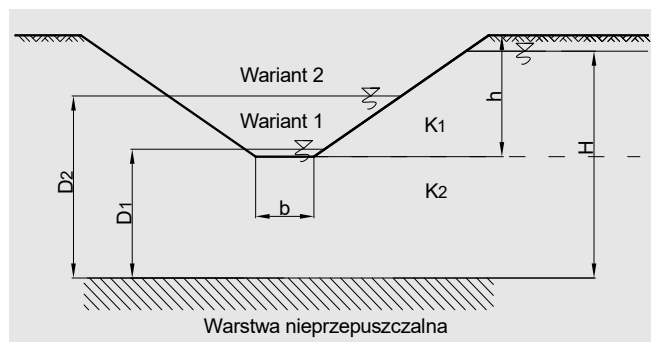
#### Obliczenie oddziaływania rowu wg Perrochet i Musy (1992) – założenia:

Obliczenia wykonano dla w dwóch wariantach napełnienia rowu:

Wariant 1 – rów suchy wypełniony wodą w granicach 5 cm, oddający sytuację przy stanie maksymalnego drenażu;

Wariant 2 – rów wypełniony wodą w połowie – oddający sytuację działania piętrzących urządzeń melioracyjnych.

Schemat obliczeniowy przedstawiono na Ryc. 7.



Ryc. 7. Schemat obliczeniowy.

Przyjęte założenia do obliczeń metodą wg Perrochet i Musy (1992):

$b$  – szerokość dna rowu [m];

$h$  – głębokość rowu [m];

$k_1$  – współczynnik filtracji warstwy powyżej rowu [m/d] przyjęto na podstawie danych literaturowych dla torfu niskiego,

$k_2$  – współczynnik filtracji warstwy poniżej rowu [m/d] przyjęto na podstawie danych literaturowych dla torfu niskiego

$t_1$  – napełnienie rowu w wariantcie pierwszym  $t_1=0,05$  [m];

$t_2$  – napełnienie rowu w wariantcie drugim  $t_2=0,5 \cdot h$  [m];

$i$  – intensywność infiltracji wody deszczowej równe  $0,0015$  [m/d];

$u$  – obwód zwilżony [m];

$D$  – odległość od zwierciadła wody w rowie do warstwy nieprzepuszczalnej [m].

Ze względu na brak pomiarów wartości współczynników filtracji utworów glebowych na omawianym terenie, wartości tych współczynników przyjęto z danych literaturowych (Tab. 4; Dobrzański, Zawadzki 1995). Na terenie PNUW da się wyróżnić trzy rodzaje gleb, na której zlokalizowane są rowy: gleby torfowo-mułowe, gleby torfowo-murszowe oraz mady na podłożu organicznym.

Dysponując informacjami o typach gleb występujących na badanym terenie (źródło: Dokumentacja Planu Ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty”) przypisano wartości współczynników filtracji do danego typu gleby. Położenia warstwy nieprzepuszczalnej, które jest niezbędne do obliczenia zasięgów oddziaływania rowów, nie udało się ustalić z dokumentacji glebowej przekazanej przez PNUW. Jednakże na podstawie dokumentacji dotyczącej instalacji piezometrów w roku 2012 można zauważyć, że nawet instalując piezometry na głębokości 6 m nie dowiercano się do warstw nieprzepuszczalnych. Przyjęto zatem położenie warstwy nieprzepuszczalnej na głębokości 10 m poniżej terenu. Intensywność infiltracji wody deszczowej „ $i$ ” przyjęto równą  $0,0015$  [m/d].

Tab. 4 Zestawienie przyjętych wartości współczynników filtracji (źródło: opracowanie własne)

Typ i podtyp gleby	Symbol	$k_1$ [m/d]	$k_2$ [m/d]
Gleby torfowe torfowisk niskich	Tn	0,8	0,8
Gleby torfowo-murszowe	Mt	1,0	0,8

## 2.4 Graficzne przedstawienie efektów piętrzeń

Efekt piętrzeń przez poszczególne budowle hydrotechniczne przedstawiono w postaci map, na których zaznaczono obszar oddziaływania poszczególnych budowli hydrotechnicznych na poziom zwierciadła wody pod terenem. Uwzględniając napełnianie się sieci rowów podczas piętrzenia założono, że budowla piętrząca wpływa na poziom wody w gruncie dopóty, dopóki poziom piętrzenia nie jest niższy niż 0,6m poniżej poziomu gruntu. Dla wariantu aktualnego wyznaczono cztery obszary potencjalnego oddziaływania czterech jazów (O.O. Polder Północny-Witnica), zaś dla wariantu docelowego dodatkowe dwa obszary na terenie O.O. Chyrzyno i Słońsk. Zasięgi oddziaływania obliczono w systemach informacji przestrzennej GIS.

## 2.5 Opracowanie bazy danych

Po połączeniu wyników prac kameralnych i terenowych opracowano geobazę firmy ESRI w której zgromadzono następujące klasy obiektów punktowych, liniowych oraz powierzchniowych w układzie PUWG 1992 zawierające następujące informacje:

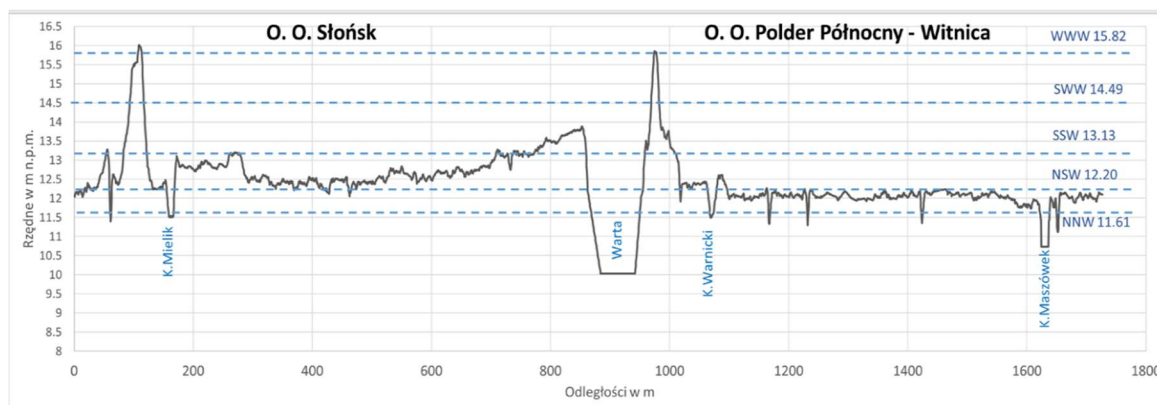
- warstwę liniową rowów i kanałów o określonym kierunku przepływu wody, zawierającą m.in. dane o stanie technicznym obiektu,
- dane pozyskane podczas inwentaryzacji terenowej (dot. rowów, kanałów) - warstwy punktowe,
- punkty z opisem typu, wymiarów i stanu technicznego budowli hydrotechnicznych,
- przekroje rowów i kanałów - punkty z opisem kształtu i stanu technicznego pozyskane w drodze analiz teledetekcyjnych,
- wały położone w na terenie PNUW,
- warstwy liniowe rowów oraz kanałów wytypowanych do konserwacji,
- warstwę punktową monitoringu zaplanowanego w ramach operatu hydrologicznego,
- kompleksy sieci melioracyjnej w obrębie których prowadzono szereg analiz przestrzennych,
- punktowe dane dot. pomiarów z wykorzystaniem precyzyjnego sprzętu GPS RTK,
- obszary poligonowe – proponowane do wyłączenia ze zmian sposobu zagospodarowania w ramach przygotowań dokumentów planistycznych,
- zasięgi oddziaływania rowów melioracyjnych,
- zasięgi aktualnego oraz planowanego maksymalnego piętrzenia jazów zlokalizowanych na obszarze PNUW.

Szczegółowe informacje dotyczące przygotowanej geobazy plikowej zostały zamieszczone w rozdziale 4.6 niniejszego operatu hydrologicznego.

## 3 CHARAKTERYSTYKA I DIAGNOZA STANU

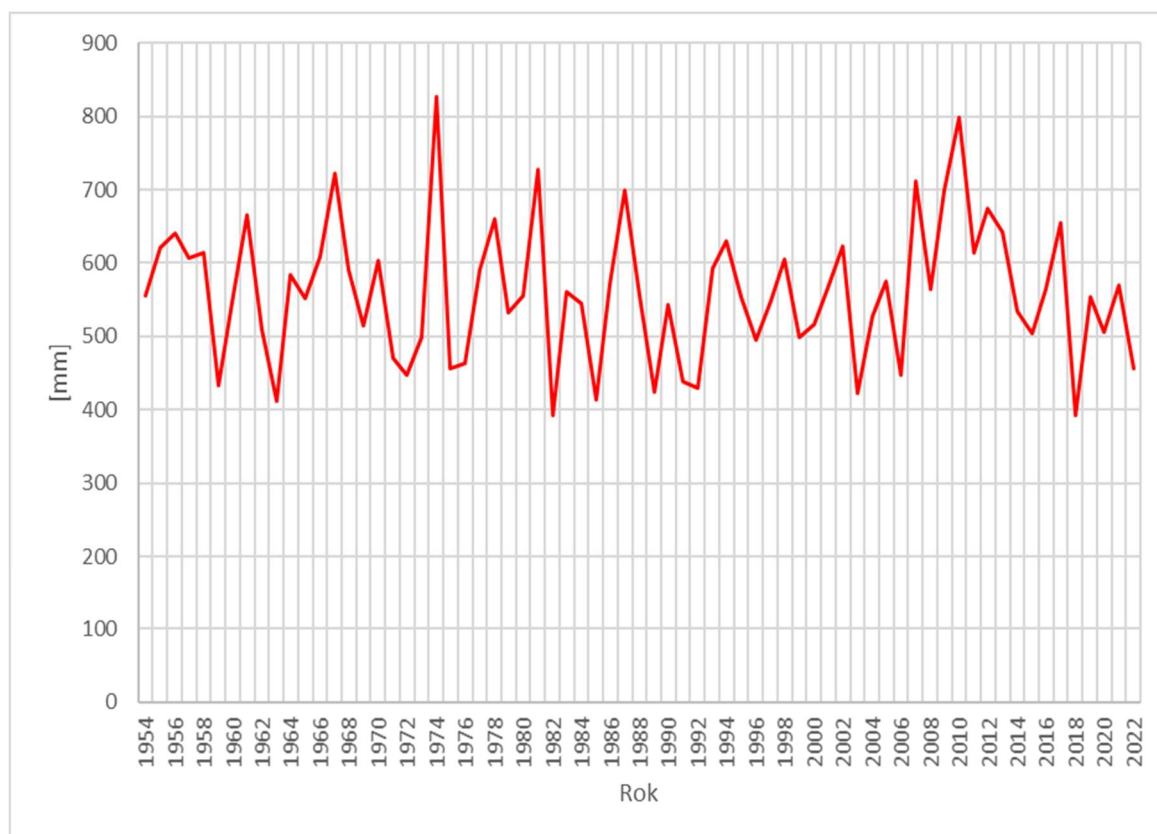
### 3.1 Ogólna charakterystyka zasobów wodnych i zarządzania wodą na terenie Parku

Głównym ciekim Parku Narodowego „Ujście Warty” jest rzeka Warta. Stanowi ona oś omawianego terenu rozdzielając w sposób naturalny obszar Parku na dwie części, różniące się istotnie od siebie pod względem hydrologicznym w wielu aspektach takich jak kontakt z wodami Warty, sposób zasilania czy odprowadzania wody, a także pod względem zarządzania wodą. Część Parku położona na północ od Warty, O.O. Polder Północny-Witnica, nie ma bezpośredniego kontaktu z Wartą od której oddzielona jest wałem przeciwpowodziowym. W wyniku znaczących przekształceń antropogenicznych, którym podlegał ten obszar podlegał na przestrzeni ostatnich 300 lat (Czarnuch, 2008; Zawadzki, 2005; Papke, 1987), jest on w tej chwili całkowicie zmeliorowany oraz poprzecinany wieloma kanałami z urządzeniami melioracyjnymi, a także starorzeczami. Odpływ wody z obszaru regulowany jest poprzez pracę przepompowni (obecnie Warniki II) odprowadzającej wody z Polderu Północnego-Witnica do Warty. Położona na południe od Warty część Parku, obejmująca Obwody Ochronne Chyrzyno i Słońsk, nie jest oddzielona od rzeki wałem, a jedynie znacząco niższą wargą brzegową. Obwałowania lewego brzegu Warty są tu celowo wyraźnie odsunięte od koryta rzeki, szczególnie w części zachodniej obszaru. Taki układ powoduje, że w przypadku odpowiednio wysokich stanów, wody Warty wlewają się na ten obszar powodując okresowe zalanie jego znaczącej części (do ok. 5 000 ha) oraz utrzymywanie się rozległych terenów podmokłych. W zależności od sytuacji hydro-meteorologicznej w danym roku długość trwania zalewu może wynosić od kilku do kilkunastu tygodni, a w skrajnych przypadkach nawet do pół roku. Odpływ wody z obszaru południowej części Parku, również do Warty, jest swobodny poprzez Kanał Postomii, który zbiera wody z cieków, rowów i kanałów na tym obszarze. Poziom wody w ciekach i kanałach jest tu stosunkowo dynamiczny, i wyraźnie wyższy niż na północy. Ryc. 8 przedstawia przykładowy przekrój przez dolinę Warty w granicach Parku obrazujący układ systemu Warta-obwałowania-teren Parku.



Ryc. 8 Przekrój przez dolinę Warty w granicach Parku na 18 kilometrze rzeki wraz z zaznaczeniem stanów charakterystycznych z wielolecia 1951-2021 (obliczenia własne na podstawie danych IMGW z wodowskazu Kostrzyn nad Odrą z lat 1951-2021 (bez roku 1955). Rzędne przeniesiono na 18 km Warty wg korelacji z czujnikiem PNUW pracującym w okresie 2011-2022) (źródło: opracowanie własne)

Obszar Parku charakteryzuje duża zmienność rocznych sum opadów o amplitudzie na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat sięgającej ponad 430 mm, co oznacza ponad dwukrotną różnicę pomiędzy latami o największych i najmniejszych sumach (Ryc. 9). W latach o najwyższych opadach sumy roczne sięgały 800 mm (rok 2010) lub nawet tą wartość przekraczały (rok 1974). Podczas gdy w latach, kiedy opady były najniższe, sumy roczne nie przekraczały 400 mm (lata 1982 i 2018). Średnia roczna suma opadów dla wielolecia 1954-2022 kształtowała się na poziomie 560 mm.

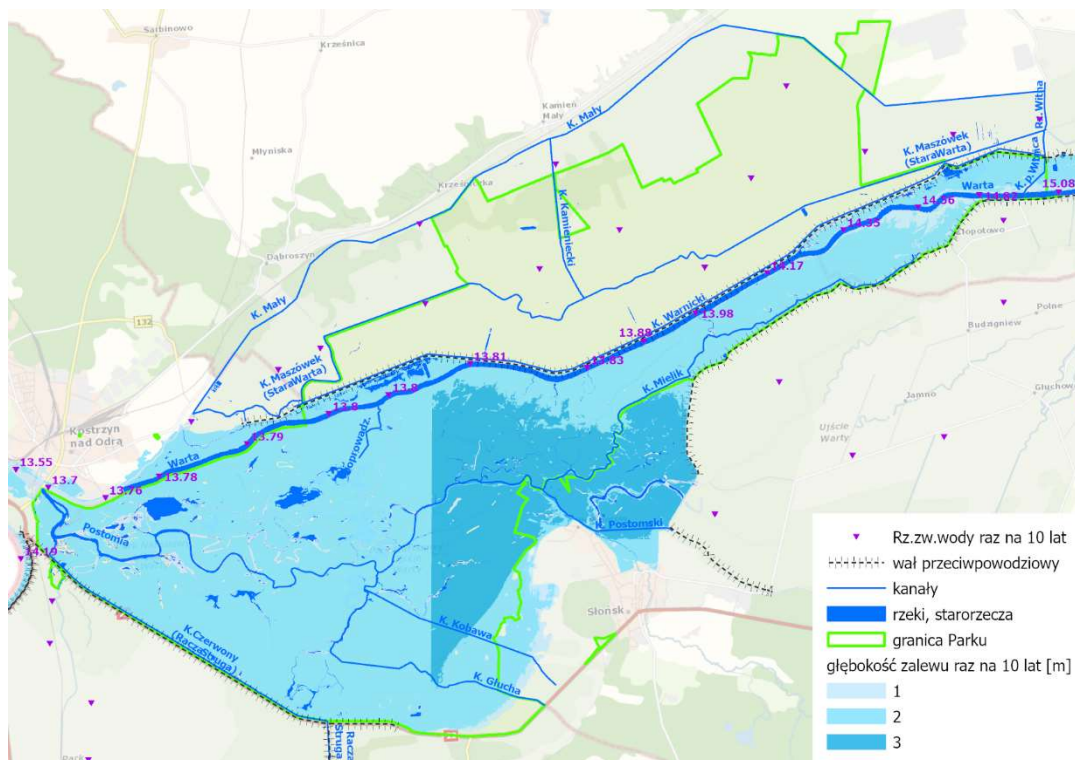


Ryc. 9 Średnie roczne sumy opadu dla obszaru Parku na podstawie danych ze stacji opadowych: Kostrzyn nad Odrą (1956-2022), Witnica (1954-2016) oraz Białczyk (2017-2022) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW)

Charakterystyczny układ obwałowań rzeki Warty na jej odcinku w obrębie Parku, gdzie prawostronne wały znajdują się przy samej rzece bądź w jej bezpośredniej bliskości, podczas gdy obwałowania na brzegu lewy są wyraźnie odsunięte od koryta rzeki, szczególnie w zachodniej części Parku, przyczynia się do tego, że głównym terenem zalewowym jest obszar położony na południe od rzeki, czyli O.O.

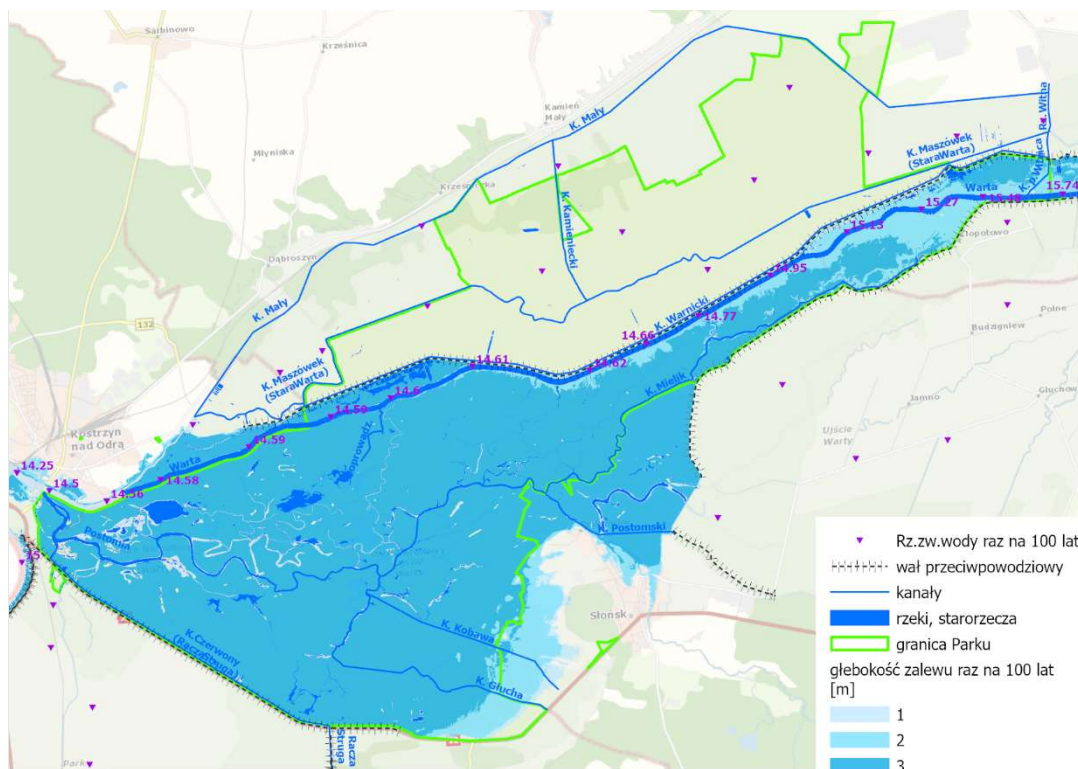
Chyrzyno i Słońsk. Po stronie północnej zalewane są w zasadzie tylko niewielkie tereny położone na przedwalu na odcinkach, gdzie wał jest nieco odsunięty od rzeki, co ma miejsce wzdłuż początkowego i końcowego odcinka Warty w granicach Parku. Przeprowadzona w ramach projektu oceny stanu zasobów przyrodniczych Parku analiza 17 epizodów zalewowych, które wystąpiły w latach 1993-2021 (MGGP Aero, 2022) wskazała, że na przeważającej części Polderu Północnego-Witnica zalanie nie wystąpiło ani razu, a tam, gdzie zalanie wystąpiło miało to miejsce najwyżej kilka razy. Podczas gdy większość obszaru południowej części Parku była zalana w przypadku co najmniej 10 spośród analizowanych epizodów.

Symulacja zasięgu zalewu pokazuje, że już przy wystąpieniu rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 10%, czyli wody dziesięcioletniej, praktycznie cały obszar Parku na południe od Warty zostanie zalany. Przy czym głębokość zalewu na większości obszaru, z wyjątkiem jego centralnej części, nie przekroczy 2 m (Ryc. 10). W przypadku wystąpienia rzędnej zwierciadła wody stuletniej ( $p=1\%$ ) głębokość zlewu dla większości obszaru, poza terenami położonymi najbardziej na północy i południu, sięgnie 4 m (Ryc. 11). Przyjmując założenie wystąpienia rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2% (raz na 500 lat) i przelania się wody w takim przypadku przez wał prawostronny doszło by do zalania również obszaru Polderu Północnego-Witnica, a poziom rzędnej zwierciadła wody przekraczałby o około 3 m rzędne najwyższego poziomu piętrzenia budowli hydrotechnicznych znajdujących się na tym terenie (Ryc. 12).

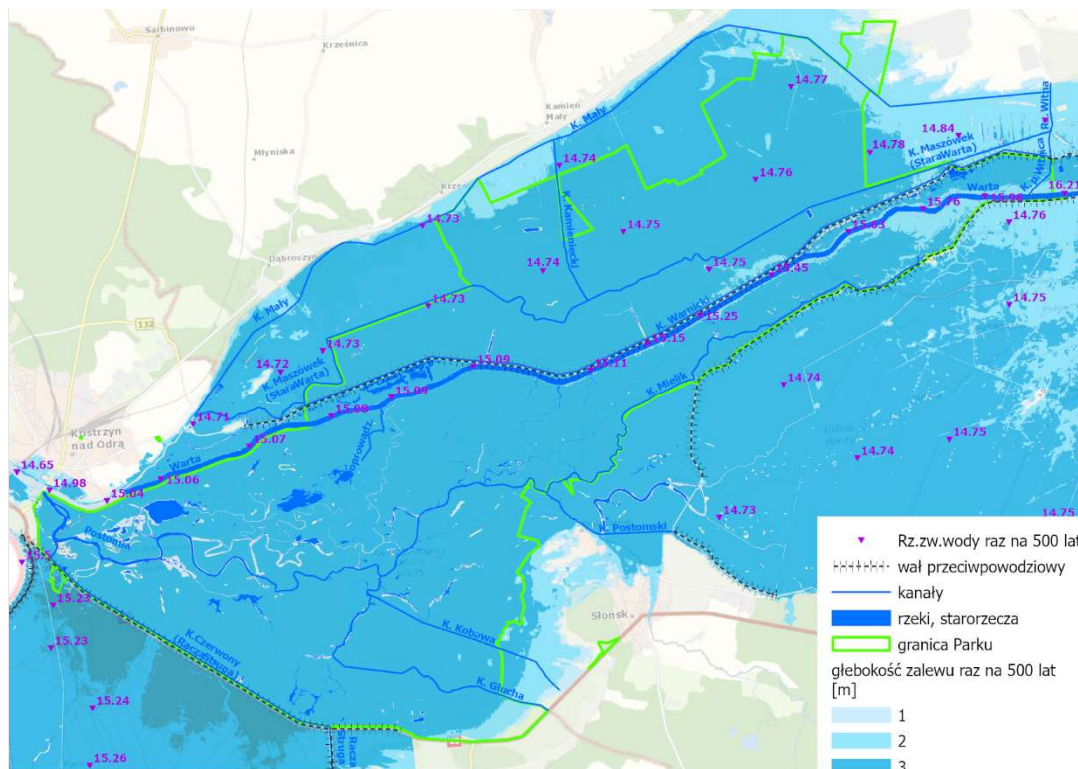


Ryc. 10 Zasięg i głębokość zalewu w przypadku rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% (raz na 10 lat) (źródło: opracowanie własne)





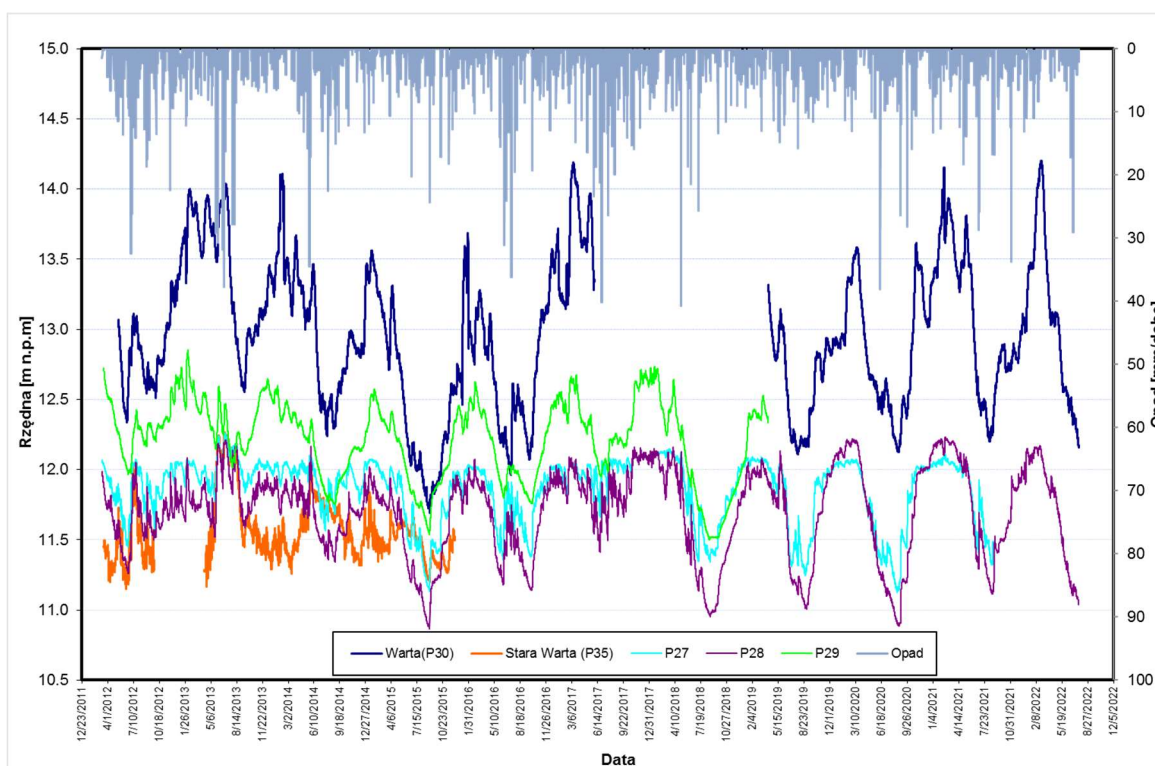
Ryc. 11 Zasięg i głębokość zalewu w przypadku rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% (raz na 100 lat) (źródło: opracowanie własne)



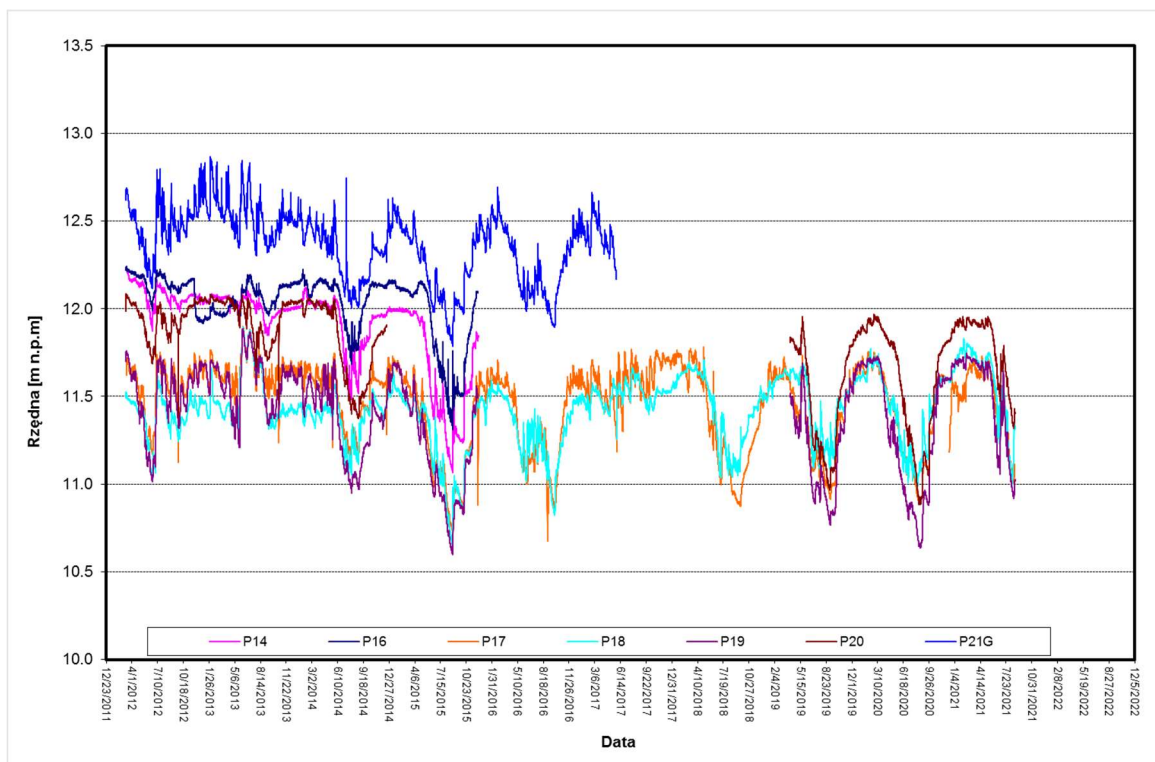
Ryc. 12 Zasięg i głębokość zalewu w przypadku rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne)

Wdrożenie działań, których celem było wprowadzenie w życie koncepcji rewitalizacji siedlisk łąkowo-bagiennych na obszarze Polderu Północnego (TOP Ptaki Polskie, 2009), wiązało się z ustanowieniem sieci monitoringowej, której zadaniem było dostarczenie danych do oceny efektywności wdrażanych zadań (Okruszek i in., 2012). Ustanowiona sieć składała się całościowo z 41 rejestratorów poziomu

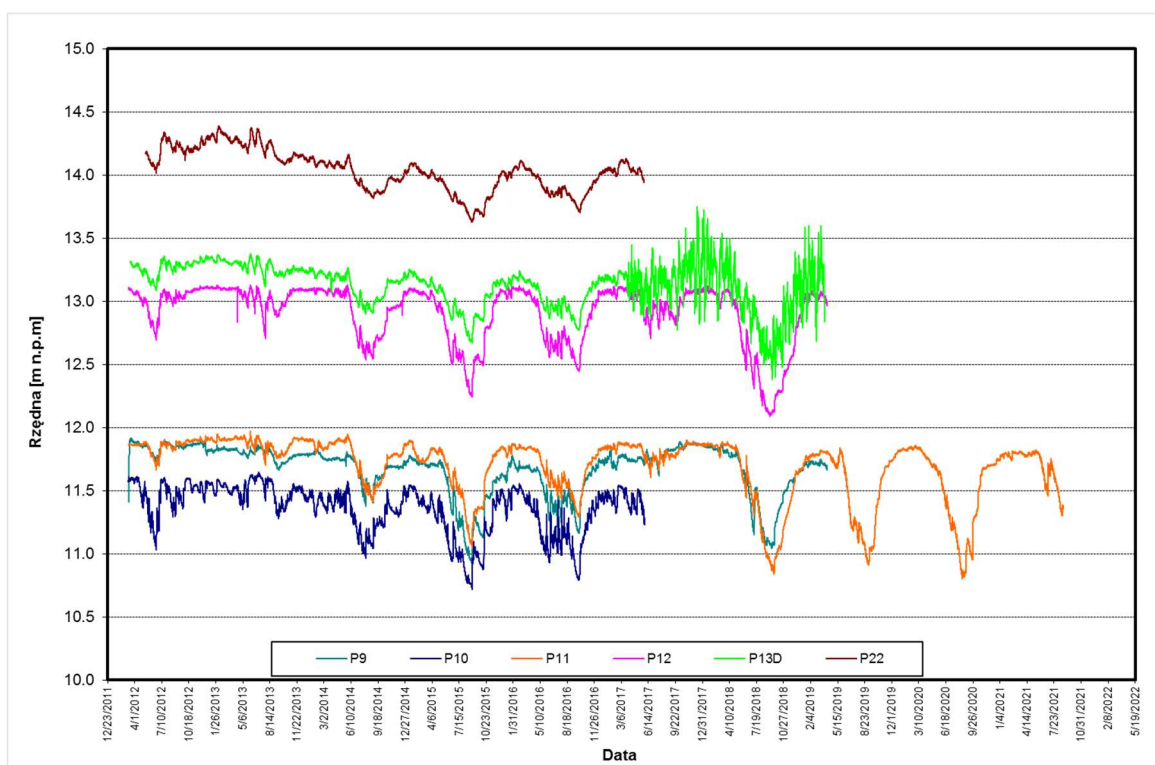
wody rozmieszczonych w 39 lokalizacjach (piezometrach) oraz rejestratora ciśnienia atmosferycznego. Piezometry zostały ułożone wzdłuż czterech transektów, tak aby objąć przestrzenną zmienność poziomu wody w przekroju poprzecznym doliny od wysoczyzny do Warty, w obszarach które znajdują się w zasięgu poszczególnych jazów, których odtworzenie było najważniejszym elementem koncepcji rewitalizacji. Pomiary w sieci monitoringowej rozpoczęły się w roku 2012 i były prowadzone w sposób regularny (częstotliwość szczytowania danych, wymiana rejestratorów, naprawa piezometrów) do roku 2017, czyli przez okres trwania projektu Bagna są dobre! Etap 2. Od tego czasu sieć nadal funkcjonuje, ale sukcesywnie wypadają z niej kolejne rejestratory, ponieważ nie jest regularnie utrzymywana (m.in. brak wymiany rejestratorów). Zebrane w wyniku dotychczasowego działania sieci dane w trzech najistotniejszych transektach związanych z działaniem jazów 1 – 3 (Ryc. 13, Ryc. 14, Ryc. 15), pozwalają na wstępną ocenę efektywności tych jazów, jeśli chodzi o kształtowanie się poziomów wód, przede wszystkim gruntowych, a co za tym idzie charakter stosunków wilgotnościowych na Polderze Północnym. Wydaje się, że poza jazem 3, dwa pozostałe jazy spełniają swoje podstawowe funkcje wynikające z koncepcji rewitalizacji przyczyniając się do relatywnie nieznacznego obniżania się poziomu wód gruntowych w okresach suchych. Inaczej wygląda sytuacja w przypadku jazu 3 (Ryc. 13), gdzie nie do końca zgodna z zamierzeniami koncepcji rewitalizacji konstrukcja przepławki dla ryb, powoduje niemożność osiągnięcia na tym jazu piętrzenia na poziomie NPP, co przyczynia się do niewystraczającego uwilgotnienia obszarów położonych powyżej jazu.



Ryc. 13 Zmiany zwierciadła wody w transekcie IV sieci monitoringu Polderu Północnego - zasięg oddziaływania jazu 3



Ryc. 14 Zmiany zwierciadła wody w transekcje III sieci monitoringu Polderu Północnego - zasięg oddziaływania jazu 2



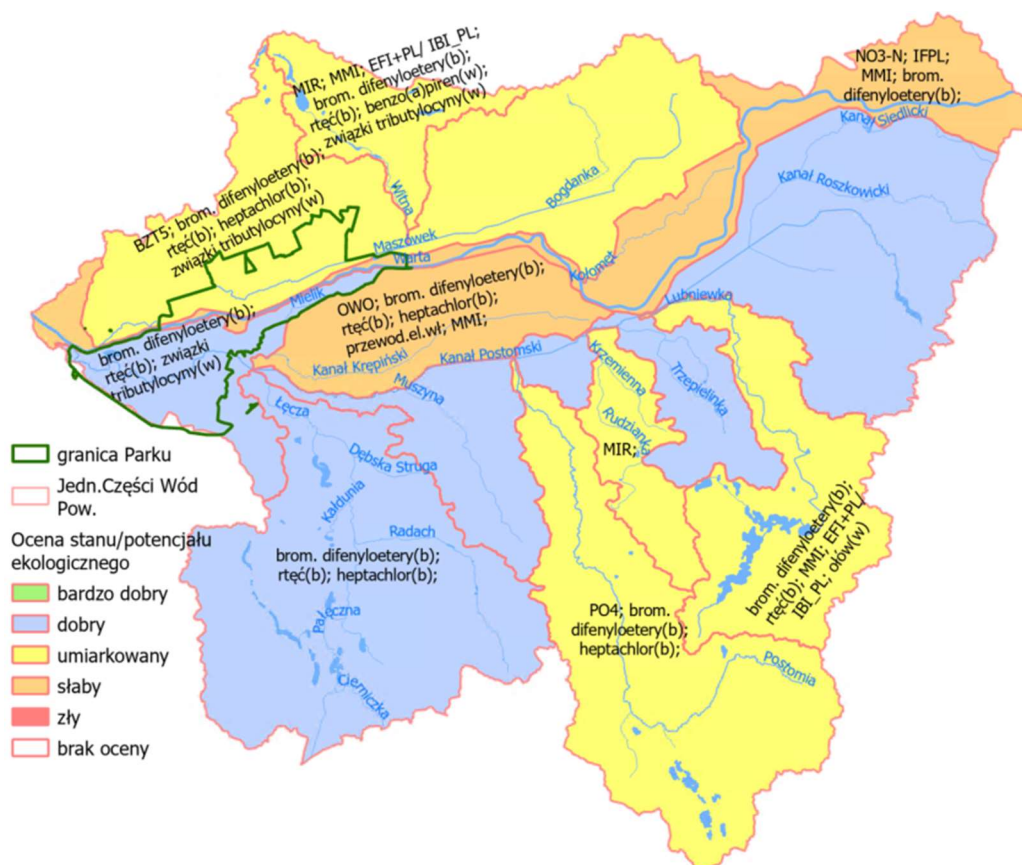
Ryc. 15 Zmiany zwierciadła wody w transekcje II sieci monitoringu Polderu Północnego - zasięg oddziaływania jazu 1

Stan wód wszystkich trzech głównych jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) które stanowią niemal całą powierzchnię Parku został sklasyfikowany jako zły według kryteriów wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej (Ryc. 16). We wszystkich przypadkach przekroczenia decydujące o takiej klasyfikacji związane są z substancjami priorytetowymi, które zidentyfikowane są jednocześnie jako substancje niebezpieczne (Tab. 5; Dz. U., 2019). Są to głównie przekroczenia typu biologicznego związane najprawdopodobniej z osadami, a nie aktualną jakością wód płynących.

Dodatkowo w przypadku JCWP – Warta od Noteci do ujścia przekroczenia dotyczą azotanów, fitoplanktonu oraz makrozoobentosu, a w przypadku JCWP - Maszówek (Kanał Maszówek) BZT<sub>5</sub>. Wszystkie trzy przedmiotowe JCWP nie spełniają wymagań Ramowej Dyrektywy Wodnej również, jeśli chodzi o ocenę stanu chemicznego, która jest poniżej dobrego, a w przypadku oceny stanu/potencjału ekologicznego tylko JCWP - Kanał Postomski od Lubniewki do ujścia spełnia kryterium dobrego stanu ekologicznego.

Tab. 5 Ocena stanu wód w JCWP będących na terenie PNUW (źródło: dane z materiałów konsultacyjnych IlaPGW)

Kod jcwp	Nazwa jcwp	Ocena stanu/potencjału ekologicznego	Ocena stanu chemicznego	Ocena stanu wód	Przekroczenia decydujące o złym stanie wód
RW6000121899	Warta od Noteci do ujścia	Słaby potencjał ekologiczny	Poniżej dobrego	zły stan wód	NO <sub>3</sub> -N, IFPL, MMI, brom. difenylotetry(b),
RW600016189499	Maszówek (Kanał Maszówek)	Umiarkowany potencjał ekologiczny	Poniżej dobrego	zły stan wód	BZT <sub>5</sub> , brom. difenylotetry(b), heptachlor(b), rtęć(b), związki tributylotetry(w)
RW60001618969	Kanał Postomski od Lubniewki do ujścia	Dobry stan ekologiczny	Poniżej dobrego	zły stan wód	brom. difenylotetry(b), rtęć(b), związki tributylotetry(w)



Ryc. 16 Ocena stanu/potencjału ekologicznego wód powierzchniowych wraz z wskaźnikami, które są powodem finalnie złego stanu wód w Parku i zlewniach oddziałujących na niego (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ udostępnionych w materiałach z konsultacji IlaPGW)

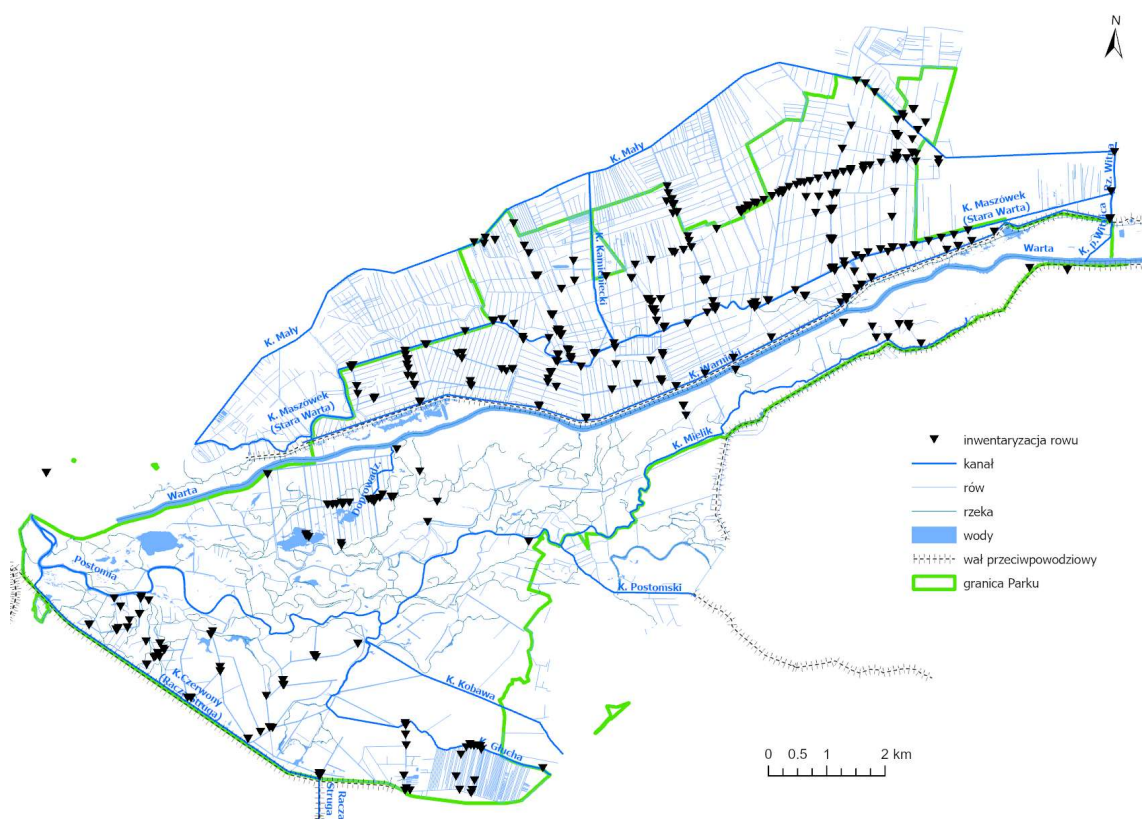
## 3.2 Inwentaryzacja istniejących urządzeń hydrotechnicznych na terenie Parku

### 3.2.1 Rowy i kanały

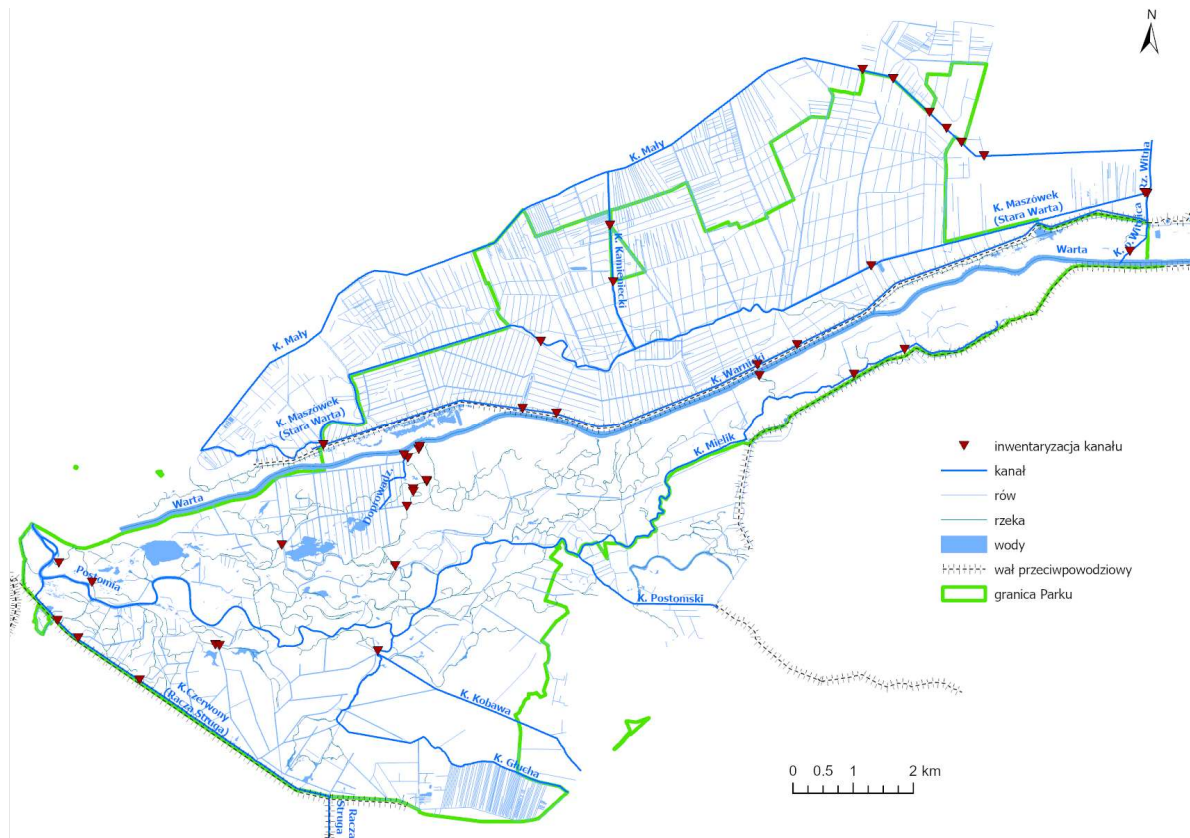
Prace inwentaryzacyjne rowów melioracyjnych oraz kanałów na terenie PNUW przeprowadzono w okresie letnim i jesiennym w roku 2022, natomiast prace uzupełniające w okresie zimowym 2022/23.

W trakcie prac terenowych pomierzono parametry rowów melioracyjnych oraz kanałów zgodnie z opisaną w rozdziale 2 metodyką, wykorzystując specjalnie przygotowaną aplikację mobilną. Podczas prowadzonej inwentaryzacji kanałów oraz rowów melioracyjnych zbierano dane na obszarze całego Parku Narodowego „Ujście Warty”. Na poniższych mapach przedstawiono lokalizację prowadzonych pomiarów terenowych. Szczegóły inwentaryzacji zestawiono w załączniku 1.

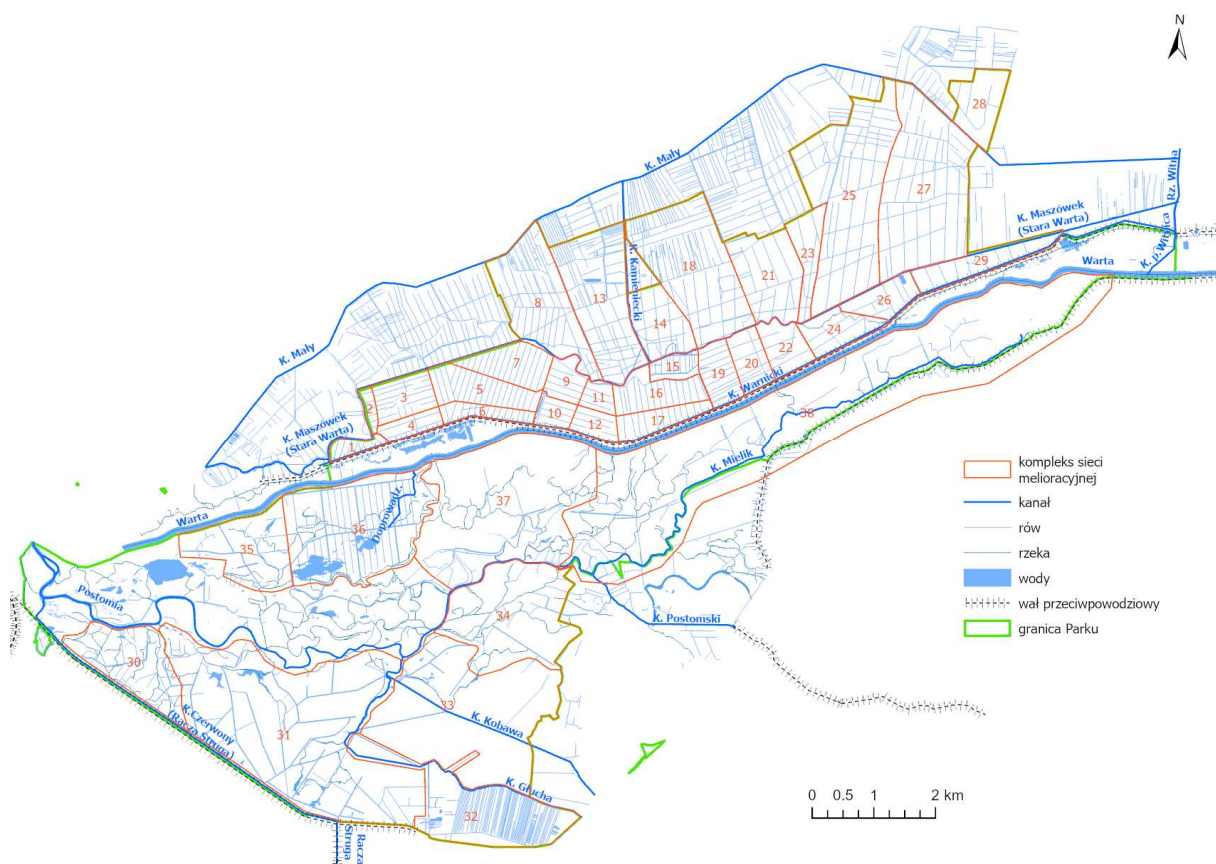
Zmierzono parametry rowów w 411 lokalizacjach rozmieszczonych na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty” (Ryc. 17). Z uwagi na bardziej rozbudowany system melioracyjny na polderze północnym (O.O. Polder Północny – Witnica) - w tym rejonie przeprowadzono pomiary w 274 punktach na rowach. Pozostałe lokalizacje (137 punktów pomiarowych) dotyczyły drugiego obszaru badań - O.O. Słońsk i O.O. Chyrzyno. W przypadku kanałów wytypowano 40 miejsc pomiarowych do inwentaryzacji terenowej (Ryc. 18).



Ryc. 17 Lokalizacja punktów pomiarów terenowych (oznacz. czarnym trójkątem) – inwentaryzacja rowów melioracyjnych.



Ryc. 18 Lokalizacja punktów pomiarów terenowych (oznacz. czerwonym trójkątem) – inwentaryzacja kanałów.



Ryc. 19 Kompleksy systemu melioracyjnego.

Analizowany obszar PNUW został podzielony na kompleksy systemu melioracyjnego (Ryc. 19), na podstawie których przypisano nazwy do każdego rowu zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym. Rowy ponumerowano wg schematu: R(nr.budowli)/kp(nr.kompleksu).

Na podstawie parametrów zmierzonych podczas terenowych prac inwentaryzacyjnych obliczono średnią głębokość rowu – 0,67 m. Maksymalna zmierzona głębokość rowu wynosiła 1,5 m, średnia szerokość korony – 4,15 m, zaś średnia szerokość dna: 1,15 m. W okresie realizacji prac inwentaryzacyjnych w 90% badanych rowów nie odnotowano przepływu wody.

W przypadku zinwentaryzowanych kanałów, średnia głębokość wynosiła 1,09 m, maksymalna zaś 3,12 m. Średnia szerokość korony pomierzonych kanałów wynosiła 10 m. W okresie realizacji prac inwentaryzacyjnych w 16% badanych rowów odnotowano przepływ wody.

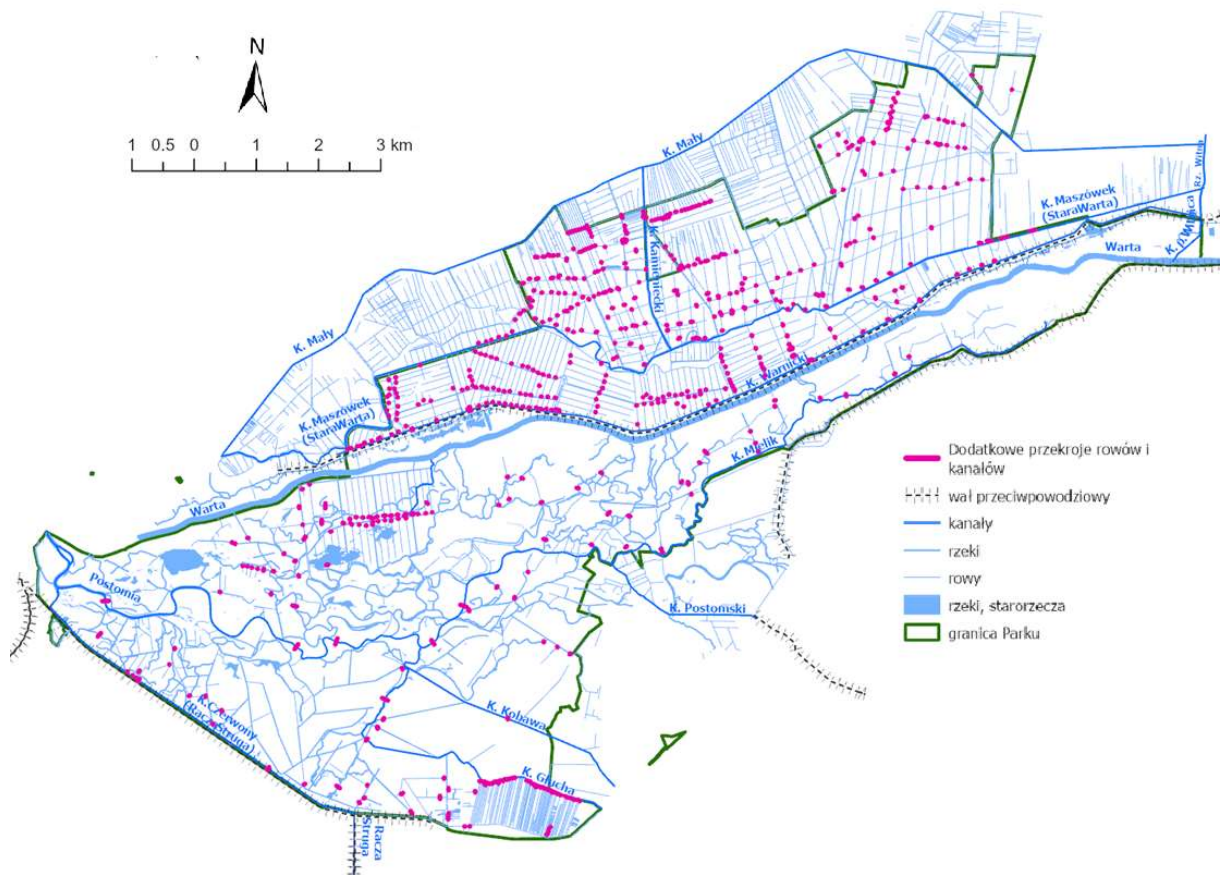
Zgodnie z opisaną w rozdziale 2 metodyką, na etapie prac kameralnych w systemach informacji przestrzennej GIS dokonano weryfikacji danych zmierzonych w terenie.

Tab. 6 Sumaryczna długość rowów w poszczególnych kompleksach melioracyjnych.

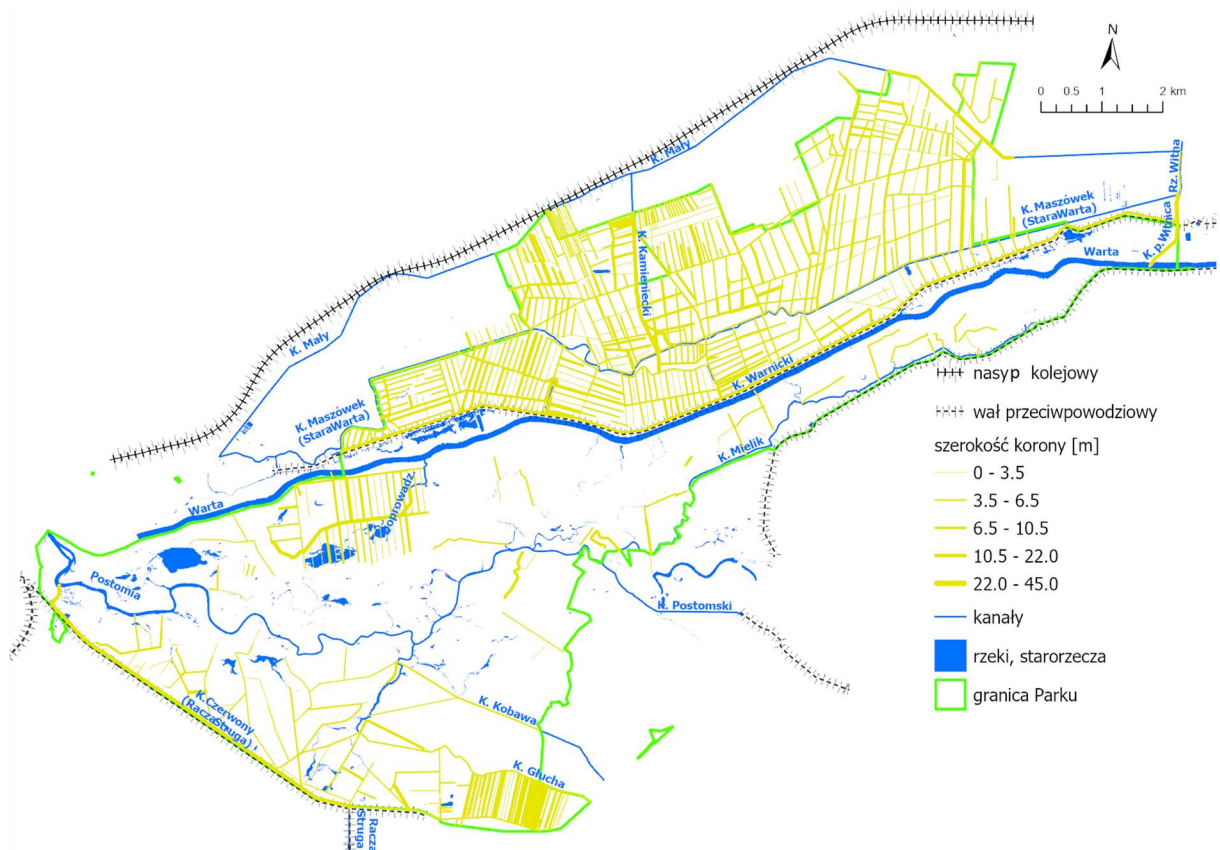
Numer kompleksu sytemu melioracyjnego	Nazwa kompleksu	Długość rowów [m]	Numer kompleksu sytemu melioracyjnego	Nazwa kompleksu	Długość rowów [m]
1	kp1	4145	20	kp20	5648
2	kp2	2249	21	kp21	14241
3	kp3	7836	22	kp22	4281
4	kp4	4689	23	kp23	7607
5	kp5	13397	24	kp24	4243
6	kp6	7014	25	kp25	37374
7	kp7	10812	26	kp26	4388
8	kp8	26050	27	kp27	29888
9	kp9	4139	28	kp28	5333
10	kp10	3224	29	kp29	6778
11	kp11	3057	30	kp30	12571
12	kp12	3368	31	kp31	44046
13	kp13	35133	32	kp32	59876
14	kp14	10641	33	kp33	14661
15	kp15	5470	34	kp34	7467
16	kp16	10017	35	kp35	10174
17	kp17	7220	36	kp36	37754
18	kp18	40194	37	kp37	13499
19	kp19	7607	38	kp38	29662

Cześć rowów oraz kanałów została zinwentaryzowana na podstawie cyfrowego modelu wysokości w dodatkowych przekrojach przez ciek. Lokalizację dodatkowych przekrojów przedstawia Ryc. 20.

Następnie wyniki z pomiarów terenowych oraz z dodatkowej inwentaryzacji metodą teledetekcyjną scalono w jedną warstwę. Ryc. 21 oraz Ryc. 22 przedstawiają odpowiednio wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) inwentaryzacji szerokości korony rowów oraz ich głębokości.

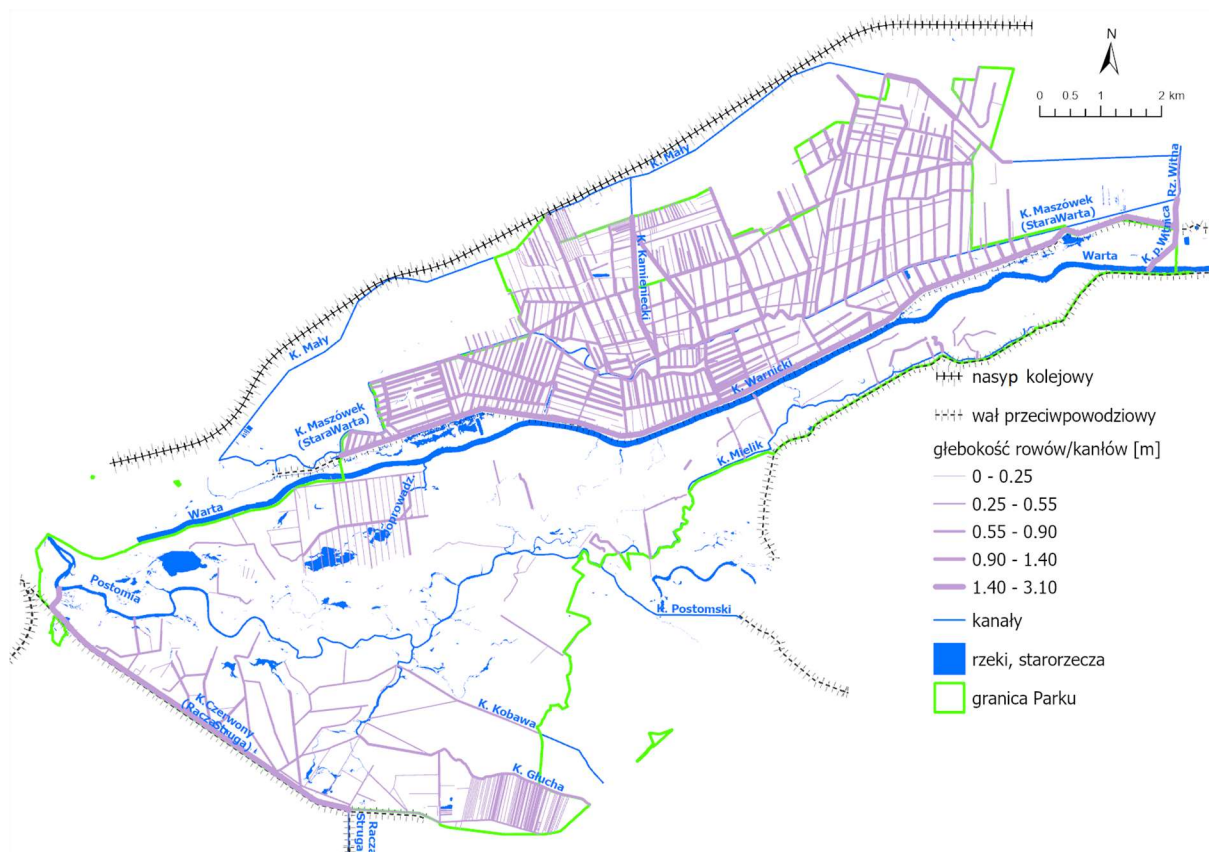


Ryc. 20. Lokalizacja dodatkowych przekrojów do inwentaryzacji oraz oceny stanu technicznego rowów i kanałów.



Ryc. 21 Wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) inwentaryzacji szerokości korony rowów





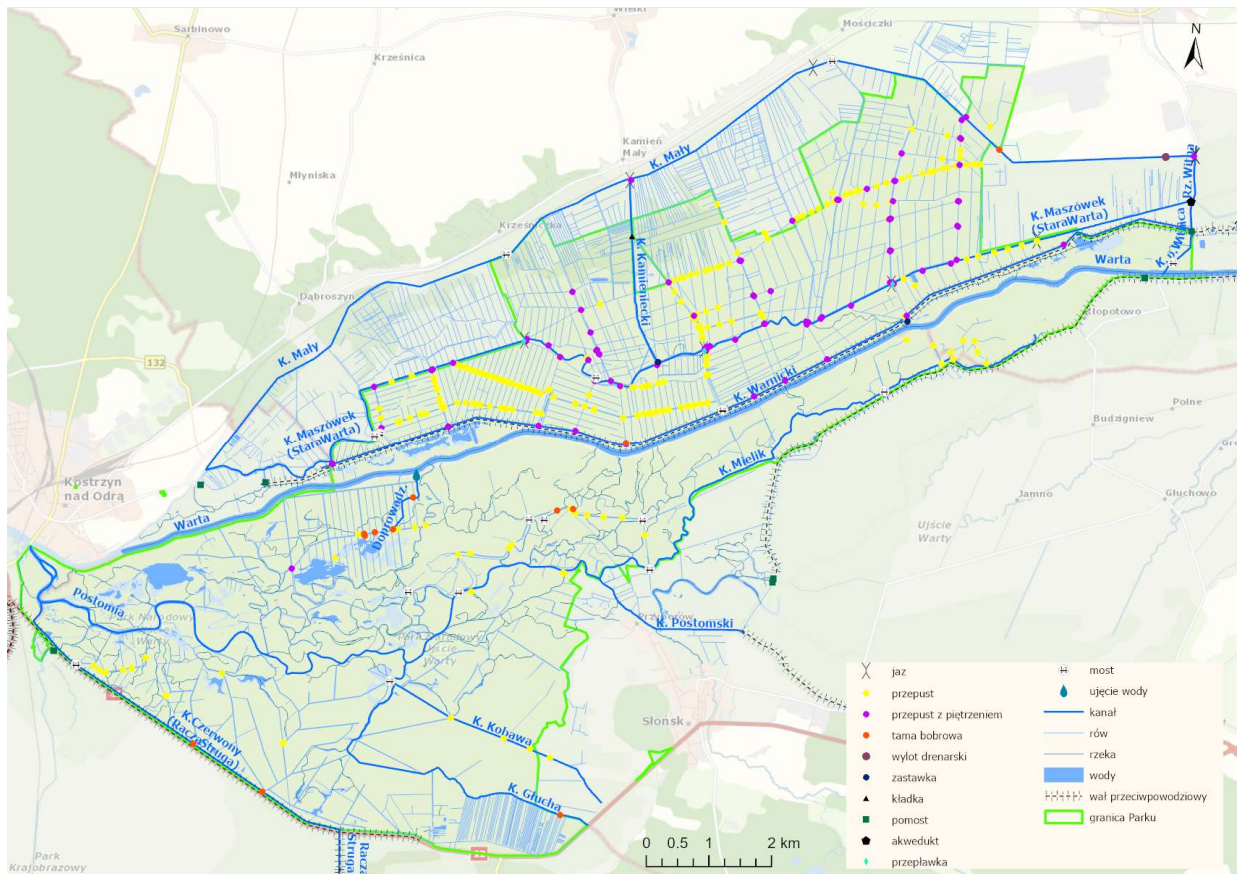
Ryc. 22 Wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) inwentaryzacji głębokości rowów

Punktowa warstwa obiektów: kanałów oraz rowów z przypisanymi parametrami w tabeli atrybutów zostanie przekazana Zamawiającemu jako wynik przeprowadzonej inwentaryzacji terenowej.

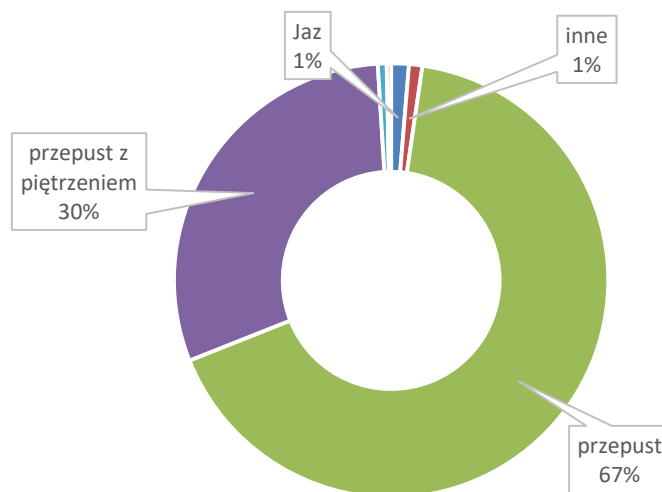
### 3.2.2 Budowle hydrotechniczne

Inwentaryzację infrastruktury wodno-melioracyjnej na terenie PNUW przeprowadzono w okresie letnim i jesiennym w roku 2022, a prace uzupełniające w okresie zimowym 2022/23.

W trakcie wizji terenowych zlokalizowano również powstałe tamy bobrowe oraz zweryfikowano występowanie budowli melioracyjnych z bazy BDOT (Bazy Danych Obiektów Topograficznych) na terenie Parku. Rozpoznano w sumie 303 obiekty z czego większość stanowiły przepusty i przepusty z piętrzeniem. Lokalizację zinwentaryzowanych budowli przedstawiono na Ryc. 23. Strukturę zinwentaryzowanych budowli przedstawiono na Ryc. 24. i Tab. 7



Ryc. 23 Zinventaryzowane budowle hydrotechniczne (źródło: opracowanie własne)



■ Jaz ■ przepławka ■ przepust ■ przepust z piętrzeniem ■ zastawka ■ ujęcie wody

Ryc. 24 Struktura rozpoznanych budowli na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne)

Tab. 7 Struktura rozpoznanych budowli na terenie PNUW

Typ Budowli	Ilość [szt]
jaz	3
przeplawka	3
przepust	202
przepust z piętrzeniem	91
zastawka	2
ujęcie wody	1
SUMA	303

Lokalizacje obiektów wraz z dokumentacją fotograficzną przedstawiono w warstwie typu *shp* pod nazwą „infrastruktura hydrotechniczna” wraz z informacjami uzyskanymi w trakcie prac w tabeli atrybutów przypisanej do tej warstwy. Szczegółowe zestawienie wyników inwentaryzacji przedstawiono w załączniku 1.

Zinwentaryzowane obiekty ponumerowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej oraz Ministra Rolnictwa i Rozwoju wsi z dnia 5 czerwca 2020 r. „w sprawie sposobu prowadzenia ewidencji urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów i ustalania obszaru, na który urządzenia melioracji wodnych wywierają korzystny wpływ”. Pozostawiono jedynie istniejącą numerację na obiektach powstałych w ramach projektu Bagna są dobre! Etap 2 (TOP Ptaki Polskie, 2017). Numerację przeprowadzono w ramach wyznaczonych kompleksów melioracyjnych. Do każdego numeru budowli przypisano numer kompleksu. W załączniku 1 przedstawiono wykaz budowli z przypisanymi atrybutami klasy wg. rozporządzenia.

#### Jazy i przepławki

Na terenie PNUW funkcjonują trzy jazy piętrzące wodę [Fot. 3 i Fot. 4], wszystkie zlokalizowane na kanale Starej Warty. Są to jazy trzy otworowe o bliźniaczej konstrukcji z drewnianymi zasuwami w formie szandorów i wyposażone w kładkę dla pieszych. Wszystkie zostały zmodernizowane około 12 lat temu w ramach projektu Bagna są dobre! Etap 2 (TOP Ptaki Polskie, 2017). Każdy z nich posiada terenową przepławkę dla ryb [Fot. 5]. Dwie przepławki są to kanały otwarte o zwiększonej sztucznej szorstkości przez wbudowane w dno kamienie. Oprócz dwóch zmodernizowanych jazów na kanale Starej Warty w granicach Parku istnieje jeszcze jeden jaz (jaz 5- Fot. 4). Zinwentaryzowane również cztery jazy poza Parkiem mogące mieć wpływ na system zasilania Parku (szczególnie jaz 1). Lokalizację budowli przedstawiono na Ryc. 25.



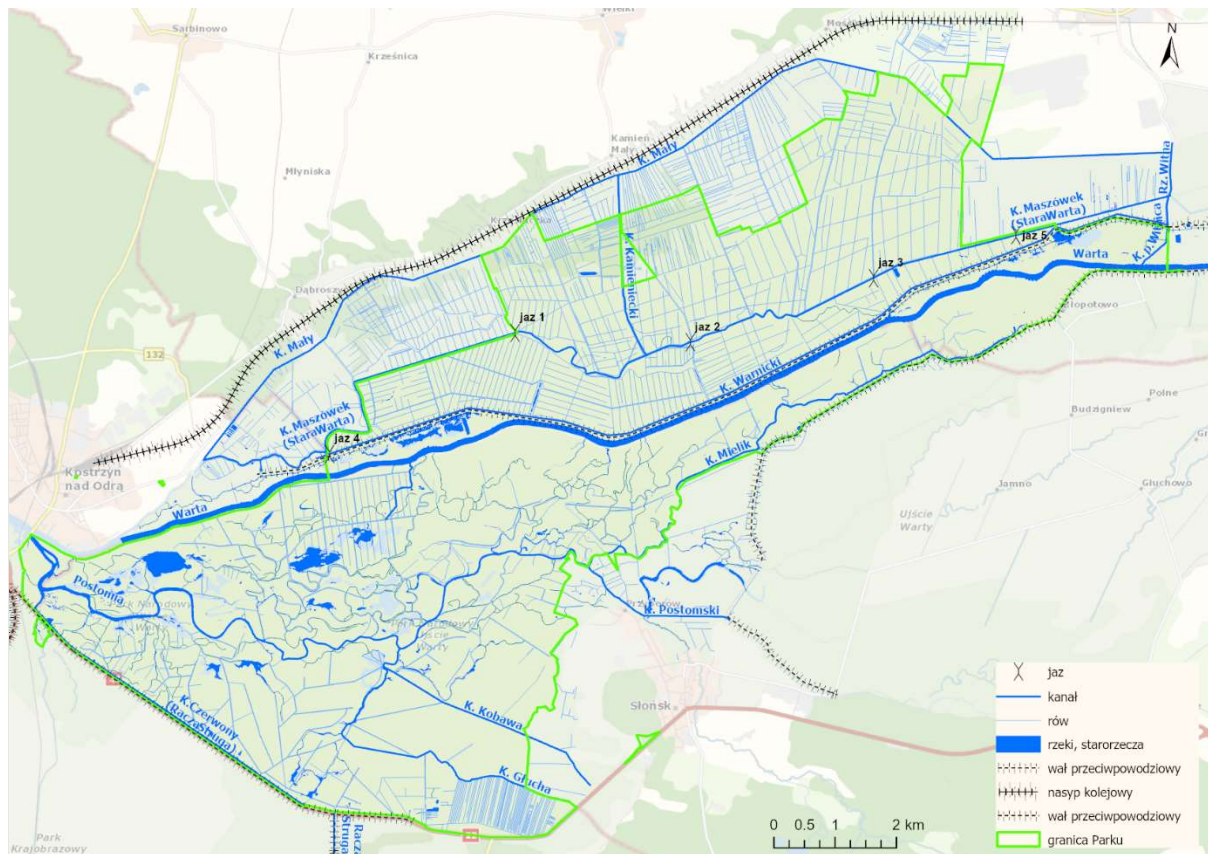
Fot. 3 Jaz (jaz 3) na kanale Starej Warty (źródło: opracowanie własne)



*Fot. 4 Jaz (jaz 5) na kanale Starej Warty (źródło: opracowanie własne)*



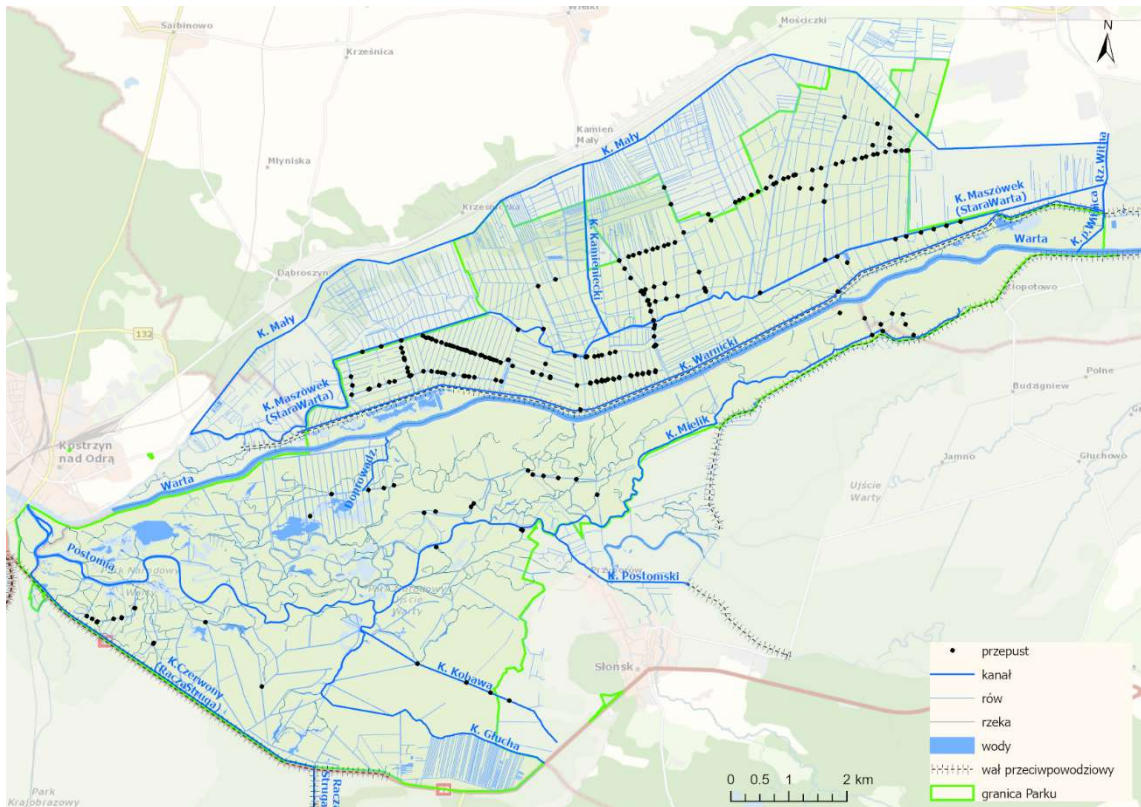
*Fot. 5 Przepławka terenowa na jazie 2 (źródło: opracowanie własne)*



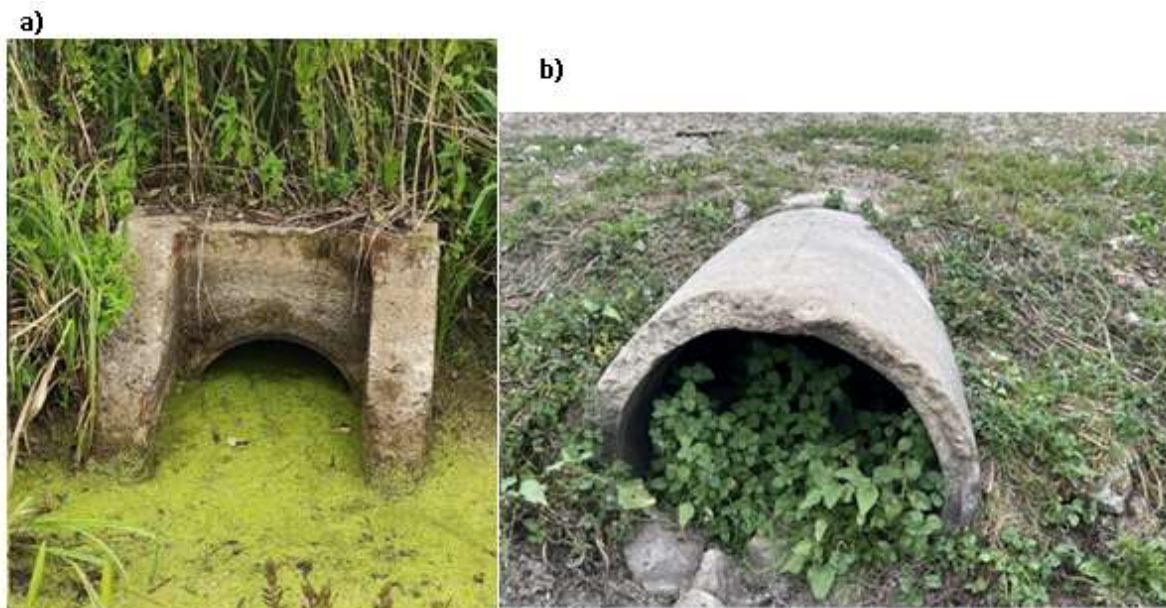
Ryc. 25 Lokalizacja zinwentaryzowanych jazów na terenie PNUW i jego otulinie (źródło: opracowanie własne).

### Przepusty

Zinwentaryzowano 243 przepusty. Większość zlokalizowana jest na Polderze Północnym (Ryc. 26). Na terenie Parku rozróżnić można dwa typy konstrukcji przepustu. Pierwszy jest to rura bez przyczółków na wlocie i wylocie [Fot. 6b]. Drugi typ to przepusty z betonowymi przyczółkami na wlocie i wylocie [Fot. 6a].

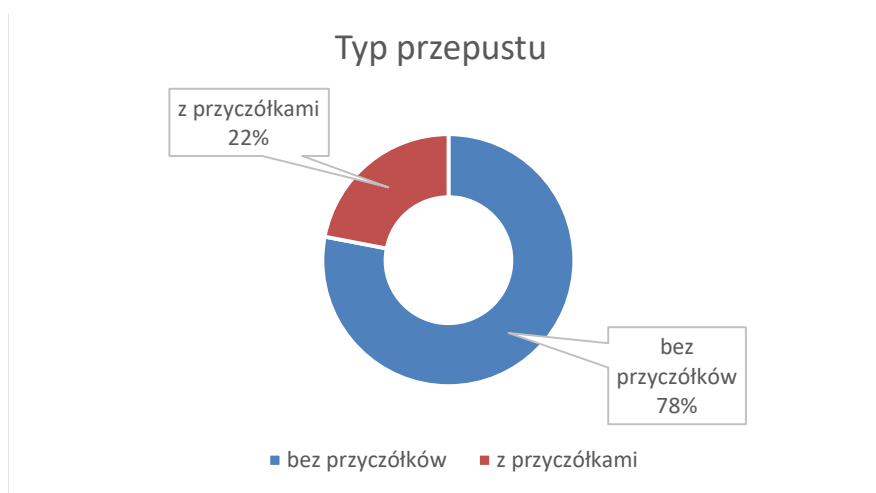


Ryc. 26 Lokalizacja zinwentaryzowanych przepustów na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).



Fot. 6 Typy przepustów na terenie PNUW. a) przepust z przyczółkami betonowymi, b) przepust bez obudowy wlotu i wylotu (źródło: opracowanie własne).

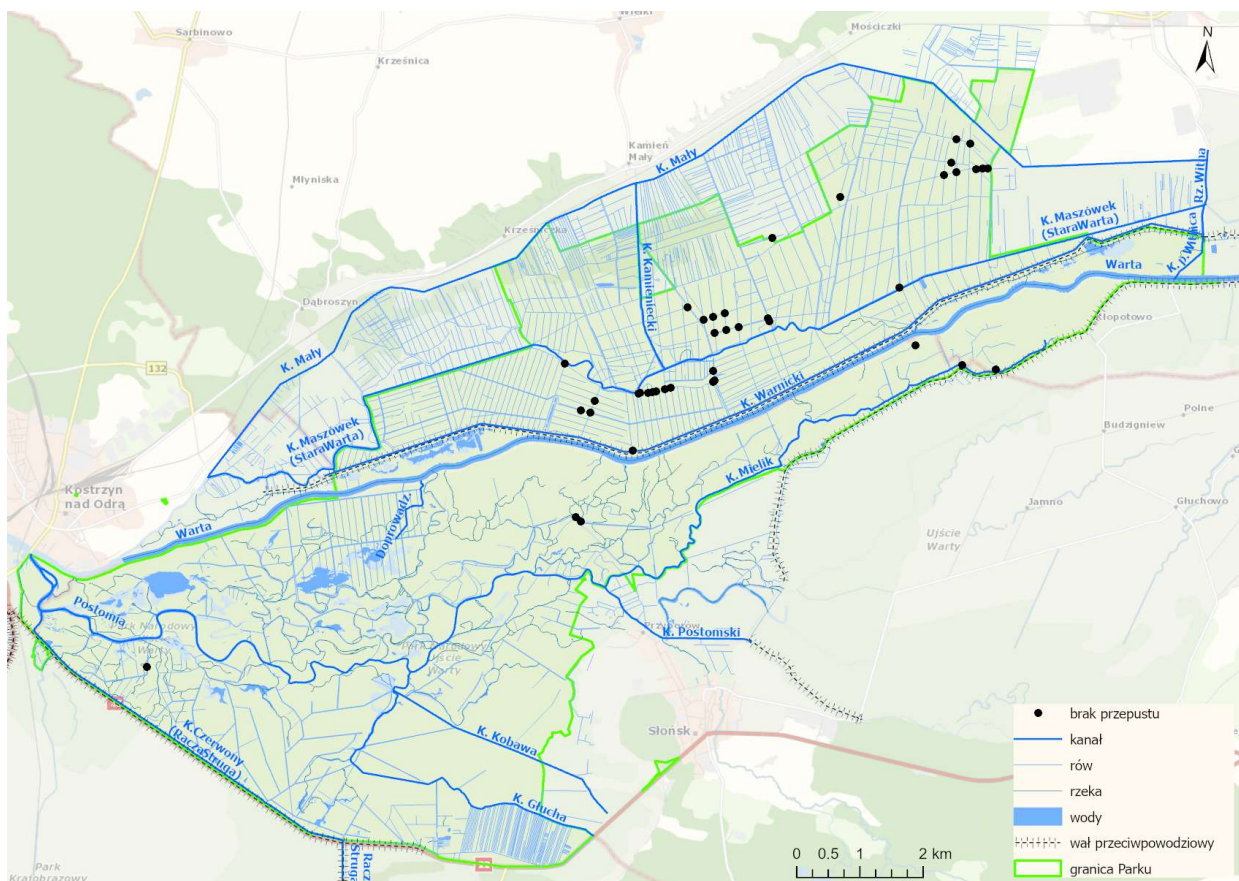
Przepusty bez przyczółków betonowych stanowią 82% wszystkich przepustów na terenie PNUW (Ryc. 27).



Ryc. 27 Struktura przepustów ze względu na konstrukcję (źródło: opracowanie własne).

Zestawienie zinwentaryzowanych przepustów wraz z pomierzoną średnicą i długością przepustu przedstawiono w załączniku 1. Budowle ponumerowano wg. schematu: (nr.budowli)P/kp(nr.kompleksu).

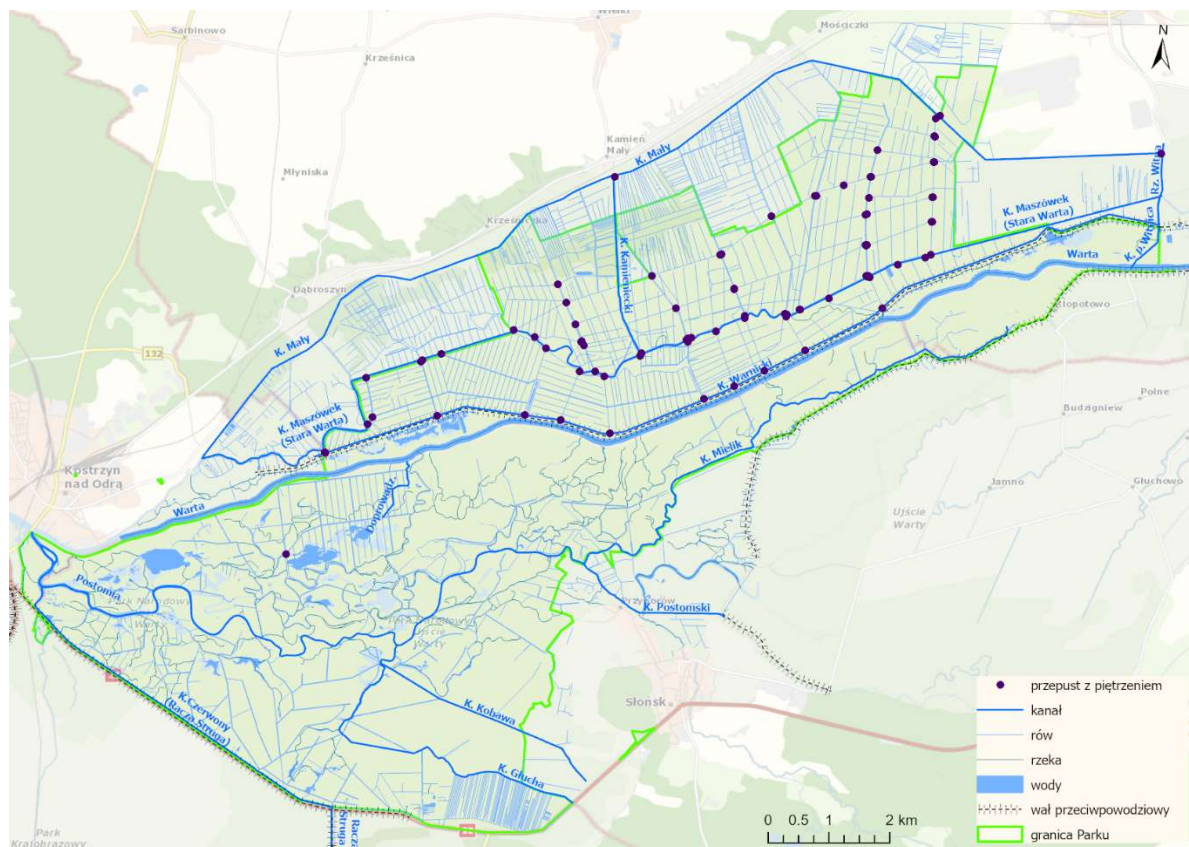
W trakcie inwentaryzacji zweryfikowano występowanie budowli melioracyjnych z bazy BDOT. Stwierdzono brak 43 przepustów w terenie, a widniejących w bazie BDOT. Ich lokalizację przedstawiono na Ryc. 28.



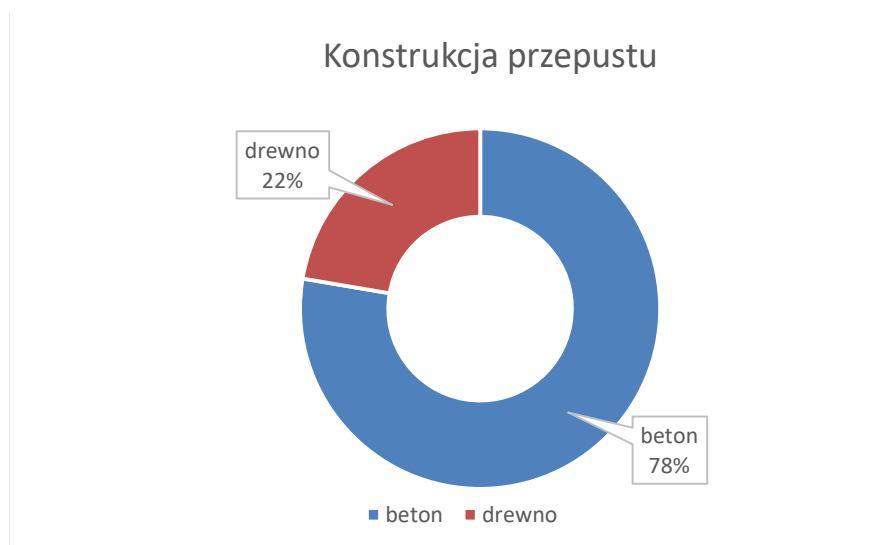
Ryc. 28 Lokalizacja przepustów z bazy BODT nie występujących w terenie (źródło: opracowanie własne).

### Przepusty z piętrzeniem

Kolejną dużą grupą budowli występujących na terenie PNUW są przepusty z piętrzeniem [Ryc. 29]. Na terenie Parku zlokalizowano 91 sztuk. Wyróżnić można dwa typy przepustów z piętrzeniem ze względu na materiał z jakiego zostały wykonane: betonowe [Fot. 8] i drewniane [Fot. 7]. Konstrukcji betonowych zinventaryzowano 73 sztuki, a drewnianych 21 sztuk [Ryc. 30].



Ryc. 29 Lokalizacja zinventaryzowanych przepustów z piętrzeniem na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).



Ryc. 30 Struktura przepustów z piętrzeniem ze względu na konstrukcję (źródło: opracowanie własne).





Fot. 7 Przepust z piętrzeniem o konstrukcji drewnianej (źródło: opracowanie własne).

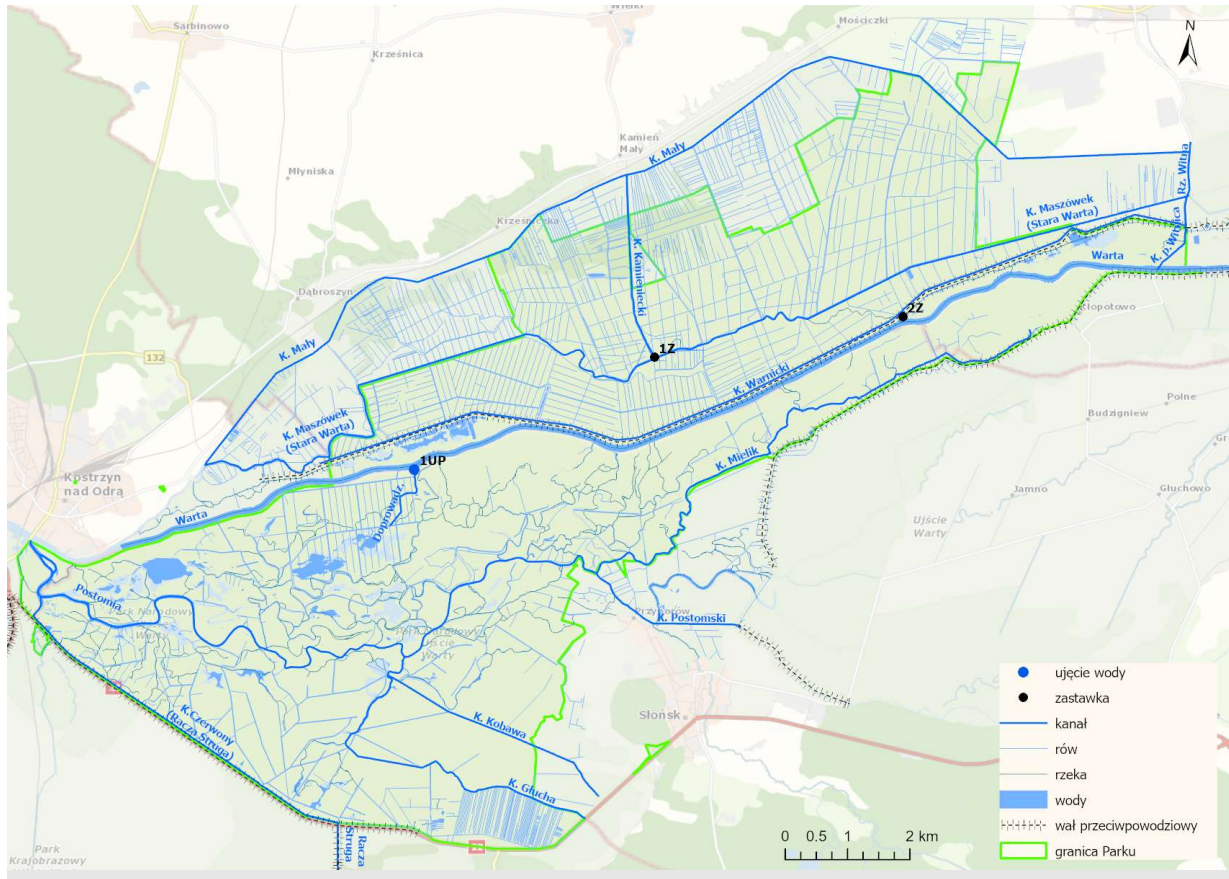


Fot. 8 Przepust z piętrzeniem o konstrukcji betonowej (źródło: opracowanie własne).

Zestawienie zinwentaryzowanych przepustów z piętrzeniem przedstawiono w załączniku 1. Budowle ponumerowano wg. schematu: (nr.budowli)PP/kp(nr.kompleksu). Pozostawiono istniejącą numerację dla budowli zrealizowanych w ramach projektu Bagna są dobre! Etap 2 (TOP Ptaki Polskie, 2017).

#### Pozostałe budowle

Na terenie Parku zinwentaryzowano również dwie zastawki betonowe (Fot. 10) oraz jedno ujęcie wód powierzchniowych (Fot. 9). Lokalizację obiektów przedstawiono na Ryc. 31.



Ryc. 31 Lokalizacja zinwentaryzowanych zastawek i ujęcia wód powierzchniowych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).

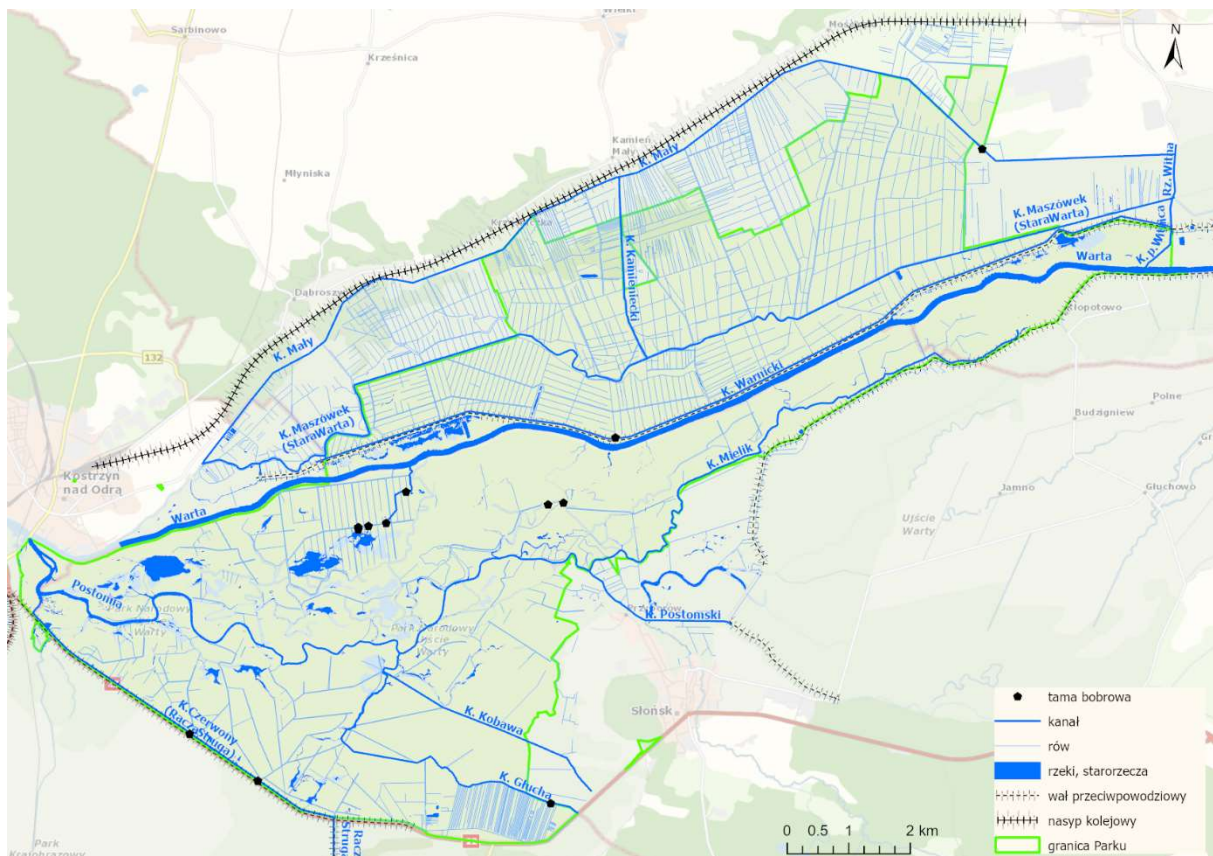


Fot. 9 Ujęcie wody powierzchniowej (źródło: opracowanie własne).



Fot. 10 Zastawka (1Z) (źródło: opracowanie własne).

Zinwentaryzowano również tamy bobrowe na terenie Parku w ilości 12 sztuk. Lokalizację przedstawiono na Ryc. 32.



Ryc. 32 Lokalizacja tam bobrowych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).

### 3.2.3 Pompownie i wały przeciwpowodziowe

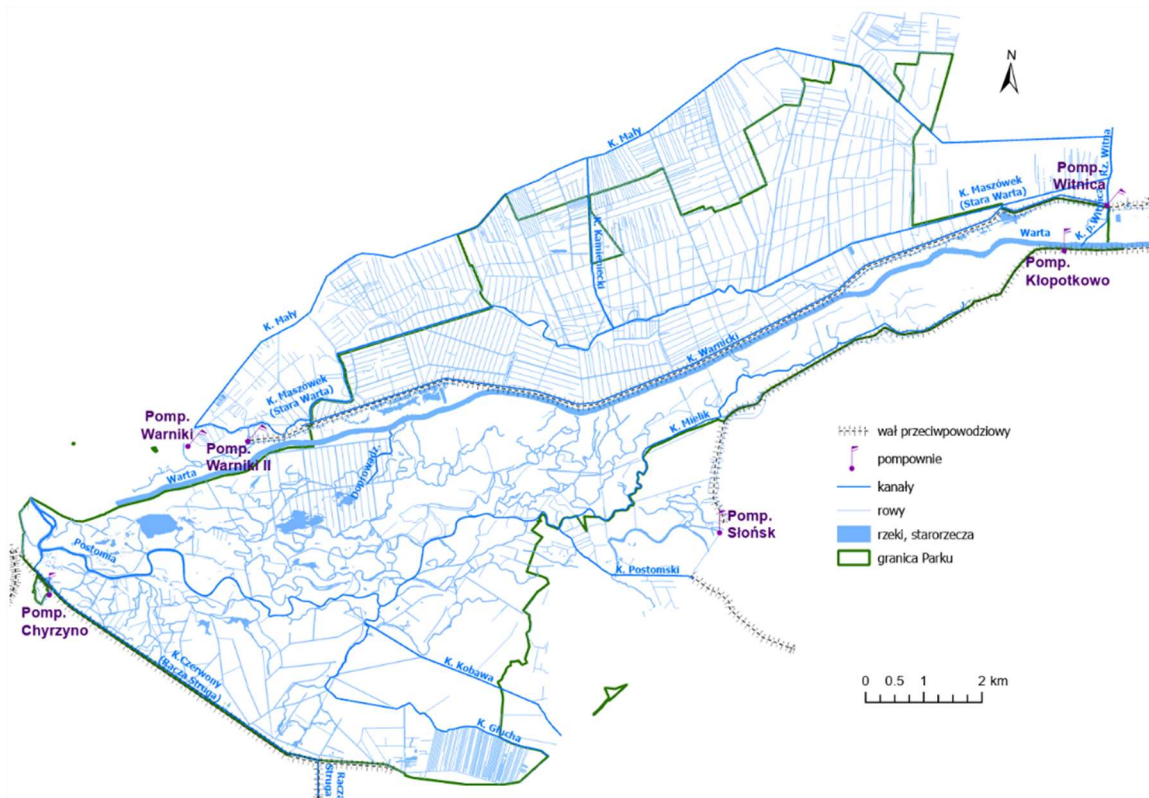
W trakcie prac terenowych pomierzono bądź uzyskano informację o funkcjach i kierunku pompowania wody, możliwościach przepływu grawitacyjnego i rzędnej rurociągu, reżimu pracy pompowni i rzędnej zera wodowskazu. Wyniki inwentaryzacji zestawiono w Tab. 8.

Tab. 8 Zestawienie parametrów pompowni uzyskanych w wyniku inwentaryzacji

Nazwa	Funkcja	Kierunek pompowania	Możliwość przepływu grawitacyjnego	Rz. przelewu grawitacyjnego	Reżim pracy tj. Rz. zw. w. m n.p.m.		Rzędna zera wodowskazu m n.p.m	
					Zima/Wiosna	Lato	wewnętrzny	zewnętrzny
Warniki I	odwad.	z Parku	wrota grawitacyjne	brak danych				
Warniki II	odwad.	z Parku	brak	brak możliwości	9,30-9,60	9,30-9,60	-0,173	
Witnica	odwad.-nawad.	z/do Parku	rurociąg śr. 1 m	11,08	12,07-12,57	11,87-12,07	10	10
Chyrzyno	odwad.	do Parku	wrota grawitacyjne	7,85			7,933	10,5
Słońsk I	odwad.	do Parku	wrota grawitacyjne	9,67	10,76-10,86	10,56-11,06	9,562	9,567
Słońsk II (mała)	odwad.	do Parku	brak	brak możliwości	jw.	jw.	brak wodowskazu	brak wodowskazu
Kłopotowo	nawad.	brak wpływu na Park	tak	12,27				

Spośród siedmiu zinwentaryzowanych pompowni (Ryc. 33) wszystkie, z wyjątkiem pompowni Kłopotowo, są sprawne technicznie. W zdecydowanej większości sprawne pompownie pełnią funkcje odwadniające. Jedynie pompownia Witnica ma możliwość zarówno odwadniania jak i nawadniania. Cechą charakterystyczną inwentaryzowanych pompowni, istotną z punktu widzenia ich potencjalnego wykorzystania do wspomagania zrównoważonego gospodarowania wodą na terenie Parku Narodowego jest wyraźny podział, jeśli chodzi o możliwy kierunek pompowania. Wszystkie pompownie położone na południe od rzeki Warty pompują wodę na teren Parku Narodowego, a położone na północ od rzeki Warty pompują z terenu Parku Narodowego. Co prawda położona na północnym brzegu Warty pompownia Witnica ma techniczną możliwość pompowania wody na teren Parku Narodowego, ale nie jest ona w ogóle wykorzystywana. W pompowni tej pracuje przemiennie 5 pomp, z których jedna ma możliwość kierowania wody albo do Warty albo do nawodnień Kanału Warnickiego lub Kanału Małego. W obu przypadkach woda jest pobierana z Kanału Maszówek nie z Warty. Przy niewielkich nakładach na konserwację Kanału Warnickiego na odcinku od pompowni w kierunku granicy Parku istnieje możliwość skierowania wody zamiast do Warty to na teren Parku. Natomiast skierowanie wody do Kanału Małego wymaga konserwacji kanału od pompowni do akweduktu i odbudowy nasypu doprowadzalnika od akweduktu do Kanału Małego. Dodatkowo należało by przeprowadzić remont (uszczelnienie) samego akweduktu. Trzy pompownie (Chyrzyno, Słońsk I i Warniki I; Fot. 11), mają wrota grawitacyjne, które aktualnie działają jedynie w sytuacjach kryzysowych i otwierają się same na skutek naporu wód wielkich. Ręczne sterowanie tych wrót dopiero jest w planach RZGW w Poznaniu. Natomiast sterowany grawitacyjny przerzut wody mogą prowadzić pompownie Kłopotkowo i Witnica. Pompownia Kłopotkowo ma sterowane mechaniczne metalowe zasuwę o szerokości 3 m (Fot. 12), jednak przerzut wody objął by obszar zawala poza obszarem Parku. W pompowni Witnica znajduje się osobny rurociąg o średnicy 1 m z zasuwą. Niestety, żeby można było przetrzucać wodę z Warty do Kanału Maszówek w okresie stanów niskich należało by wykonać konserwację 750 m kanału, a szczególności usunięcia ponad 1 m nasypu blokującego wpływ wody z Warty. Pozostałe dwie pompownie, Warniki (Fot. 13) i Słońsk II, nie są wyposażone we wrota grawitacyjne.

Zgodnie z pozyskanymi informacjami prace pompowni oficjalnie sterowana jest w sposób automatyczny w zależności od stanów wody co utrudnia adaptację i wykorzystanie pracy pompowni do długoterminowych prognoz opadów i stanów wody.



Ryc. 33 Lokalizacja pompowni i wałów przeciwpowodziowych



Fot. 11 Wrota grawitacyjne w pompowni Słońsk (po lewej) i Chyrzyno



Fot. 12 Zasuwa grawitacyjna i kanał nawadniający poniżej pompowni Kłopotkowo



Fot. 13 Pompownia Warniki I

Na Ryc. 33 zaprezentowano przebieg wałów przeciwpowodziowych rzeki Warty położonych na obszarze Parku i poza jego granicami. Przez teren Parku przechodzi przebiega fragment wału o nazwie „Obiekt II Warniki – Gorzów odcinek IIb Warniki – Świerkocin km wału 0+000 – 21+400 km rzeki 6+600 – 28+200”. Przez Park przebiega fragment tego wału od 8,1 do 22,1 km biegu Warty wg zaktualizowanej w 2023 r. granicy Parku. Według tej granicy drugi odcinek wału położony na prawym brzegu Warty o nazwie „Obiekt I Słońsk – Kłopotowo odcinek Ia Słońsk – Kłopotowo km wału 54+370 – 47+500, km rzeki 14+000 – 18+600” jest jedynie fragmentarycznie (480 m) w granicach Parku.

Łącznie w granicach Parku jest 14,4 km wałów mierzonych po koronie. Są one budowlami hydrotechnicznymi II klasy ważności (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, Dz. U. nr 86 poz. 579).

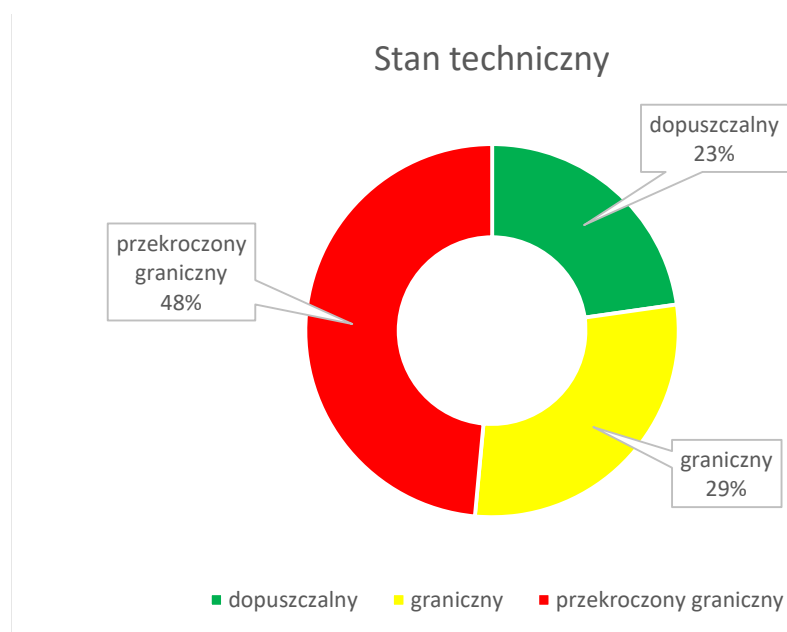
Nazwy odcinków wałów podano wg uzyskanych danych od Lubuskiego Zarządu Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Zielonej Górze, w którego zarządzie są przedmiotowe wały.

### 3.3 Opis stanu technicznego zinwentaryzowanych urządzeń hydrotechnicznych

#### 3.3.1 Budowle hydrotechniczne

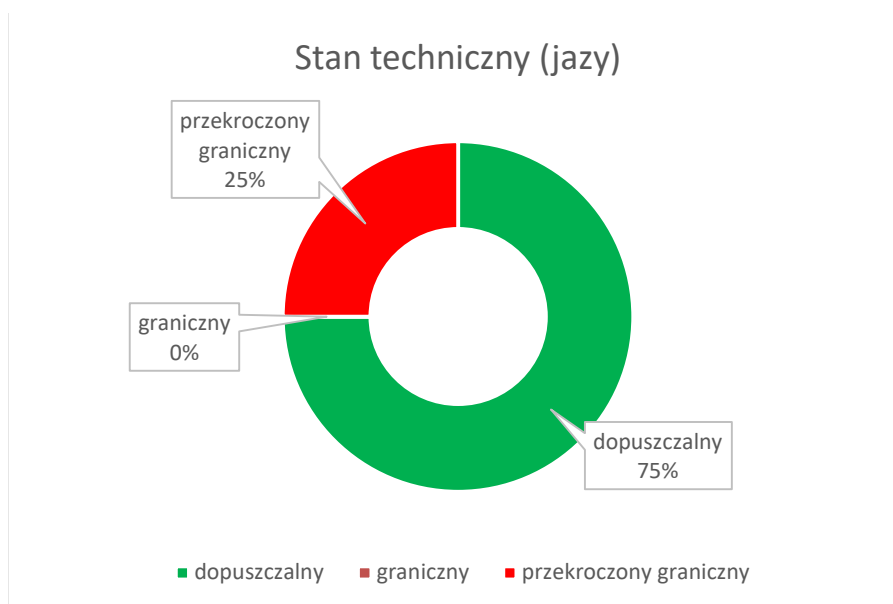
Do oceny stanu budowli hydrotechnicznych na terenie PNUW zastosowano metodykę przedstawioną w rozdziale 2.2.1. W wyniku analizy pomierzonych w terenie wartości parametrów charakterystycznych dla danego typu budowli dokonano ich oceny wg schematu na Ryc. 5.

Uzyskano 145 budowli w stanie przekroczonym granicznym co stanowi 48% [Ryc. 34] ogółu budowli na terenie PNUW. Stan graniczny ustalono na 87 budowlach (29%), a dopuszczalny na 69 (23%). Parametry graniczne, które zostały przekroczone dla danej budowli i zdecydowały o ocenie stanu zawarte są w tabeli atrybutów warstwy typu *shp* pod nazwą „infrastruktura hydrotechniczna” w kolumnie „stan techniczny”. Ocenę stanu poszczególnych budowli przedstawiono w załączniku 1.



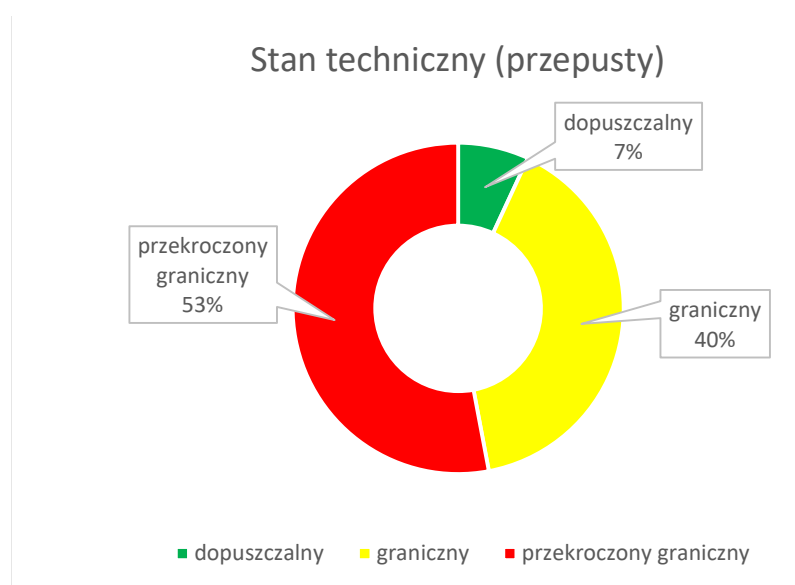
Ryc. 34 Zbiorcza ocena stanu budowli hydrotechnicznych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).

Z zinwentaryzowanych czterech jazów, w przypadku trzech stan techniczny oceniono jako dopuszczalny. Natomiast w przypadku czwartego z nich stan techniczny został określony jako przekroczony graniczny [Ryc. 35].



Ryc. 35 Stan techniczny jazów na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).

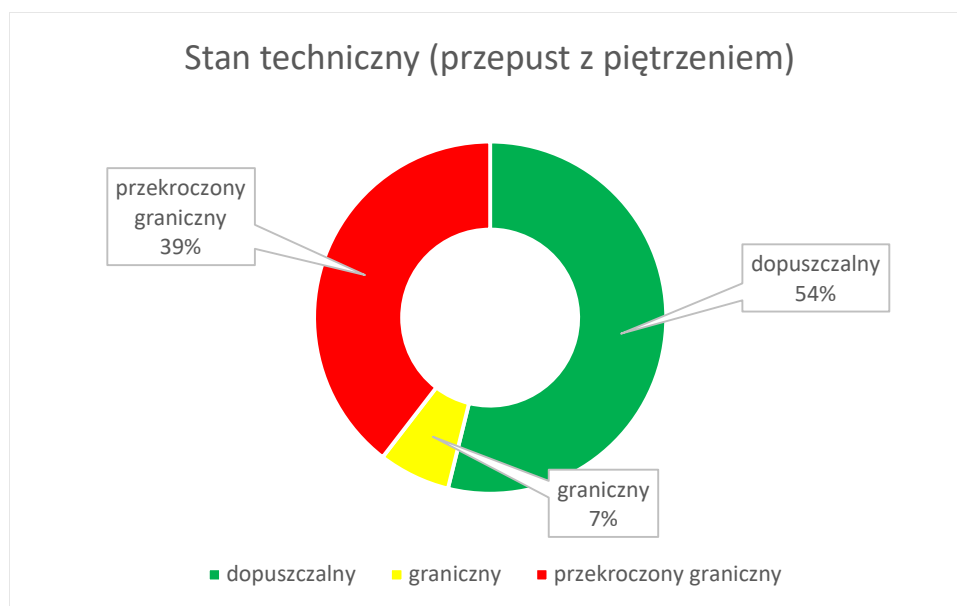
Grupę obiektów w najgorszym stanie technicznych stanowią przepusty [Ryc. 36]. Z ogólnej liczby przepustów (202 sztuki) 107 jest w stanie przekroczonym granicznym (53%). Stan graniczny ustalono dla 181 budowli (40%), a dopuszczalny dla 14 obiektów (7%)



Ryc. 36 Ocena stanu technicznego przepustów terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).

Kolejną dużą grupę obiektów stanowią przepusty z piętrzeniem (91 sztuk). Ich stan jest znacznie lepszy od przepustów [Ryc. 37]. W stanie dopuszczalnym jest 49 przepustów (54%). Stan graniczny ustalono w przypadku 6 budowli (7%), a przekroczonym stanem granicznym charakteryzowało się 36 obiektów (39%).





Ryc. 37 Ocena stanu technicznego przepustów z piętrzeniem terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).

Pozostałe budowle: ujęcie wód powierzchniowych oraz dwie zastawki, stan ich ustalono jako przekroczony graniczny i graniczny.

Wynikiem prowadzonych prac inwentaryzacyjnych w terenie i analiz stanu budowli są następujące spostrzeżenia:

- w przypadku przepustów i przepustów z piętrzeniem, przekroczenia parametrów krytycznych granicznych dla wielu budowli dotyczyły jedynie zamulenia rurociągu. Stanowiły one znaczący procent obiektów, których stan oceniony został jako przekroczony graniczny.
- konserwacja przepustów z piętrzeniem o konstrukcji drewnianej wymaga usuwania z części nadwodnej skoszonych traw. Pozostawienie ich na budowli (przykryte oczepy, leżące na nich szandory) powoduje bardzo szybki proces butwienia i próchnienia elementów konstrukcyjnych zastawki.

Istniejące ujęcie wody z rzeki Warty nie zasila terenu Parku ze względu na tamę bobrową zlokalizowaną na kanale odpływowym z ujęcia.

### 3.3.2 Rowy i kanały

Przeprowadzając inwentaryzację terenową dokonano ogólnej oceny stanu rowów oraz kanałów na terenie PNUW zgodnie z przyjętymi założeniami, opisanymi w rozdziale 2 niniejszego opracowania. Przyporządkowując dany rów/kanał do kategorii oceny stanu sprawdzano m.in. stopień zarośnięcia/zakrzaczenia/zadrzewienia obiektu, czy są prowadzone prace utrzymaniowe, czy dany obiekt jest zanikający lub zdegradowany. W oparciu o wymienione elementy oraz zmierzone parametry rowów wykonano ogólną ocenę stanu rowów oraz kanałów.

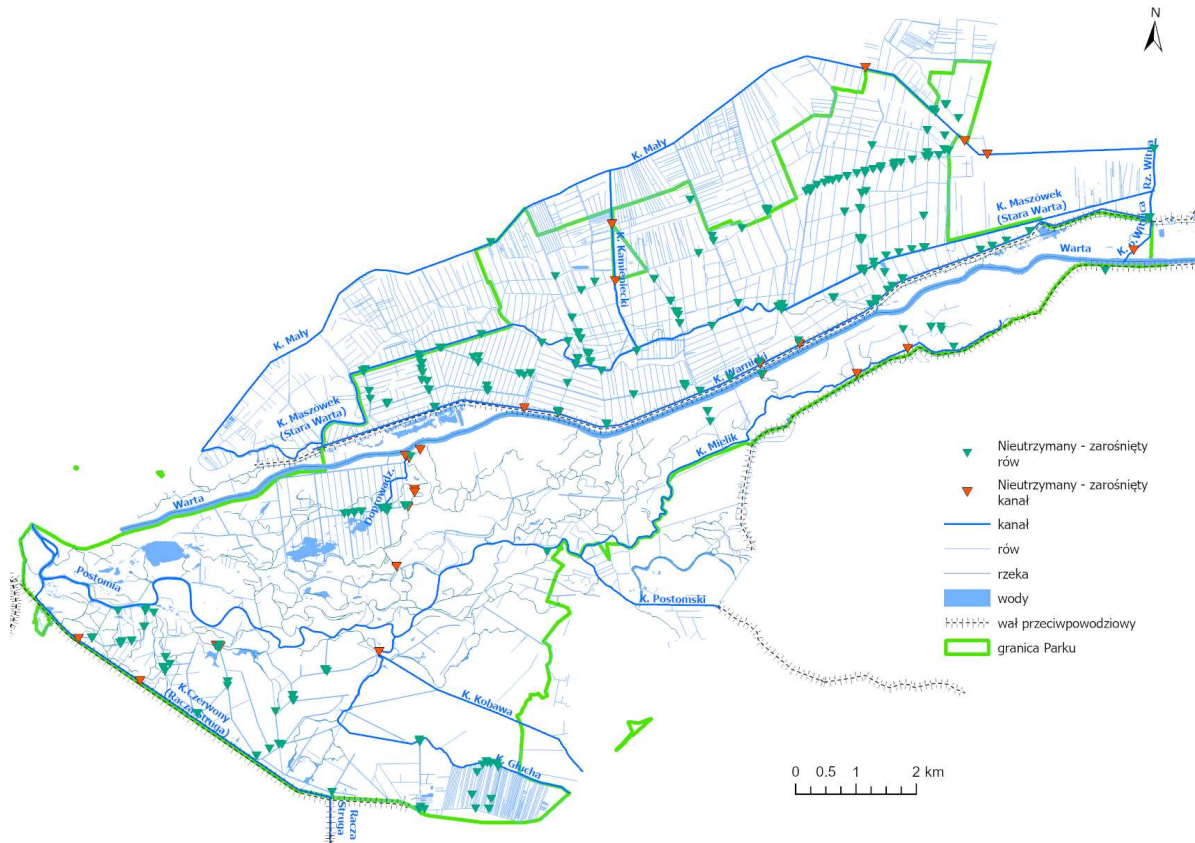
W Tab. 9 zamieszczono podsumowanie wyników oceny stanu technicznego rowów na podstawie inwentaryzacji w terenie. Natomiast w Tab. 10 zamieszczono podsumowanie wyników oceny stanu technicznego kanałów na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji terenowej. Zarówno w przypadku rowów jak i kanałów dominującym stanem jest – nieutrzymany, zarośnięty (około 65%). Na Ryc. 38 przedstawiono rozkład nieutrzymanych, zarośniętych rowów i kanałów w ujęciu przestrzennym. Stan utrzymany przypisano w przypadku 16,7% zinwentaryzowanych rowów melioracyjnych oraz 14,3% zinwentaryzowanych kanałów. Wśród zinwentaryzowanych rowów i kanałów odnotowano również obiekty zanikające czy zdegradowane (stosunkowo duża ilość rowów zanikających – około 14% zinwentaryzowanych rowów). Przestrzenny rozkład zanikających oraz zdegradowanych rowów i kanałów przedstawiono na Ryc. 39. Na Fot. 14 - Fot. 19 przedstawiono przykładową dokumentację fotograficzną wykonaną podczas terenowych prac inwentaryzacyjnych oraz prac związanych z oceną stanu rowów i kanałów.

Tab. 9 Podsumowanie wyników oceny stanu rowów

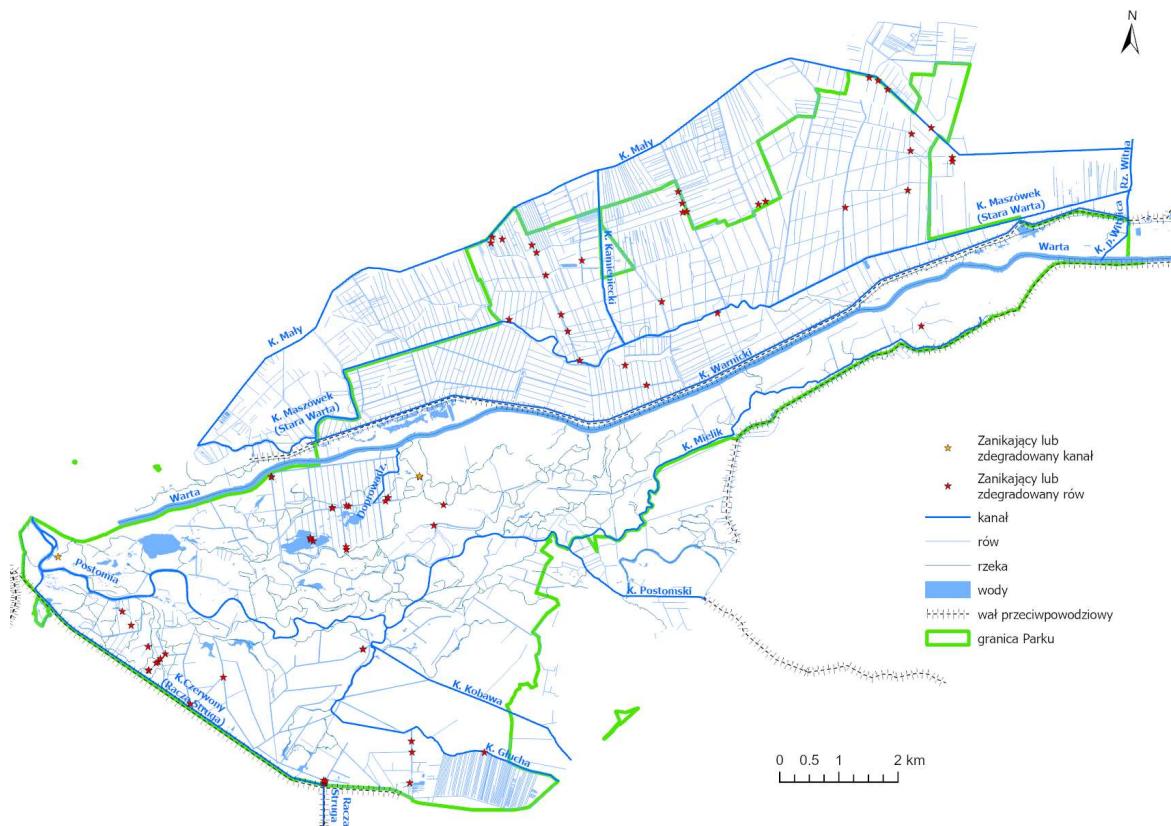
Stan rowu	% zinventaryzowanych rowów melioracyjnych
Nieutrzymany, zadrzewiony	1,5
Nieutrzymany, zakrzaczony	1,8
<b>Nieutrzymany, zarośnięty</b>	<b>64,6</b>
Utrzymany	16,7
Zanikający	13,9
Zdegradowany	1,5

Tab. 10 Podsumowanie wyników oceny stanu kanałów

Stan kanału	% zinventaryzowanych kanałów
Nieutrzymany, zadrzewiony	2,9
Nieutrzymany, zakrzaczony	8,6
<b>Nieutrzymany, zarośnięty</b>	<b>65,7</b>
Utrzymany	14,3
Zanikający	5,7
Zdegradowany	2,9



Ryc. 38 Lokalizacja rowów oraz kanałów, którym podczas inwentaryzacji terenowej przyporządkowano stan: nieutrzymany - zarośnięty.



Ryc. 39 Lokalizacja rowów oraz kanałów, którym podczas inwentaryzacji terenowej przyporządkowano stan zanikający lub stan zdegradowany.



Fot. 14 Rów R1/kp18: nieutrzymany - zarośnięty; inwentaryzacja terenowa.



Fot. 15 Pomiary parametrów rowów melioracyjnych podczas inwentaryzacji terenowej.



Fot. 16 Realizacja pomiarów inwentaryzacji terenowej - przykład rowu zanikającego.



Fot. 17 Przykład rowu utrzymanego: R1/kp14 - inwentaryzacja terenowa.

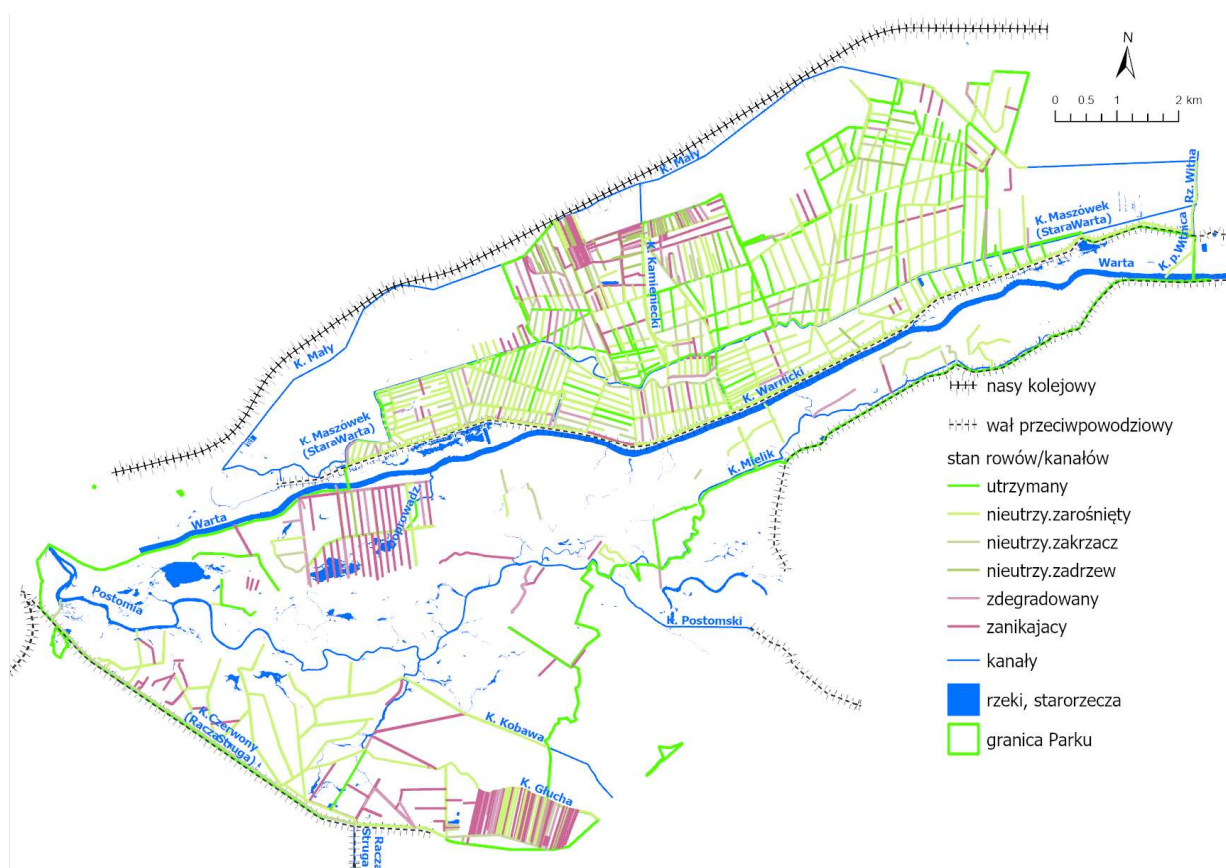


Fot. 18 Kanał Maszówek - inwentaryzacja terenowa: stan techniczny – utrzymany.



Fot. 19 Realizacja pomiarów terenowych – inwentaryzacja kanału.

W oparciu o przeprowadzone analizy teledetekcyjne rozszerzono terenową ocenę stanu rowów oraz kanałów dla całego obszaru PNUW. Wyniki scalonej (terenowej oraz teledetekcyjnej) oceny stanu rowów i kanałów przedstawiono na Ryc. 40.



Ryc. 40 Wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) oceny stanu rowów i kanałów.

### 3.3.3 Pompownie i wały

W trakcie prac kameralnych w odpowiedzi na nasze pismo Zarząd Zlewni w Gorzowie Wielkopolskim w dniu 11.07.2022 przekazał nam opis techniczny przedmiotowych pięciu pompowni (opisanych szerzej w rozdziale 3.2.3) obejmujący między innymi następujące dane: rok budowy (modernizacji), liczbę oraz łączną wydajność zainstalowanych pomp, datę kontroli stanu i jej wynik, które zostały zestawione w Tab. 11. Wynika z niej, że kontrola stanu była wykonana w lipcu 2021 r. i wszystkie pompownie są sprawne technicznie, a największy wydatek mają, odpowiednio, pompownie Warniki II (Fot. 22) oraz Słońsk I (Fot. 21), a najmniejszy Chyrzyno i Słońsk II.

W ramach wizji lokalnej przeprowadzonej w dniach 18-22.07.2022 pracownicy obsługujący pompownie potwierdzili ich sprawność pompowni. W przypadku pompowni Chyrzyno zaszyfrowali również, że na daniach będzie wykonany remonty wrót grawitacyjnych (Fot. 20).

Tab. 11 Parametry techniczne i ocena stanu pompowni

Nazwa	Rok budowy/modernizacji	Liczba pomp	Łączna wydajność [m <sup>3</sup> /s]	Stan techniczny	Data kontroli stanu
Warniki II	2005	4	8,19	sprawna	20.07.2021
Witnica	1973/2016	5	6,58	sprawna	20.07.2021
Chyrzyno	1969	3	4,8	sprawna	20.07.2021
Słońsk I	1910	2	8,06	sprawna	22.07.2021
Słońsk II (mała)	1930	1	3,2	sprawna	22.07.2021



Fot. 20 Zły stan wrót grawitacyjnych zamontowanych w przyległym do pompowni Chyrzyno starym budynku pompowni



Fot. 21 Pompownia Słońsk I

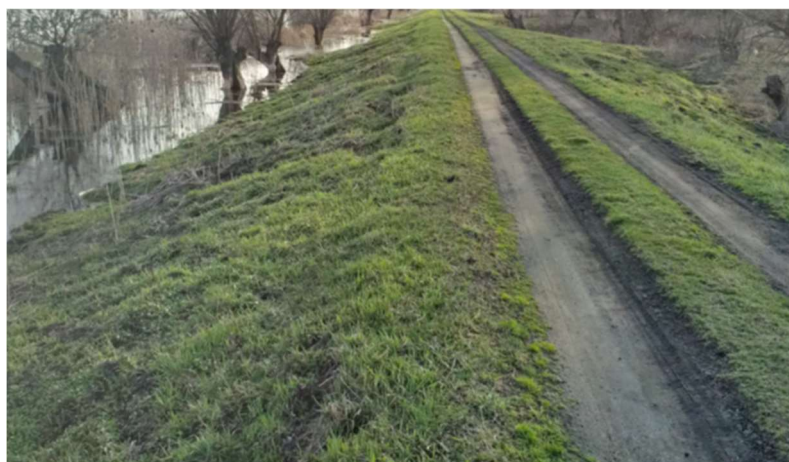




Fot. 22 Pompownia Warniki II

Wizja terenowa odcinka wału (Warniki-Świerkocin) położonego na prawym brzegu Warty (Fot. 23) na odcinku przebiegającego przez Park (od 8,1 do 11,5 km) wykazała utrzymany (wykoszone skarpy) i bardzo dobry stan wału (utwardzona korona i brak przesiąków i wyrw). Natomiast na odcinku od km 11,5 do 22,1 wał był utrzymany (wykoszone skarpy) i miał dobry stan z jedną uwagą dotyczącą nieutwardzonej i rozjeżonej korony.

Wizja lewostronnego odcinka wału (Słońsk-Kłopotkowo) wykazała utrzymany i bardzo dobry stan. Z całego odcinka jedynie 480 m jest w granicach Parku.



Fot. 23 Wał prawobrzeżny rzeki Warty

### 3.4 Odwadniający zasięg rowów i kanałów

Zasięgi oddziaływania rowów obliczono dla rowów o głębokości 0,5 m; 1 m; oraz 1,5 m.

Istniejące rowy podzielono na trzy grupy:

- dla rowów o rzeczywistej głębokości od 0,4 do 0,7 m założono głębokość równą 0,5 m;
- dla rowów o głębokości w zakresie 0,75-1,25 m założono głębokość 1 m
- dla rowów o głębokości powyżej 1,25 m założono głębokość równą 1,5 m.

Rowów o głębokości poniżej 0,4 m nie uwzględniono w obliczeniach, ponieważ najczęściej są to rowy zdegradowane, zanikające lub nieutrzymane zarośnięte i w związku z powyższym niespełniające już swojej roli, czyli stałego obniżania poziomu wody podziemnej. Są elementem preferencyjnego spływu wód powierzchniowych. Na podstawie pomiarów terenowych przyjęto szerokości dna rowów równą 1,0 m i nachylenie skarp 1:1,5.

Obliczenia wykonano dla gleb występujących na terenie PNUW: gleby torfowo-mułowe głębokie, mady na podłożu organicznym oraz gleby torfowo-murszowe. Zasięgi oddziaływania rowów obliczono w dwóch wariantach przy napełnieniu rowu  $t_1=0,05$  [m] oraz  $t_2=0,5 \cdot h$  [m]. Zasięgi oddziaływania rowów przebiegających przez różne gleby różnią się bardzo niewiele, uzależniono więc ich zasięg

wyłącznie od ich głębokości. Tab. 12 oraz Tab. 13 przedstawiają obliczone oraz przyjęte zasięgi oddziaływania rowów o obu wariantach.

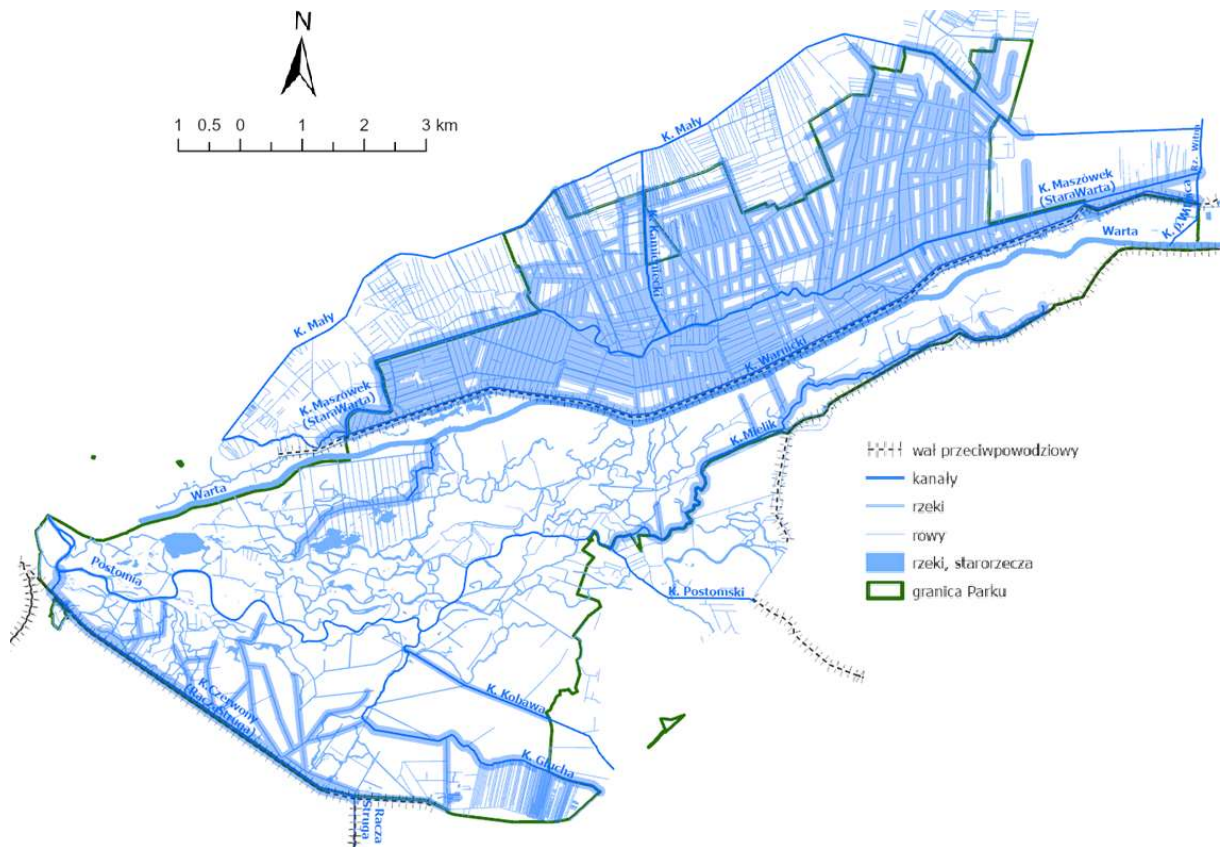
Tab. 12 Maksymalny zasięg oddziaływania rowów [m] przy założeniu, że rów jest suchy (0,05 m wody na dzień).

Rodzaj gleby	Głębokość rowu [m]		
	0,5	1,0	1,5
gleby torfowo-mułowe głębokie, mady na podłożu organicznym	57,84	87,26	109,43
gleby torfowo-murszowe	58,18	88,13	110,93
przyjęto	58	88	110

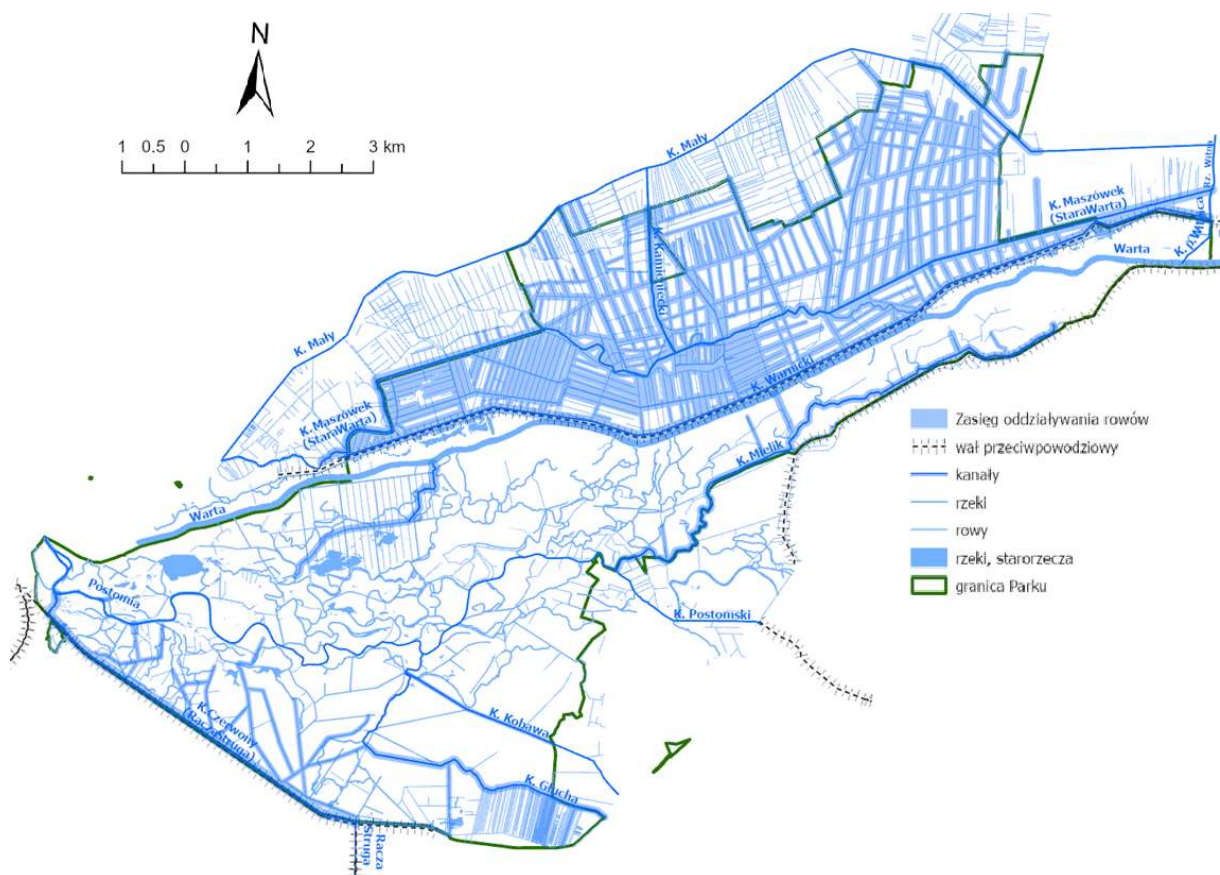
Tab. 13 Maksymalny zasięg oddziaływania rowów [m] przy założeniu, że rów jest w połowie wypełniony wodą (0,5h).

Rodzaj gleby	Głębokość rowu [m]		
	0,5	1,0	1,5
gleby torfowo-mułowe głębokie, mady na podłożu organicznym	39,38	62,51	80,45
gleby torfowo-murszowe	39,52	62,81	80,95
przyjęto	39	63	81

Na podstawie wykonanych obliczeń opracowano dwie mapy. Na Ryc. 41 przedstawiono zasięg oddziaływania rowów pustych, najbardziej drenujących, natomiast na Ryc. 42 sytuację, gdy rowy są wypełnione w połowie, czyli w sytuacji piętrzenia wody w rowach. Na obu tych mapach widać, jak duży obszar Polderu Północnego jest pod wpływem odwadniającego działania rowów. Szczególnie jest to widoczne w przypadku rowów nienapełnionych, czyli w sytuacji, gdy woda z rowów spływa grawitacyjnie powodując szybkie osuszanie terenu. Praktycznie cały obszar O.O. Polder Północny-Witnica jest w zasięgu odwadniającego działania rowów.



Ryc. 41. Mapa zasięgu oddziaływania rowów w przypadku rowów pustych



Ryc. 42. Mapa zasięgu oddziaływania rowów w przypadku napętnienia rowów w połowie (0,5h)

### 3.5 Uwarunkowania społeczno-gospodarcze związane z zarządzaniem wodą na terenie Parku

Uwarunkowania społeczno-gospodarcze dotyczące zarządzania wodą na terenie Parku związane są głównie z działalnością o charakterze rolniczym, obejmującą przede wszystkim gospodarkę kośno-wypasową, mającą miejsce w wybranych obszarach znajdujących się w granicach Parku oraz na terenach bezpośrednio przyległych do Parku. Działania dotyczące optymalnego zarządzania wodą na obszarze Parku, zarówno te będące kontynuacją obecnych działań, jak i te proponowane do wdrożenia powinny być realizowane tak aby unikać, a przynajmniej znacząco ograniczyć potencjalne konflikty na terenie Parku i jego bezpośrednim sąsiedztwie.

W przypadku Polderu Północnego, w celu uniknięcia potencjalnych konfliktów, zarówno w granicach Parku (O.O. Polder Północny-Witnica), jak i jego najbliższym sąsiedztwie najistotniejsze będzie utrzymywanie cały czas Kanału Maszówek jako cieku tranzytowego dla wody z terenów położonych powyżej Polderu Północnego. Wiąże się to również brakiem ograniczeń, jeśli chodzi o działanie pompowni Witnica oraz Warniki II, oraz utrzymywaniem ciągu Kanał Mały - Kanał Kamieniecki także w charakterze kanału tranzytowego. Oba te kanały, Maszówek i Kamieniecki (Mały) powinny być utrzymywane w stanie zapewniającym drożność, dzięki czemu umożliwiony będzie przepływ nadmiaru wody w okresach istotnych ze względu na gospodarkę kośno-wypasową, co pozwoli na uniknięcie konfliktów z użytkownikami terenów przyległych do Parku oraz dzierżawcami prowadzącymi działalność w granicach Parku, związanych z ewentualnym podtapianiem czy zalewaniem terenu. Stan ten może nie być do końca optymalny przyrodniczo, ale drożność kanałów powinna być utrzymana nie ze względów przyrodniczych, tylko ze względu na ich rolę tranzytową, tak aby nie tworzyć konfliktów w tym zakresie. Poza tym wdrożenie takich działań jak potencjalne odtworzenie starorzecza na północ od Kanału Maszówek, poniżej jazu nr 1, blokowanie odpływu (działania nr 6 i 7 - rozdział 4.2.2) oraz tworzenie i utrzymanie warunków sprzyjających działalności bobrów mającej na celu hamowanie odpływu na terenie olsów w północnej części obszaru, może prowadzić do potencjalnego, lokalnego podniesienia wody na terenach przyległych co powinno być uwzględnione na etapie ich planowania.

W przypadku południowej części Parku (O.O. Chyrzyno i Słońsk) istotny będzie brak ingerencji w obecny schemat funkcjonowania pompowni na tym obszarze (przede wszystkim Słońsk, ale również Chyrzyno), tak aby nie zmienić ich roli w odniesieniu do zmeliorowanych obszarów sąsiadujących z Parkiem. Pompownie te powinny pozostać podporządkowane funkcjonowaniu systemów melioracyjnych położonych poza granicami Parku, celem uniknięcia potencjalnych konfliktów z ich użytkownikami.

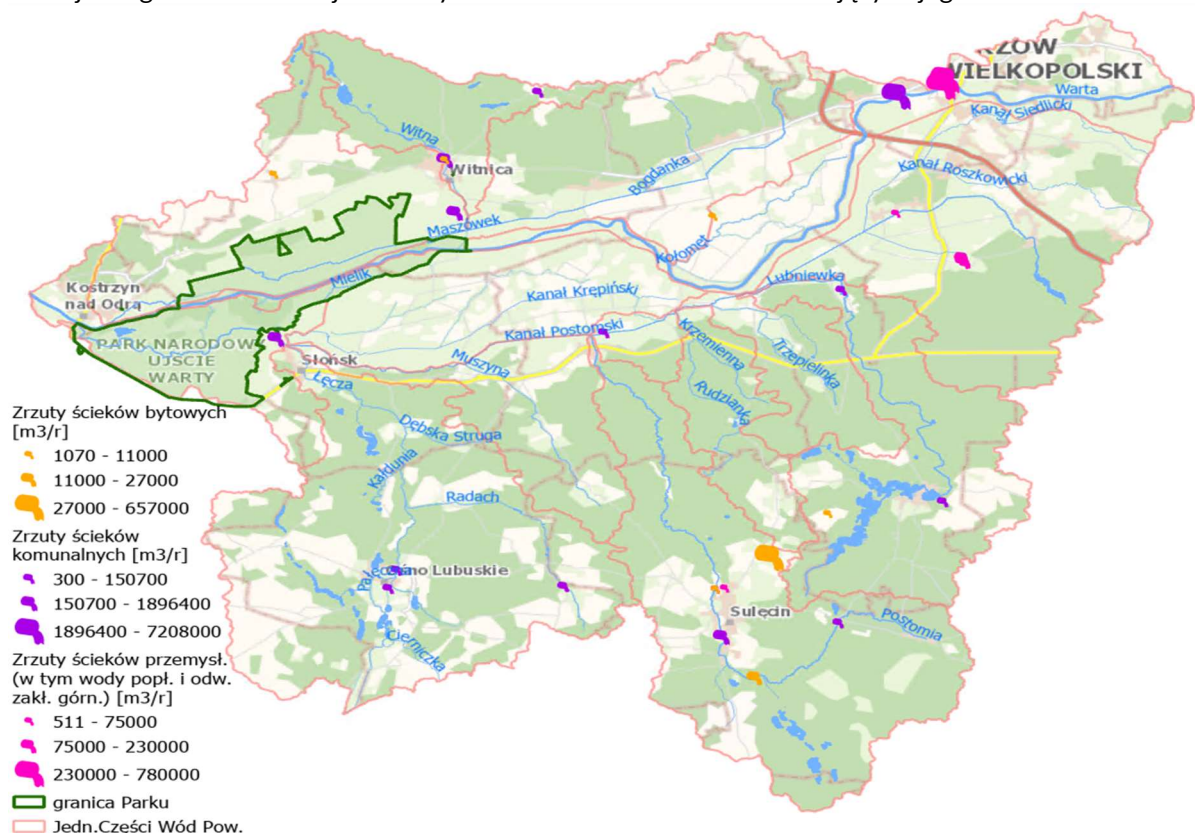
Na obszarze całego Parku istniejące systemy melioracyjne na terenach obecnie wykorzystywanych rolniczo pozostają zasadniczo w obecnym kształcie, tak aby w dalszym ciągu umożliwić gospodarkę wypasową oraz ekstensywne pozyskiwanie siana. Pozwoli to na utrzymanie stosunkowo niskich poziomów wód w północnej części Polderu Północnego oraz we wschodniej części O.O. Słońsk gdzie prowadzona obecnie gospodarka jest elementem korzystnym dla funkcjonowania Parku i jego otoczenia. Natomiast wdrożenie niektórych z proponowanych działań takich jak blokowanie odpływu na Kanałach Kobowa i Głucha (działanie nr 7 - rozdział 4.2.2) czy konserwacja Kanału Warnickiego, również na odcinku pompowni Witnica - granica Parku, związana z działaniem nr 5 (Przekierowanie wody z pompowni Witnica do kanału Warnickiego, rozdział 4.2.2) może prowadzić do podniesienia się poziomu wody na terenach które działania obejmą swoim zasięgiem, a których część znajduje się poza granicami Parku. Może to prowadzić do potencjalnych konfliktów z ich obecnymi właścicielami/użytkownikami tych terenów, i co powinno być uwzględnione na etapie ich planowania.

Z racji na położenie przedmiotowego obszaru w ujściowym odcinku rzeki Warty i jej dominującą rolę w kształtowaniu się warunków hydrologicznych na terenie Parku, istotnym czynnikiem dla kształtowania się tych warunków będą efekty prowadzenia gospodarki wodnej w zlewni Warty, realizowanej przede wszystkim przez PGW Wody Polskie. Spośród realizowanych w zlewni Warty działań związanych z gospodarowaniem wodą, do najważniejszych mogących mieć wpływ na teren Parku należą: (1) plany dyspozytorskie w pracy zbiornika Jeziorsko, (2) wykorzystanie wód Warty do rekultywacji wodnej obszarów pokopalnianych w Wielkopolsce Wschodniej oraz (3) konieczność zapewnienia warunków pozwalających na żeglugę na Warcie. Zgodnie z analizą statystyczną przeprowadzoną w ramach „Opracowanie planów ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz obszaru PLC 080001 „Ujście Warty” przez Pusłowską-Tyszewską z zespołem (2013b) wpływ zbiornika Jeziorsko na przepływy w ujściowym odcinku Warty jest mocno ograniczony. Potwierdzają to informacje ze strony PGW Wody

Polskie uzyskane na spotkaniu z kierownictwem RZGW w Poznaniu (styczeń 2023 r.) poświęconemu omówieniu zagadnień związanych z niniejszym Operatem Hydrologicznym. Podczas tego samego spotkania uzyskano informacje dotyczące wstępnej, szacowanej wielkości poboru wód Warty do zalania nieczynnych wyrobisk węgla brunatnego w Wielkopolsce Wschodniej. Pobór wód Warty w tym celu ma kształtować się na poziomie około 5% przepływu Warty na wysokości Konina, co przekłada się na pobór w granicach od 1,5 do 3,5 m<sup>3</sup>/s, odpowiednio, przy niskich i powyżej średnich stanów, co również nie powinno wpłynąć znacząco na kształtowanie się przepływów w ujściowym odcinku Warty. Istotnym, pozytywnym elementem może być współtworzenie wiosennego (późnozimowego) impulsu wezbraniowego przez dodatkowe zrzuty wody ze zbiornika Jeziorsko. Natomiast zapewnienie warunków żeglugowych na odcinku Warty, która pozostała wpisana do wykazu śródlądowych dróg wodnych (Dz. U. RP, 2019), poniżej Gorzowa Wielkopolskiego może wiązać się z ograniczeniami w zasilaniu obszaru Parku, szczególnie w okresach niskich stanów wody (Pustowska-Tyszewska i in., 2013a), co powinno być uwzględnione przy planowaniu niektórych z proponowanych działań (np. działanie nr 1 - odtworzenie krewas i działanie nr 2 - budowa wpustu wałowego - rozdział 4.2.2). Jednocześnie należy podkreślić fakt, że pobory wody na obszar Parku nie mają charakteru ciągłego, a woda wraca do systemu rzeką Postomią.

Istotnym uwarunkowaniem dla obszaru Parku są w sposób oczywisty plany opracowywane i uchwalane na poziomie krajowym dla całego obszaru Polski bądź obszarów dorzeczy, do których należą (i) Plan przeciwdziałania skutkom suszy, który wszedł w życie 2021 roku (Dz. U. RP, 2021), (ii) Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry, uchwalony w 2022 roku z datą wejścia w życie 23 marca 2023 roku (Dz. U. RP, 2022), oraz (iii) druga aktualizacja Planu gospodarowania wodą dla obszaru dorzecza Odry, która powinna być uchwalona i wejść w życie w najbliższych miesiącach. W Planie przeciwdziałania skutkom suszy dla JCWP które swoim zasięgiem obejmują obszar Parku rekomendowano 7 działań. Biorąc pod uwagę uwarunkowania hydrologiczne Parku, najistotniejszymi spośród rekomendowanych działań są następujące: zwiększenie ilości i czasu retencji wód na gruntach rolnych (działanie nr 1), realizacja przedsięwzięć zmierzających do zwiększenia lub odtworzenia naturalnej retencji (działanie nr 4), oraz przebudowa urządzeń melioracji wodnych dla zwiększenia retencji glebowej (działanie nr 8). W realizację tych działań bezpośrednio wpisują się działania proponowane w niniejszym opracowaniu (rozdział 4.2.2.). Na ostateczną listę działań będącą elementem Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry zostało wpisane tylko jedno konkretne działanie bezpośrednio wpływające na obszar Parku, odbudowa przepompowni Chyrzyno. Natomiast wśród typów działań planowanych dla obszaru dorzecza Odry o wysokim priorytecie w przypadku Regionu Wodnego Warty znalazły się takie jak ochrona lub zwiększenie retencji zlewniowej na gruntach leśnych, wodno-błotnych, zadrzewionych i zakrzewionych, ochrona lub zwiększenie retencji zlewniowej na gruntach rolnych czy ochrona lub zwiększenie retencji zlewniowej dolin rzecznych, które ponownie wpisują się cele ochrony zasobów wodnych Parku i proponowane w niniejszym opracowaniu działania. Projekt drugiej aktualizacji planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry udostępniony do konsultacji społecznych (<https://apgw.gov.pl/pl/konsultacje-projekty-planow>) w odniesieniu do JCWP na terenie których znajduje się PNUW zawiera 21 propozycji działań, tym w poszczególnych JCWP – 5 działań Warta od Noteci do ujścia, 10 działań Maszówek (Kanał Maszówek), oraz 6 działań Kanał Postomii od Lubniewki do ujścia. Proponowane działania przypisane są do 7 kategorii działań. Przy czym działania należące do 3 z nich: poprawa warunków dla obszarów chronionych, zapewnienie ciągłości biologicznej rzek i potoków oraz poprawa warunków hydromorfologicznych rzek i potoków, związane są bezpośrednio z obszarem Parku. Jest to w sumie 8 działań podstawowych takich jak, rozpoznanie zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta, ocena wpływu budowli poprzecznych na ciągłość biologiczną i cele środowiskowe JCWP, monitoring skuteczności i kontrola funkcjonowania istniejących urządzeń do migracji ryb, czy analiza możliwości przebudowy budowli piętrzących w zakresie zapewniającym ciągłość biologiczną i spełnienie celów środowiskowych, które koncentrują się przede wszystkim na poprawie funkcjonowania budowli hydrotechnicznych obecnych w obu częściach Parku, co odpowiada w dużej mierze działaniom proponowanym w niniejszym opracowaniu. Pozostałe proponowane działania dotyczą terenów położonych poza obszarem Parku, i dużej mierze należą do pozostałych 4 kategorii działań (należą do nich: gospodarka ściekowa, ograniczenie zanieczyszczeń rozporoszonych z rolnictwa, redukcja emisji i zrzutów substancji priorytetowych, oraz aktualizacja programu ochrony środowiska), które związane są przede wszystkim z redukcją zanieczyszczeń punktowych i obszarowych. Obecność na liście przewidywanych w drugiej aktualizacji planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry działań tego typu znajduje

uzasadnienie w aktualnym stanie wód którymi charakteryzują się JCWP w ujściowym odcinku dolny Warty (rozdział 3.1), i choć na terenie Parku nie znajduje się ani jeden zrzut ścieków, a tylko nieliczne zlokalizowane są w bezpośredniej bliskości jego granic (Ryc. 43) to istotnym dla poprawy stanu wód w Parku jest ograniczenie emisji zanieczyszczeń w zlewniach cieków zasilających jego obszar.



Ryc. 43 Zrzuty ścieków do wód powierzchniowych wpływających na obszar Parku (opracowanie własne, wielkości zrzutów szacowane z PWP lub danych GUS)

## 4 STRATEGIA OCHRONY

### 4.1 Ogólne zasady gospodarowania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu

Ogólne zasady gospodarowania wodą w Parku powinny uwzględniać odrębność hydrologiczną obszarów położonych po obu stronach Warty i jednocześnie sankcjonować wpływ tej rzeki (aczkolwiek w różny sposób) na oba obszary. W swojej istocie gospodarka wodna, chociaż kluczowa dla obszarów wodno-błotnych, pełni rolę służebną dla zadań ochronnych i powinna z nich wynikać. Optymalizacja zasad musi uwzględniać zarówno ten fakt jak i tak zwane otoczenie społeczno-gospodarcze chronionego obszaru.

W przypadku Słońska, kluczowym zadaniem jest utrzymanie zalewów wiosennych terenu, czyli impulsu wezbraniowego, który początkuje szereg procesów przyrodniczych istotnych dla utrzymania bogactwa przyrodniczego tego obszaru. Uchylenie zalewu, które jest konsekwencją zmiany klimatu i drastycznego zmniejszenia wezbrań pozimowych, obniżenia poziomu dna na skutek erozji co zmniejsza stany wód zwłaszcza w okresie letnim oraz obecne i planowane pobory wody doprowadzi w rezultacie do utraty walorów ekologicznych tego semi-naturalnego obszaru. Przeciwdziałanie temu negatywnemu procesowi, groźnemu w konsekwencji dla utrzymania wartości tej części Parku sprowadza się zasadniczo do dwóch elementów: (1) wspomaganie zalewu oraz (2) obniżenie tempa drenażu. W perspektywie horyzontu Planu Ochrony istotniejsze jest pierwsze działanie - zwiększające ilości wody dostającej się na tereny zalewowe. Można to zadanie skutecznie wykonać poprzez odtwarzanie, w sposób kontrolowany, krewas oraz przez generowanie tak zwanego impulsu wezbraniowego zrzutami ze zbiornika Jeziorsko (w zakresie zrzutu wód wiosennych lub późnozimowych). Oba działania zostać zrealizowane wyłącznie na skutek ścisłej współpracy władz Parku z Wodami Polskimi, odpowiedzialnymi zarówno za prace utrzymaniowe na brzegach rzeki Warty (działanie pierwsze) jaki i kształt planu dyspozytorskiego zbiornika Jeziorsko (działanie drugie). Działanie zapobiegające erozji dennej (zmniejszenie jej tempa) przez odpowiednią zabudowę hydrotechniczną powinno mieć charakter regionalny, jako element przeciwdziałający skutkom suszy w Wielkopolsce. Park będzie jednym z wielu beneficjentów takiego podejścia.

W przypadku Polderu Północnego, który jest w zamierzeniach parku alternatywnym względem Słońska, miejscem lęgowym dla ptaków wodno-błotnych i ma odtwarzać warunki siedliskowo-wodne dawnych ekstensywnych łąk i pastwisk, sytuacja jest jakościowo różna. Przebudowywany dla potrzeb środowiskowych system melioracyjny musi podlegać dalszym modyfikacjom oraz pracom utrzymaniowym. W rezultacie, tak jak to było wcześniej planowane w projektach rewitalizacyjnych, system zastawek i jazów powinien pozwolić na ustanowienie trzech stref o narastającym uwilgotnieniu. Przy czym warunki zbliżone do bagiennych można uzyskać na terenach przywałowych. Obszarem o ogromnym potencjale odtworzeniowym są olsy zasilane wodami podziemnymi położone w północnej części polderu, gdzie stopniowe wyeliminowanie rowów melioracyjnych powinno trwale podnieść poziom wód podziemnych. W części będącej pod wpływem systemu melioracyjnego kluczowe jest gospodarowanie wodą metodą tak zwanego kontrolowanego odpływu. Czyli napełnienie systemu wodą wiosenną (pozimową) i stopniowy jej odpływ latem. Ewentualne interwencyjne obniżenia poziomu wody dla wypasu lub koszenia i zbioru siana są możliwe, ale powtórne podniesienie poziomu wody w wielu latach może być wątpliwe aż do końca sezonu wegetacyjnego. Służyć mogą temu celowi dodatkowe pobory wody z Warty lub dopływającej wody Starą Wartą. Należy pamiętać, że teren ten poza silnym odwodnieniem siecią rowów i kanałów jest także pod wpływem drenującym Warty, kiedy osiąga ona stany niskie. Dbałość o zastawki i właściwe piętrzenia na jazach jest kluczem dla skutecznego realizowania tych ogólnych zasad.

### 4.2 Ustalenia szczegółowe dotyczące gospodarowania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu

#### 4.2.1 Dwudziestoletni harmonogram utrzymania i konserwacji kanałów i urządzeń hydrotechnicznych na terenie Parku

##### Konserwacja jazów

Wykazanie terenu wokół jazów oraz kanałów przepławek należy wykonywać w zależności od intensywności rozwoju roślinności, lecz nie rzadziej niż raz do roku. Raz w roku kontrola elementów

narażonych na szkodliwe działanie warunków atmosferycznych takich jak stan betonów, elementów stalowych (balustrady, wnęki zamknięć). Kontroli należy poddać ruchomość elementów piętrzących oraz stan i szczelność szandorów. Sprawdzić należy stan umocnień w stanowisku górnym i dolnym. W przypadku stwierdzenia występowania któregoś z powyższych uszkodzeń należy podjąć prace naprawcze lub konserwacyjne.

#### Konserwacja przepustów i przepustów z piętrzeniem

W trakcie przeprowadzonych prac inwentaryzacyjnych stwierdzono znaczne zamulenie około 50% przepustów na terenie PNUW. W przeciągu najbliższych pięciu lat należy przeprowadzić konserwację przepustów szczególnie tych zlokalizowanych na rowach wskazanych do konserwacji oraz rowach mających bezpośredni wpływ na zasilanie Parku w wodę (doprowadzalniki). Prace przeprowadzić należy w trakcie konserwacji rowów. Kolejne zabiegi konserwacyjne przeprowadzać fakultatywnie w zależności od przebiegu procesu zamulania przepustów. Po osiągnięciu zamulania na poziomie 30% średnicy należy podjąć prace konserwacyjne. W trakcie prac kontrolować przykrycie rurociągu warstwą gruntu. W przypadku przykrycia poniżej 30 cm uzupełnić warstwę przykrywającą do minimum 50 cm.

Istniejące przepusty z piętrzeniem realizujące piętrzenie należy poddać kontroli raz na rok. W trakcie kontroli sprawdzić należy stan elementów narażonych na szkodliwe działanie warunków atmosferycznych takich jak stan betonów, elementów drewnianych i stalowych (wnęki zamknięć). Kontroli należy poddać ruchomość elementów piętrzących oraz stan i szczelność szandorów. W przypadku stwierdzenia występowania któregoś z powyższych uszkodzeń należy podjąć prace naprawcze lub konserwacyjne. Teren wokół przepustów z piętrzeniem raz w roku należy oczyścić z roślinności (koszenie), a skoszona roślinność nie może zalegać na budowli i powinna zostać z niej usunięta.

#### Konserwacja rowów

Konserwacja rowów sprowadza się do odchwaszczania, odmulania oraz pielęgnacji skarp. W celu zachowania poprawnego działania systemu melioracyjnego należy nie dopuścić do ich zakrzaczenia. W ramach zabiegów konserwacyjnych przewidziane są następujące działania:

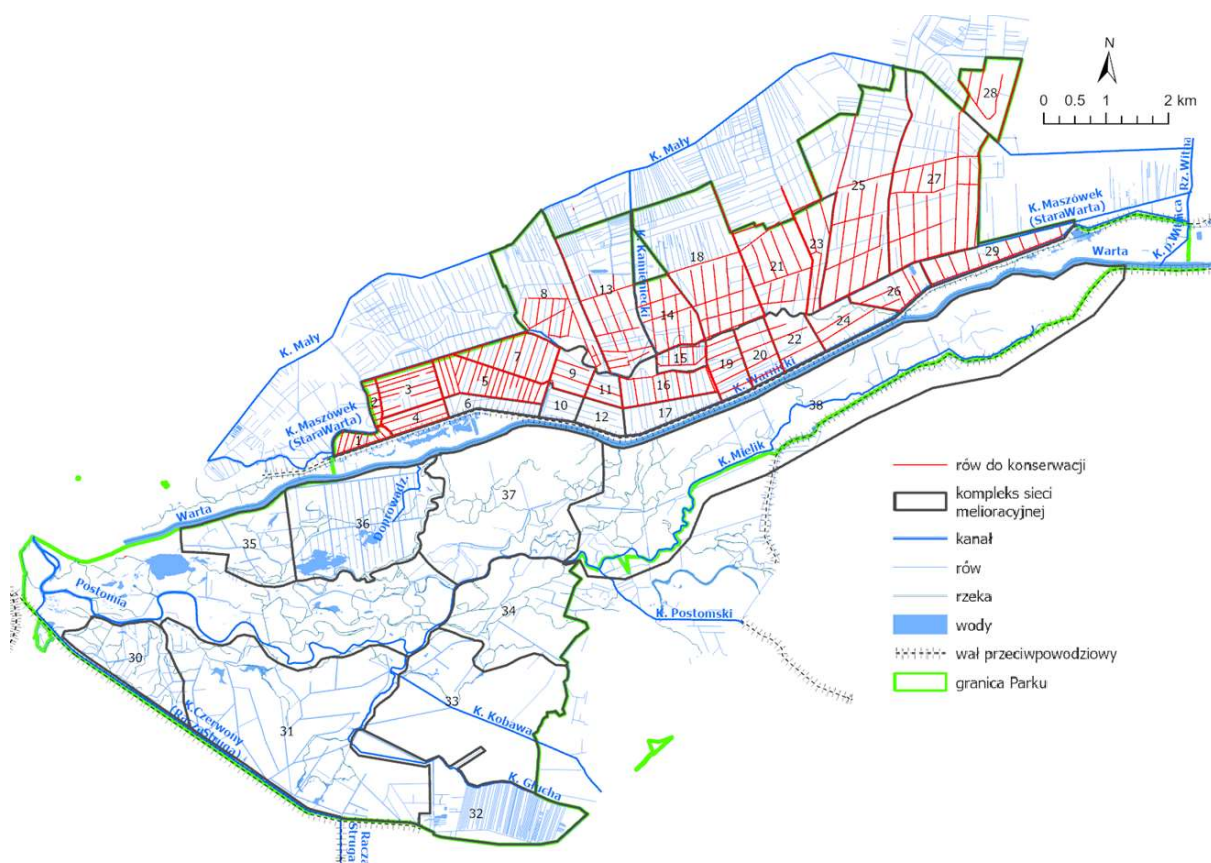
- koszenie skarp,
- odmulanie dna rowów,
- hakowanie.

Wskazane rowy do pielęgnacji [Ryc. 44] należy konserwować sukcesywnie tak aby zachować wymaganą drożność dla prawidłowego funkcjonowania systemu zasilania i odprowadzania wody. Wskazane rowy do konserwacji obejmują następujące kompleksy melioracyjne: 1-5, 7-9, 11, 13-16, 18-29 o łącznej długości 153 000 m [Tab. 14]. Pełen cykl konserwacji przeprowadzony powinien być wykonany nie rzadziej niż raz na 10 lat. Odmulanie rowów i hakowanie sukcesywnie w zależności od stanu rowów. Urobek z odmulania rowów rozplantować poza skarpami rowu. Działanie to najczęściej powinno być wykonywane przy przepustach zlokalizowanych na zbiorczych rowach odprowadzających położonych powyżej jazów 1, 2 i 3.

Zabiegi konserwacyjne zaleca się prowadzić od 15 lipca do listopada po uzgodnieniach z władzami Parku.

Większość obszaru wytypowanego do konserwacji jest użytkowana przez dzierżawców, w związku z tym zaleca się w nowo zawieranych umowach zawrzeć wymóg wykonywania przez nich prac konserwacyjnych wykazanych powyżej.





Ryc. 44 Wytypowane rowy do konserwacji na terenie polderu PNUW (źródło: opracowanie własne)

Tab. 14 Zestawienie długości rowów do konserwacji w poszczególnych kompleksach melioracyjnych

Nr kompleksu	Sumaryczna długość rowów do konserwacji [m]	Nr kompleksu	Sumaryczna długość rowów do konserwacji [m]
1	2910	18	10263
2	1883	19	3639
3	6988	20	3063
4	4596	21	9593
5	11727	22	2478
7	7242	23	4064
8	6107	24	2306
9	2835	25	12969
11	1157	26	3326
13	8872	27	18573
14	6971	28	3150
15	2168	29	4747
16	6376		

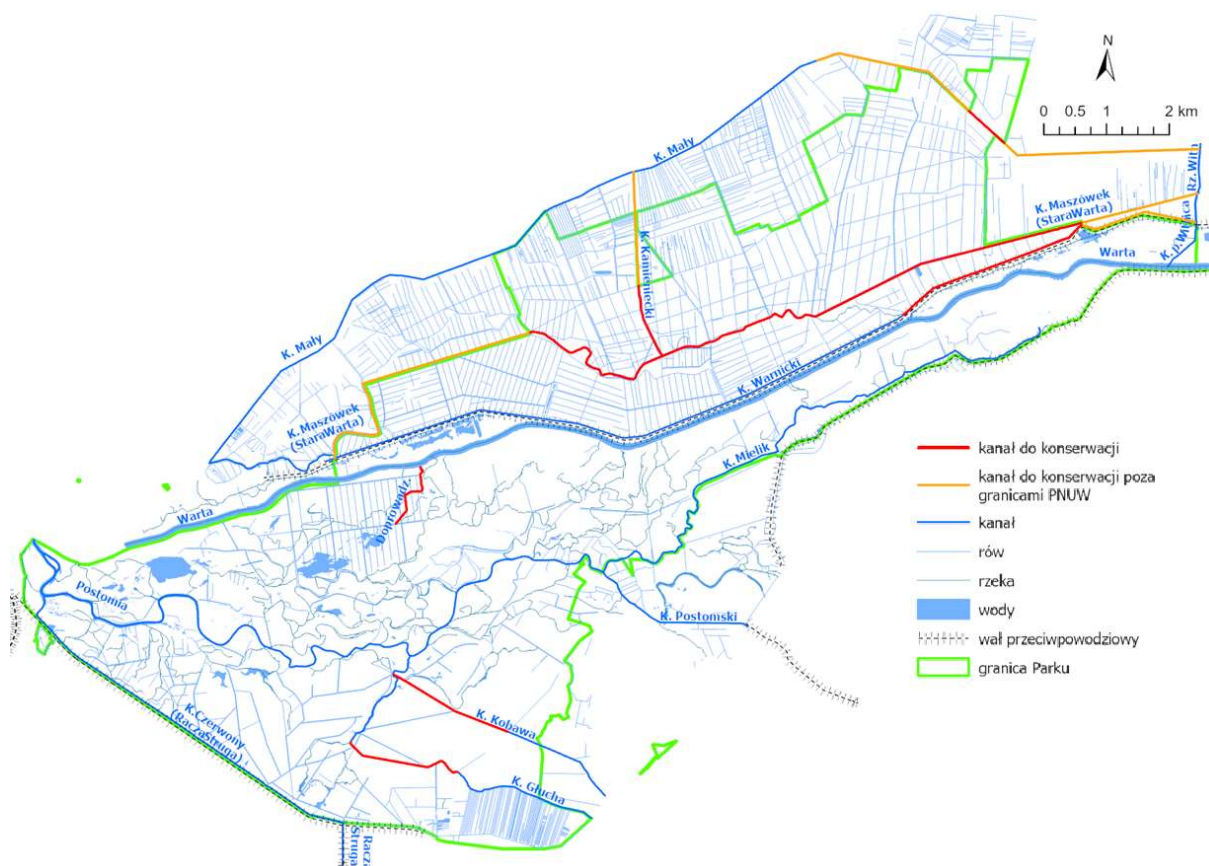
### Konserwacja kanałów

W ramach konserwacji kanałów przewidziano następujące zabiegi:

- obkaszenie skarp,
- hakowanie,
- odmulanie
- wycięcie krzewów o średniej gęstości.

Pas szerokości około 50 cm obok górnej krawędzi skarpy w celu konserwacji kanałów powinien być wolny od żywopłotów i parkanów, a także nie należy go orać. Działania konserwacyjne wykonywać sukcesywnie, tak aby zapewnić wymaganą drożność kanałów.

Dla prawidłowego funkcjonowania systemu wodnego Parku, wytypowano odcinki kanałów wymagających zabiegów konserwacyjnych znajdujących się na terenie Parku oraz poza jego granicami Ryc. 45. Całkowitą długość kanałów do konserwacji na terenie Parku oszacowano na 20 447 m, a poza jego granicami 16 170 m [Tab. 15].



Ryc. 45 Wytypowane odcinki kanałów do konserwacji i utrzymania (źródło: opracowanie własne)

Tab. 15 Zestawienie kanałów do utrzymania na terenie i poza granicami PNUW

Nazwa Kanału	Długość na terenie PNUW [m]	Długość poza terenem PNUW [m]
Maszówek	10 047	6582
Mały	761	5888
Kamieniecki	1 210	1813
Warnicki	3 225	1887
Kobowa	2 044	-
Głucha	1 925	-
doprowadzalnik do wyspy Królewskiej	1 235	-

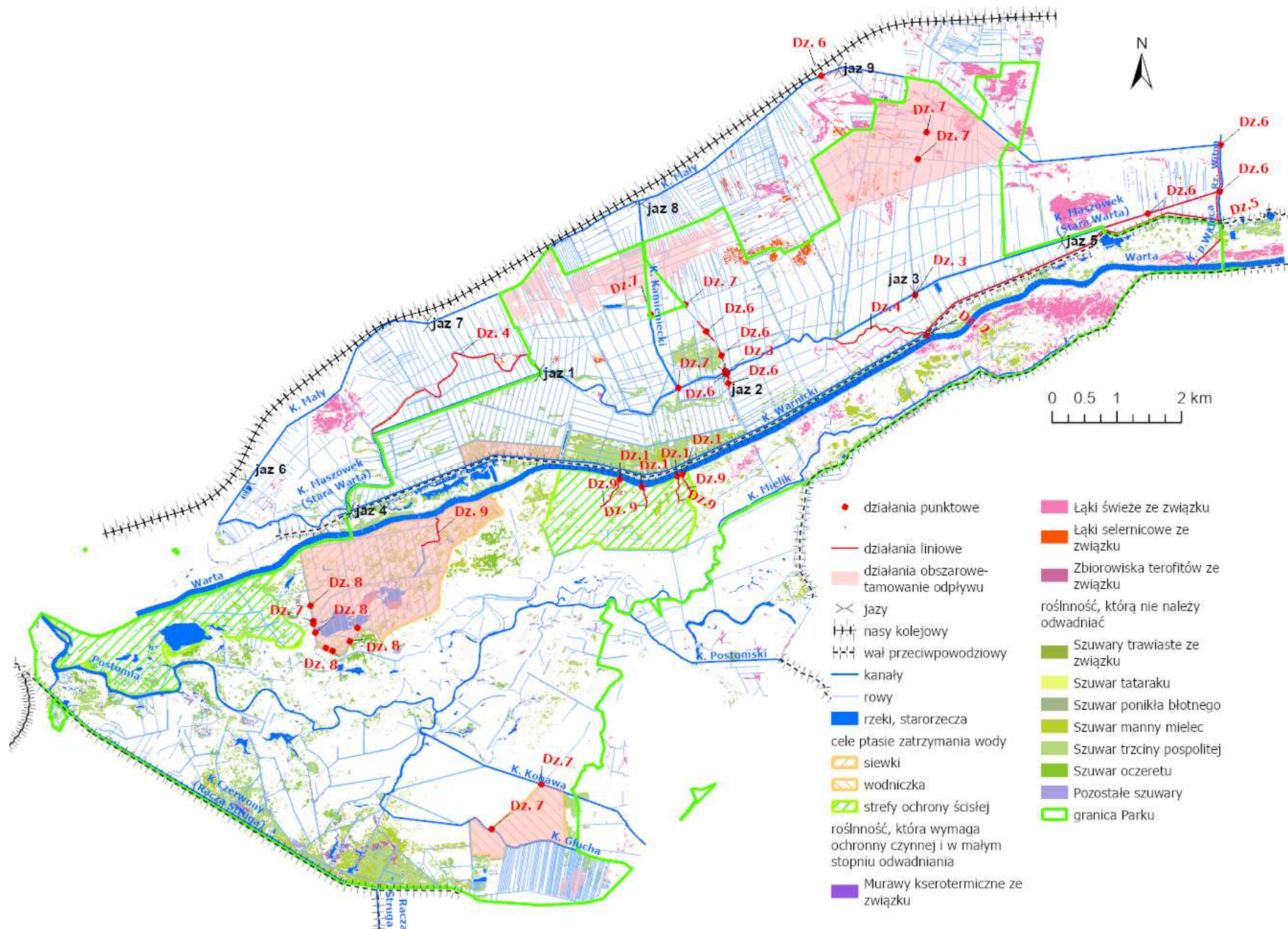
Kanał Maszówek jest głównym ciekim decydującym o stosunkach wodnych na terenie Parku. Zaleca się, aby pełen cykl konserwacji przeprowadzić w przeciągu 6 lat. Przez pierwsze trzy lata zabiegom poddać prawą połowę kanału a przez kolejne 3 lata lewa strona kanału.

#### 4.2.2 Plan rozbudowy systemu urządzeń hydrotechnicznych niezbędnych dla zachowania cennych siedlisk przyrodniczych

W ramach planu rozbudowy i modernizacji systemu wodnego w PNUW zaplanowano wykonanie 9 działań:

- działanie 1 - odtworzenie krewas,
- działanie 2 - budowa wpustu wałowego,
- działanie 3 - modernizacja przepławek,
- działanie 4 - udroźnienie wybranych starych koryt,
- działanie 5 - wykorzystanie technicznych możliwości pompowni Witnica do zasilania wodą Polderu Północnego,
- działanie 6 - odtworzenie piętrzeń i adaptacja istniejącej infrastruktury hydrotechnicznej na potrzeby piętrzenia,
- działanie 7 - blokowanie odpływu,
- działanie 8 - odbudowa grobli,
- działanie 9 - ograniczenie działania bobrów.

Lokalizację poszczególnych działań przedstawiono na Ryc. 46.



Ryc. 46 Lokalizacja planowanych działań budowy i modernizacji urządzeń hydrotechnicznych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne)

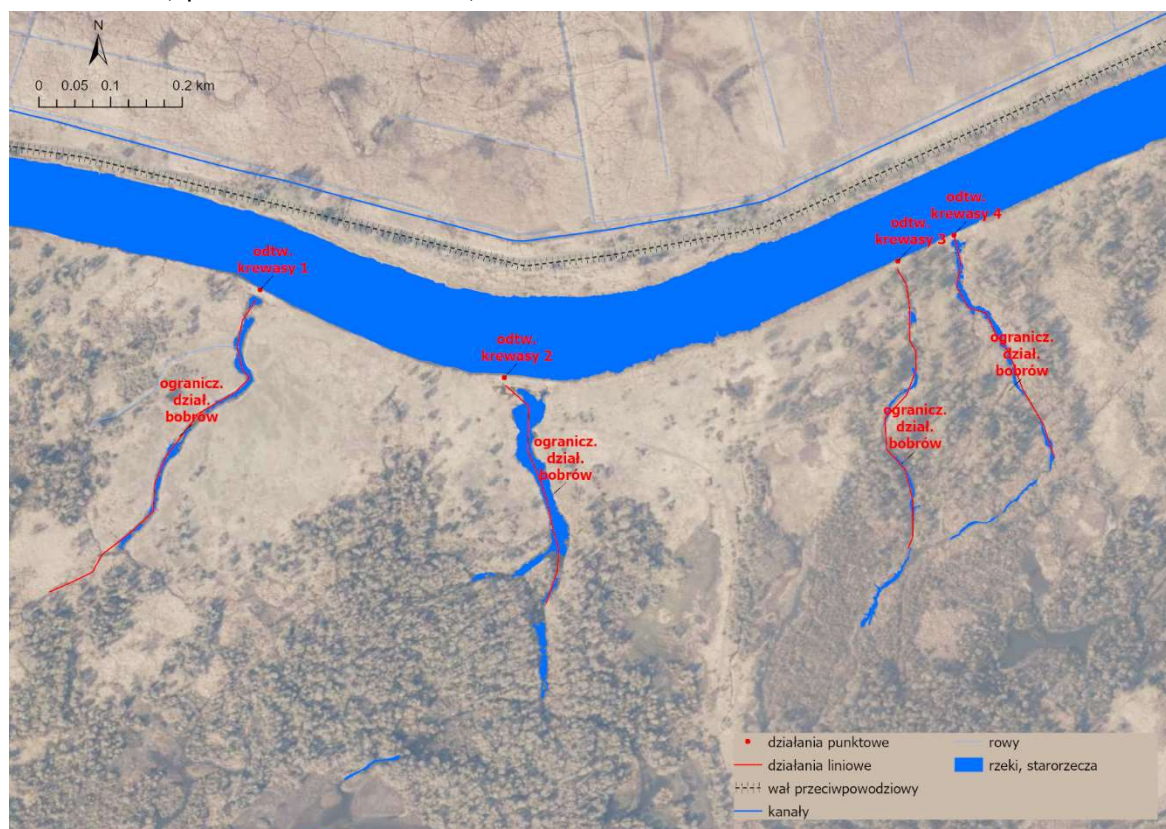
### Odtworzenie krewas (działanie 1)

W celu zasilenia wodami rzeki Warty O.O. Chyrzyno i Słońsk proponuje się odtworzenie krewas poprzez wybudowanie czterech przelewów powierzchniowych na lewym brzegu Warty w istniejących umocnieniach brzegu (w miejscach dawnych krewas) [Fot. 24].



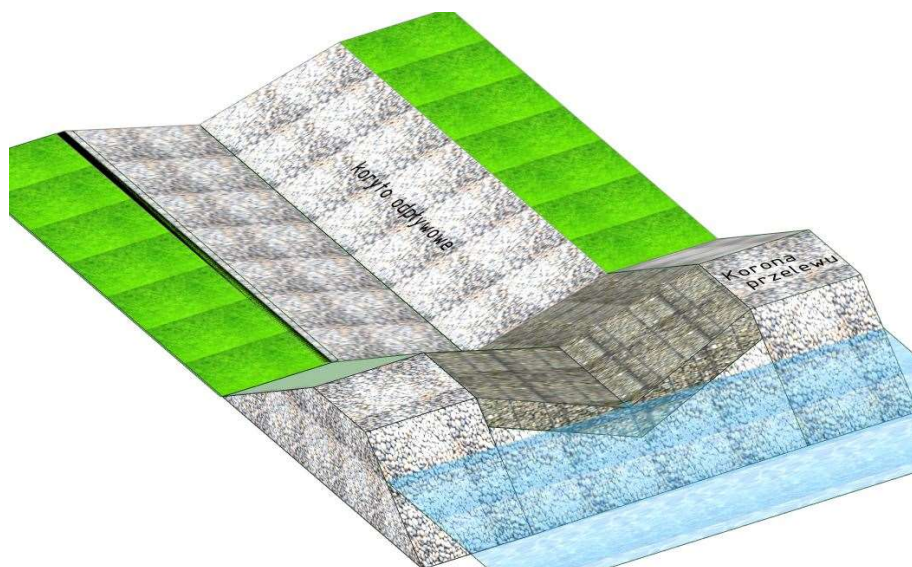
Fot. 24 Umocnienia na prawym brzegu rzeki Warty (źródło: opracowanie własne)

Proponowane lokalizacje budowy przedstawiono na Ryc. 47. Przelewy ukształtowane w formie trójkąta mogą być wykonane z materacy gabionowych [Ryc. 48]. W trakcie prac przy wykonaniu przelewów przewidzieć należy konieczność budowy koryta odprowadzającego po stronie odwodnej umocnionego na około 20 m (np. umocnienie kamienne).

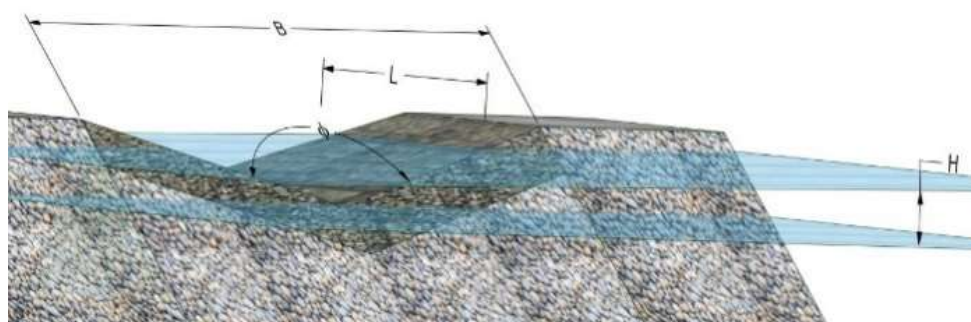


Ryc. 47 Proponowane lokalizacje odtworzenia krewas na lewym brzegu rzeki Warty (źródło: opracowanie własne)

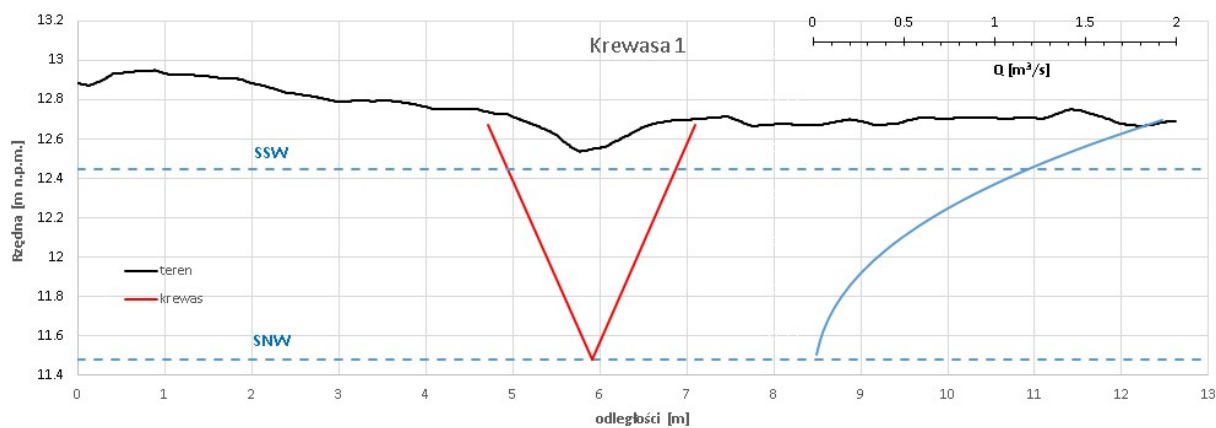
Sumaryczny maksymalny wydatek czterech krewas (poziom wody w Warcie na rzędnej korony przelewu) przyjęto na poziomie około 8 m<sup>3</sup>/s. Jest to wydatek obliczeniowy, rzeczywisty wydatek będzie mniejszy ze względu na warunki odpływu z krewas (przepływ jest dławiony). Koronę progów przelewu ustalono na poziomie SNW w analizowanych przekrojach rzeki Warty. Rzędna korony w miejscach lokalizacji uzyskano z modelu numerycznego terenu. Dla tak przyjętych założeń uzyskano wstępne wymiary (B, [?]?wg. Ryc. 49) w Tab. 16. Krzywe wydatku przedstawiono na Ryc. 50.

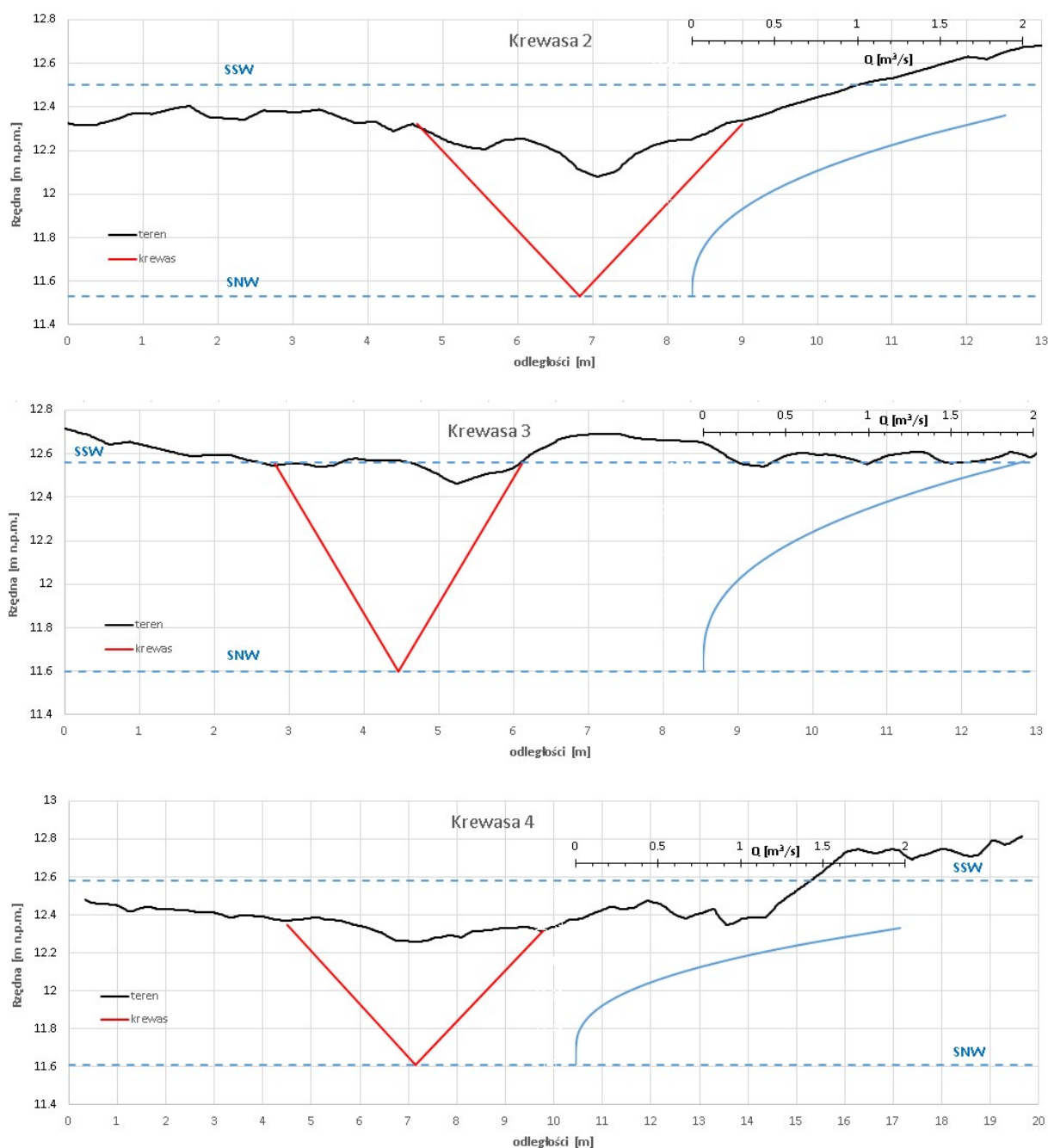


Ryc. 48 Schemat trójkątnego przelewu powierzchniowego (źródło: opracowanie własne)



Ryc. 49 Schemat z oznaczeniami przelewu powierzchniowego (źródło: opracowanie własne)





Ryc. 50 Profile podłużne i krzywe wydatku krewas (źródło: opracowanie własne).

Tab. 16 Wymiary i warunki hydrauliczne odtworzonych krewas

	km. rzeki	Rz. korony [m n.p.m.]	Rz. Progu [m n.p.m.]	B [m]	$\phi$ [°]	$Q_{\max}$ [m <sup>3</sup> /s]	$H_{\max}$ [m]
krewasa I	12.55	12.67	11.48	2.4	90	1.9	1.19
krewasa II	12.9	12.32	11.53	4.3	140	1.9	0.79
krewasa III	13.43	12.56	11.6	3.3	120	1.9	0.96
krewasa IV	13.52	12.32	11.61	5.3	150	2.0	0.71

W pierwszym etapie proponuje się udrożnienie dwóch krewas w celu oszacowania ich skuteczności zasilania O.O. Chyrzyno i Słońsk i wpływu na poziomy wody w rzece Warcie. Wykonanie proponowanych rozwiązań wymaga przeprowadzenie prac projektowych i uzgodnień z zarządcą wód.

### **Budowa przepustu wałowego (działanie 2)**

W celu zasilania wodami z rzeki Warty O.O. Polder Północny wskazana jest budowa wpustu wałowego na obiekcie IIb Warniki – Świerkocin (wał przeciwpowodziowy prawy brzeg) w lokalizacji „Prądy” tj. około 17 km szlaku żeglownego rzeki Warty [Ryc. 46]. W okresach suszy woda mogła by nawodnić grawitacyjnie obszar zawala polderu i być rozprowadzona poprzez starorzecze na prawy brzeg Kanału Maszówek. W tym celu wymagane będą prace związane z udrożnieniem starorzecza na odcinku o długości około 2700 m wchodzące w skład działania 4. Projektowany przepust wałowy powinien być konstrukcją betonową (przyczółki) z dwoma leżakami o przekroju kołowym średnicy 0,8 m. Do regulacji przepływu służyć będą dwie zasuwki zainstalowane od strony odpowietrzanej wału. Na wlocie do wpustu powinny znajdować się kraty zabezpieczające przed jego zapchaniem. Planowana minimalna rzędna dna wlotu upustu to 11,70 m n.p.m. (SNW - 12,30; NNW - 11,61 na Warcie). Prace wymagają uzgodnień z zarządcą wałów, wykonania projektu i uzyskania wymaganych pozwoleń (tj. pozwolenia wodnoprawnego, pozwolenie na budowę). Budowla stanowić będzie również zabezpieczenie przeciwpowodziowe. Przykład proponowanego rozwiązania przedstawiono na Fot. 25.



Fot. 25 Przykład proponowanego rozwiązania wpustu wałowego (źródło: <https://mbud.net.pl/>)

### **Modernizacja przepławek (działanie 3)**

Istniejące przepławki terenowe przy jazach nr 2 i nr 3 w formie kanału obiegowego uniemożliwiają utrzymanie NPP. Wydatek przepławek jest zbyt duży. Większość doptywającej wody „ucieka” przepławką uniemożliwiając realizację piętrzenia. W celu zmniejszenia wydatku przepławki proponuje się wykonanie zabudowy poprzecznej na długości przepławki z odpowiednio dobranymi i zlokalizowanymi przesmykami dla ryb. Przegrody poprzeczne wykonane mogą być w formie palisady drewnianej lub konstrukcji kamiennej, gabionowej. Przykładowe rozwiązanie z zabudową poprzeczną z palisady drewnianej pokazano na Fot. 26. Rozmieszczenie przegród, spadek na przegradach, ich ilość oraz szerokość przesmyków wymaga przeprowadzenia prac projektowo-obliczeniowych. Zaprojektowane elementy zabudowy zapewnić mają bezpieczny przepływ i prędkość przepływu w przesmykach dla gatunków ryb żyjących w cieku.



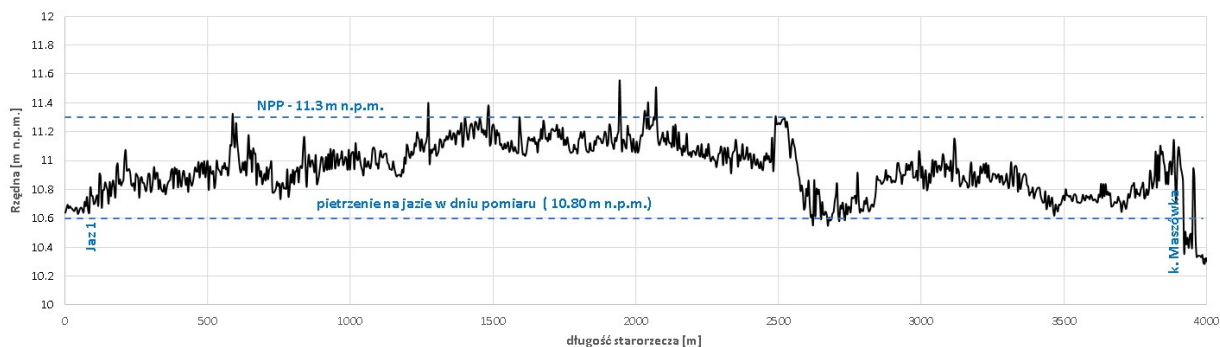


Fot. 26 Zabudowa poprzeczna przepławki palisadą drewnianą z oczepem (1-przepławka, 2-jaz). (źródło: [https://ros.edu.pl/images/roczniki/2018/067\\_ROS\\_V20\\_R2018.pdf](https://ros.edu.pl/images/roczniki/2018/067_ROS_V20_R2018.pdf))

#### Udrożnienie wybranych odcinków starych koryt (działanie 4)

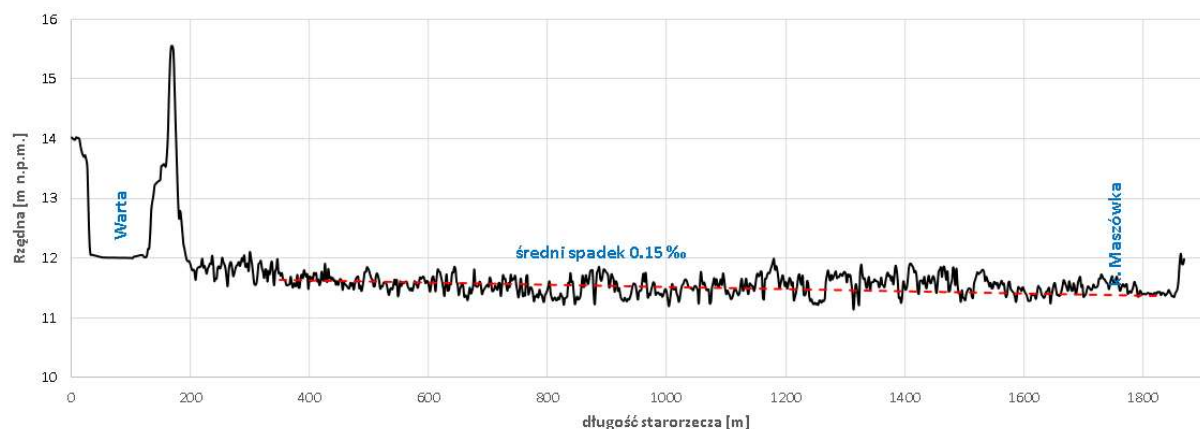
W ramach renaturyzacji (rewitalizacji) mokradeł w zlewni Kanału Maszówek zaplanowano przywrócenie okresowej łączności starorzeczy z kanałem poprzez usuwanie namułów. Wytypowane do tego działania dwa starorzecza przedstawiono na [Ryc. 46]

Pierwsza lokalizacja działania dotyczy istniejącego starorzecza w okolicy jazu nr. 1. Na jazu tym skierowanie wody przez starorzecze musi być połączone z wyłączeniem z użytku istniejącej przepławki z uwagi na to, że funkcjonowanie obu rozwiązań sprawi, że nie będzie można osiągnąć normalnego poziomu piętrzenia (NPP) na rzędnej 11,30 m n.p.m. W momencie uzyskania NPP możliwe będzie zasilenie starorzecza po usunięciu miejscowo zalegającego namułu szczególnie pomiędzy 1200 a 2700 m biegu starorzecza [Ryc. 51], uzyskując średni spadek zwierciadła (przy pełnej adaptacji) wody 0,15%. Sytuacja taka będzie miała miejsce przy stanie wody w Kanale Maszówek u ujścia starorzecza równym 10,30 m n.p.m. Wymagać to będzie przeprowadzenia prac ziemnych o szacowanej kubaturze 650 m<sup>3</sup> w zależności od stopnia adaptacji koryta. Przy tej rzędnej piętrzenia woda mieści się w korycie starorzecza nie wylewając się na tereny przyległe w miejscach zagrożonych przelaniem się wody. Do podwyższenia terenu należy wykorzystać głównie materiał uzyskany w ramach udrażniania koryta. W przypadku osiągnięcia ciągłości przepływu (pełnej adaptacji) starorzecze będzie pełnić funkcję przepławki dla ryb. Wówczas wymagane będzie odcięcie istniejącej przepławki poprzez budowę zasuw pozwalającej dostosować przepływ do aktualnych potrzeb. Całkowita długość starorzecza wynosi 3960 m z czego jedynie 270 m znajduje się w granicach Parku.



Ryc. 51 Profil podłużny dna starorzecza przy jazu 1 (źródło: opracowanie własne)

Dругa lokalizacja działania dotyczy starorzecza łączącego Kanał Maszówek z kanałem Warnickim znajdujące się pomiędzy jazem 2 i jazem 3. Udrożnienie starorzecza pozwoli zasilić Kanał Maszówek wodami z Kanału Warnickiego w przypadku zrealizowania działania 2 lub/i działania 5 (przepust wałowy, zasilanie z pompowni Witnicy). W tym celu wymagane będą prace związane z udrożnieniem starorzecza na odcinku o długości około 1620 m. Wymagać to będzie wykonanie prac ziemnych o prognozowanej kubaturze 120 m<sup>3</sup> uzyskując średni spadek w korycie starorzecza 0,15‰ Ryc. 52 (wielkości oszacowano na podstawie profilu podłużnego uzyskanego z numerycznego modelu terenu).



Ryc. 52 Profil podłużny dna starorzecza łączącego kanał Warnicki z Kanałem Maszówek (źródło: opracowanie własne)

#### **Wykorzystanie technicznych możliwości pompowni Witnica do zasilania wodą Polderu Północnego (działanie 5)**

Działanie dotyczy przepompowni melioracyjnej Witnica, która znajduje się poza granicami Parku i jest w zarządzie PGW Wody Polskie [Ryc. 46]. Proponowane działanie wymaga współpracy z użytkownikami pompowni.

W ramach działania 5 przewidziane są następujące zadania:

- pobór wody z rzeki Warty do Kanału Małego wykorzystując techniczne możliwości przepompowni Witnica i istniejącą infrastrukturę nawodnieniową,
- przekierowanie wód do Kanału Warnickiego z pompowni Witnica (alternatywnie do działania 2).

#### Pobór wody z rzeki Warty do Kanału Małego wykorzystując techniczne możliwości przepompowni Witnica i istniejącą infrastrukturę nawadniającą

W celu zasilenia wodami w okresie niedoborów Polder Północny, wykorzystać można znajdujący się na tym terenie system nawadniający. Pompownia Witnica posiada techniczną możliwość poboru wody z rzeki Warty, którą przerzucić można istniejącym rowem nawadniającym i akweduktem do Kanału Małego. Przywrócenie sprawności tego systemu wymagało będzie następujących prac remontowo adaptacyjnych:

- odmulenie wylotu z kanału zrzutowego pompowni Witnica,
- pogłębienie kanału zrzutowego z pompowni Witnica do Warty o długości 220 m, tak aby zapewnić swobodny dopływ wody do przekroju pompowni przy niskich stanach w rzece Warta (lokalizacja na terenie Parku),
- odtworzenie umocnionego rowu nawadniającego biegnącego od pompowni Witnica do akweduktu nad Kanałem Maszówek na długości 520m (lokalizacja poza Parkiem),
- odbudowa istniejącego akweduktu nad Kanałem Maszówek (lokalizacja poza Parkiem)
- odbudowa rowu nawadniającego o długości 920 m pomiędzy akweduktem a Kanałem Małym,
- modernizacja przepustu z piętrzeniem na ujściu rowu nawadniającego do Kanału Małego, (lokalizacja poza Parkiem)
- modernizacja węzła rozdziału wody realizowana w ramach działania 6 (lokalizacja poza Parkiem)

Zadanie przywrócenia funkcjonowania systemu nawadniającego wymaga prac projektowych.

### Przekierowanie wód do Kanału Warnickiego z pompowni Witnica.

Zadanie należy wykonać w sytuacji, gdy nie będzie można wykonać wpustu wałowego w ramach działania 2. Pompownia ta ma możliwość skierowania wód (jedną z pomp) do Kanału Warnickiego specjalnie do tego celu wykonanym i istniejącym kanałem [Fot. 27]. Obecnie kanał ten nie jest użytkowany a cała woda dopływająca do pompowni kierowana jest do rzeki Warty. Jest to strata zasobów, które mogą być wykorzystane dla celów ochronnych. Aby umożliwić wykorzystania części tych wód, należy przywrócić sprawność działania tego układu. Dodatkowo należy udrożnić odcinek Kanału Warnickiego na długości 5115 m w celu odbioru tych wód i wprowadzenia ich do systemu melioracyjnego na Polderze Północnym. Długość kanału do udrożnienia na terenie Parku wynosi 3225 m. Pozostałą długość kanału (1890 m) od pompowni do granicy Parku również należy konserwować. Woda w tym działaniu nie powinna wracać do Kanału Maszówek tylko nawodnić obszar Parku po lewej stronie tego Kanału.



*Fot. 27 Istniejący system zasilania Kanału Warnickiego z przepompowni melioracyjnej Witnica (źródło: opracowanie własne)*





Fot. 28 Jaz na Kanale Małym (źródło: opracowanie własne)

#### Piętrzenie na rzece Witnej

Na połączeniu rzeki Witnej z Kanałem Małym istnieje węzeł rozdziału wody [Fot. 29] za pomocą zastawek kanałowych umożliwiający alternatywne przerzucenie dopływających wód rzeką Witną tylko do Kanału Małego lub tylko do kanału pompowni (bez zasilania Kanału Małego). Układ znajduje się poza granicami PNUW i jest w zarządzie PGW Wody Polskie. Stan urządzeń jest zły. Mechanizmy wyciągowe zasuw są niesprawne, a stalowe zasuw piętrzące skorodowane. W ramach działania należy przywrócić możliwość realizacji piętrzenia na zastawce kanałowej zlokalizowanej na rzece Witnej do rzędnej 13,90 m n.p.m. Umożliwi to okresowe zatrzymanie odpływu wód do pompowni Witnica i wprowadzenie jej do Kanału Małego. Zadanie to wymaga projektu remontu.



Fot. 29 Węzeł rozdziału wody na rzece Witnej i Kanale Małym (źródło: opracowanie własne)

#### Redukcja przekroju na wlocie do doprowadzalnika wody do pompowni Witnica

Proponowane redukcja zlokalizowane jest na kanale doprowadzającym wody do przepompowni Witnica [Fot. 30] w przekroju istniejącego mostu drogowego. Jest to lokalizacja poza granicami PNUW, która ma za zadanie przekierowanie przepływu na teren Parku w okresie pracy pompowni Prace należy

uzgodnić należy z zarządcą kanału oraz mostu. Istniejące przyczółki mostowe należy wyposażyć w prowadnice zamknięć.

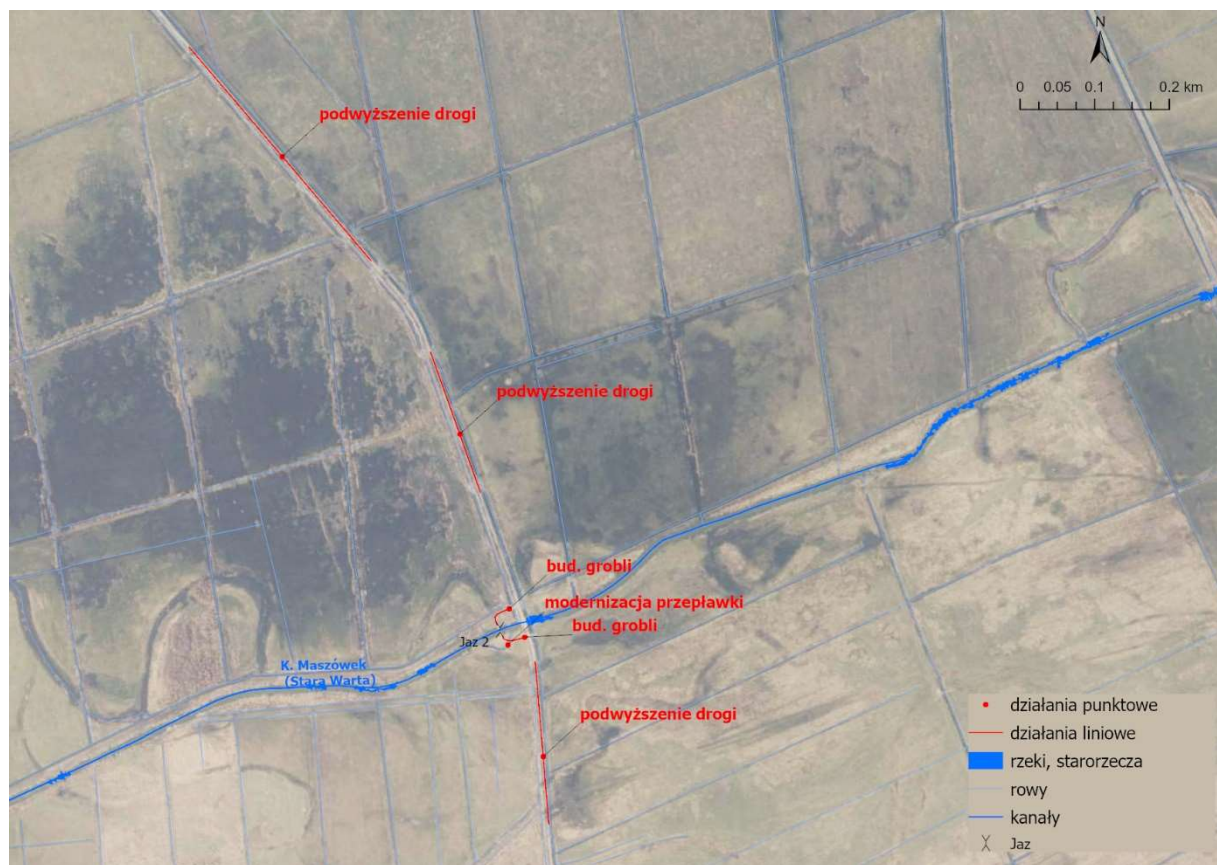


Fot. 30 Lokalizacja podpiętrzenia na moście na kanale pompowni (most z prawej strony) (źródło: opracowanie własne)

Redukcja przekroju realizowane będzie przez szandory. Rzędna krawędzi przelewowej w celu zapewnienia właściwej współpracy kanału z pompownią, powinna być równa najniższemu poziomowi wody, przy którym załączane są pompy w przepompowni Witnica. Według obecnie obowiązującej decyzji wodnoprawnej jest to poziom w okresie letnim 11,87 m n.p.m. Dla prawidłowego funkcjonowania wymagane jest udrożnienie Jazu 5 (rezygnacja z piętrzenia) poprzez usunięcie zamknięć i konserwacja odcinka Kanału Maszówek znajdującego się poza granicami Parku na długości 3090 m.

#### Prace adaptacyjne przy jazie nr 2

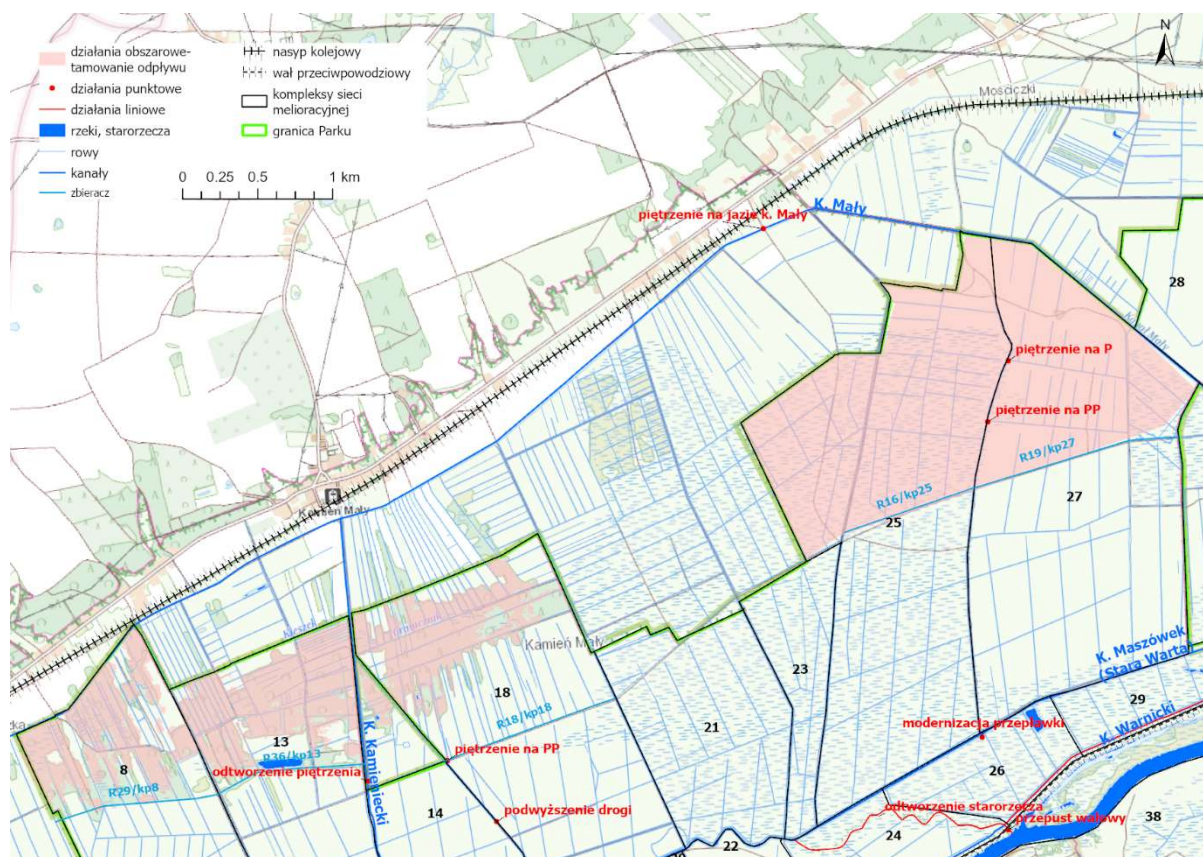
W celu realizacji piętrzenia na jazie 2 do rzędnej NPP 11,80 m n.p.m. wymagane jest przeprowadzenie prac adaptacyjnych (Ryc. 54). W tym celu wykonać należy dwie groble na prawym i lewym brzegu Kanału Maszówek łączące jaz z nasypem drogi o łącznej długości około 80 m. Rzędna korony grobli równa rzędnej korony jazu (12,30 m n.p.m.). Szerokość korony 2,5 m. Ostateczną trasę grobli na brzegu lewym zależeć będzie od założeń projektowych modernizacji przepławki w działaniu 3. Dodatkowo należy podnieść lokalnie nasyp drogowy po obu stronach Kanału Maszówek minimalnie do rzędnej 12 m n.p.m. na szacowanej całkowitej długości 790 m.



Ryc. 54 Zakres prac adaptacyjnych przy jazie 2 (źródło: opracowanie własne)

#### **Blokowanie odpływu (działanie 7)**

W celu uzyskania optymalnych warunków wilgotnościowych dla siedlisk olsowych znajdujących się w północnych częściach kompleksów melioracyjnych polderu północnego 8, 13, 18, oraz terenów okresowo suchych również w północnej części kompleksów 25 i 27 należy podjąć działania zwiększające uwilgotnienie tego terenu (Ryc. 55).



Ryc. 55 Lokalizacja działań związanych z blokowaniem odpływu (źródło: opracowanie własne)

Zwiększenie ilości wody dopływającej do kompleksów 25 i 27 zrealizowane może być przez wdrożenie zadania - Piętrzenie na jazie na Kanale Małym wskazane w działaniu 6. W celu utrzymania wody na tych obszarach należy podjąć dodatkowe działania minimalizujące odpływ wody. Między innymi nie prowadzić konserwacji rowów szczegółowych zasilających zbieracze:

- w kompleksie 8 zbieracz R29/kp8,
- w kompleksie 13 zbieracz R36/kp13,
- w kompleksie 18 zbieracz R18/kp18,
- w kompleksie 25 zbieracz R16/kp25,
- w kompleksie 27 zbieracz R19/kp27.

Dodatkowo w kompleksie 18 należy odtworzyć piętrzenie w przekroju istniejącego przepustu z piętrzeniem 7PP/kp18 do rzędnej 12,20 m n.p.m. Pozwoli to ograniczenie odpływu wody spiętrzonej przez przepust PP36 i utrzymanie wyższego poziomu wody w zbieraczu R18/kp18. Istniejący przepust jest w złym stanie [Fot. 31] i wymaga przeprowadzenia odbudowy lub modernizacji.





Fot. 31 Przepust 7PP/kp18 wytypowany do odbudowy (modernizacji) (źródło: opracowanie własne)

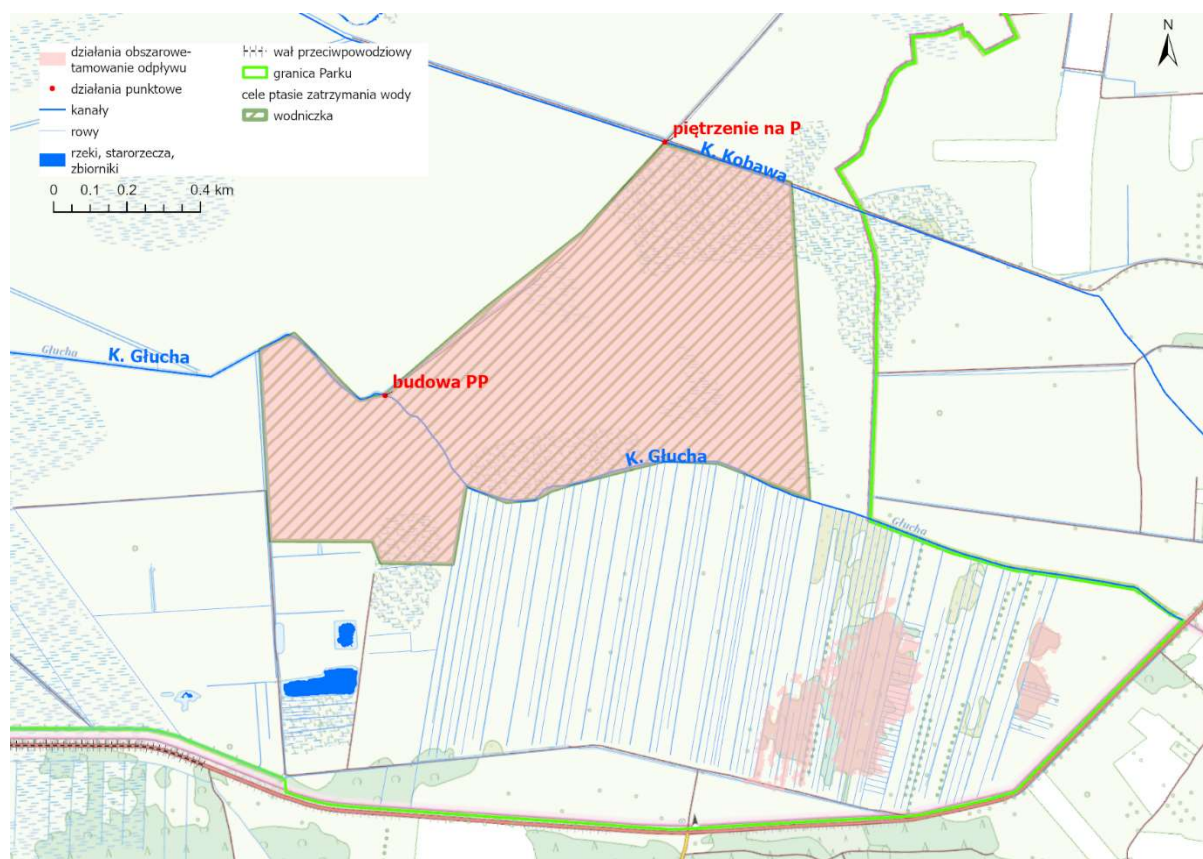
W kompleksie 27 w istniejący przepust z piętrzeniem 5PP/kp27 [Fot. 32] na rowie R1/kp27 należy poddać modernizacji lub odbudowie w celu przywrócenia piętrzenia do rzędnej 12,20 m n.p.m. W miejscu wyżej położonego przepustu 3P/kp27 należy wybudować monolityczny przepust z piętrzeniem do rzędnej 12,30 m n.p.m. Zadania te wymagają projektu.



Fot. 32 Przepust 5PP/kp27 wytypowany do odbudowy (modernizacji) (źródło: opracowanie własne)

Na Kanale Kamienieckim przy wypływie z olsów proponuje się odtworzyć stare nieistniejące już piętrzenie poprzez budowę zastawki piętrzącej na rzędnej 11,30 m n.p.m. Zadanie to ma na celu blokowanie odpływu wody z olsów w okresie, gdy jaz nr 1 pracuje w trybie pozwalający na odprowadzanie wody z użytków kośno-pastwiskowych. Działanie to wymaga projektu.

Na terenie O.O. Chyrzyno w kompleksach melioracyjnych 32 i 33 zaplanowano blokowanie odpływu na Kanale Kobowa i Kanale Głucha (Ryc. 56), w celu nawodnienia obszaru wytypowanego do ochrony wodniczki oraz olsów.



Ryc. 56 Lokalizacja budowli w ramach blokowania odpływu na terenie O.O. Chyrzyno (źródło: opracowanie własne)

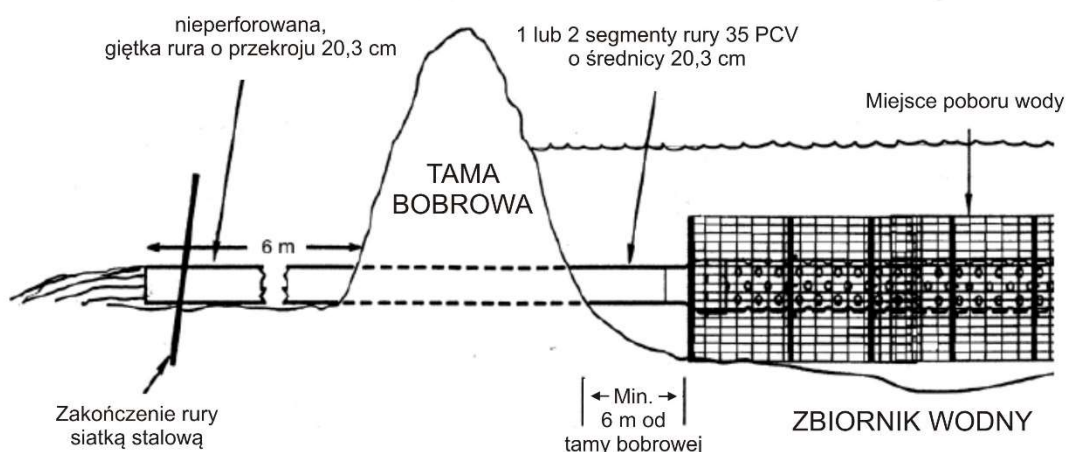
Na Kanale Kobowa w miejscu istniejącego przepustu 2P/33 przeprowadzić modernizację w celu możliwości realizacji piętrzenia do rzędnej 11,40 m n.p.m. Na Kanale Głucha (kompleks 33) budowa nowego przepustu z piętrzeniem (zastawki) do rzędnej 11,40 m n.p.m. Zadania wymaga prac projektowych.

#### **Odbudowa grobli (działanie 8)**

Istniejąca grobla na terenie O.O. Chyrzyno, ma za zadanie zabezpieczyć przed nadmiernym odpływem wód powierzchniowych, w okresach zalewu wodami rzeki Warty, z wyspy Królewskiej. W trakcie wizji terenowej zaobserwowano wyrwy w grobli. Ich lokalizacje pokazano na Ryc. 46. Sumaryczna długość zidentyfikowanych wyrw wraz osuwiskami oszacowano na około 108 m. Do uzupełnienia ubytków wykorzystać należy rodzimy materiał ziemny. Uzupełnione wyrwy po odpowiednim ukształtowaniu i zagęszczeniu zabezpieczyć poprzez pokrycie warstwą humusu a następnie obsianie roślinnością. Nachylenie skarp grobli wynosi 1:4, które zabezpiecza przed rozmyciem w czasie zalewu. Wysokość grobli (dawnego nasypu drogowego) wynosi średnio około 0,5 m. W celu możliwości odprowadzenia wód z obszaru ograniczonego przez groble należy zmodernizować (odbudować) istniejący przepust z piętrzeniem przepust 1PP/kpl36 i umożliwić piętrzenie do rzędnej 11,30 m n.p.m.

#### **Ograniczenie oddziaływania bobrów (działanie 9)**

Na terenie O.O. Chyrzyno istnieje duża ilość żeremi bobrowych. Działania bobrów są zbieżne z potrzebami wodnymi na tym obszarze, gdyż w większości przypadków dochodzi do blokowania odpływu z tych terenów. Istnieją jednak ciekły, na których tamowanie odpływu jest niekorzystne. Dotyczy to lokalizacji żeremi na ciekach prowadzących wody z rzeki Warty. Są to ciekły na odpływie z istniejącego ujęcia powierzchniowego (1UP - Fot. 9) oraz na ciekach, gdzie planowane jest odtworzenie krewas w ramach działania 1 [Ryc. 46]. W celu zapewnienia drożności cieków należy zainstalować cylindry Clemesona [Ryc. 57], które służą do minimalizacji negatywnych skutków działalności bobrów.



Ryc. 57 Schemat urządzenia Clemesona (źródło: <http://alkfens.kp.org.pl/zamontowalismy-pierwsze-cylindry-clemsona/>)

Urządzenie Clemesona nie wymaga wielu działań konserwacyjnych. Należy jedynie co jakiś czas usuwać materiał (muł, gałęzie, liście) niesiony przez wodę i nagromadzony wokół części wlotowej.

#### 4.2.3 Wytyczne dotyczące zarządzania zasobami wodnymi

##### 4.2.3.1 Obwód Ochronny Polder Północny - Witnica

###### 4.2.3.1.1 Analiza aktualnego systemu hydrologicznego

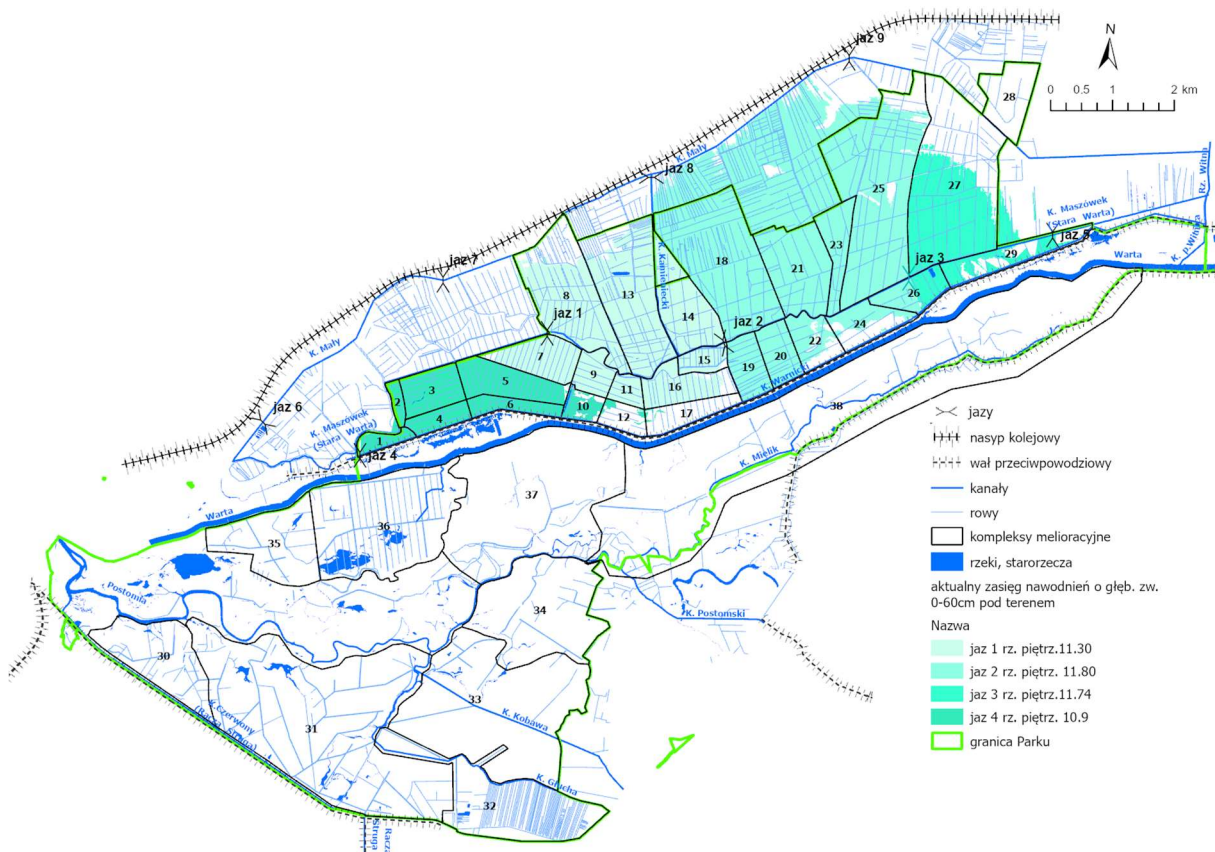
System hydrologiczny powinien być rozpatrywany dla całego Polderu Północnego, obejmującego zarówno obszar w granicach Parku (O.O. Polder Północny - Witnica) jak i tereny przyległe, ponieważ jest to jeden wspólny system. Aktualny układ i stan systemu hydrologicznego Polderu Północnego jest wypadkową intensywnych działań człowieka, tych długotrwałych, sięgających co najmniej XVIII wieku, mających na celu melioracje obszaru i jego rolnicze wykorzystania, oraz tych podjętych na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat, dla którym przyczynkiem jest realizacja koncepcji rewitalizacji przyrodniczej Polderu Północnego. W głównej mierze działania ostatnich lat dotyczyły siedlisk łąkowo-bagiennych. Z uwagi na zasięg i skalę przekształceń antropogenicznych należy system hydrologiczny Polderu Północnego uznać za całkowicie sztuczny.

Powstały pod koniec XVIII wieku, na prawym brzegu Warty wał przeciwpowodziowy jest istotnym elementem wpływającym na funkcjonowanie systemu hydrologicznego Polderu Północnego. Głównym ciekim i osią systemu jest Kanał Maszówek (inaczej Stara Warta), który odprowadza wody z szerokiej prawostronnej części doliny Warty. Z uwagi na istnienie wału przeciwpowodziowego zlewnia Kanału Maszówek pozostaje w hydrologicznej i hydraulicznej izolacji od głównego systemu rzeczno-zlewni Warty. Dlatego też Kanał Maszówek funkcjonuje przede wszystkim na wodach własnych, będąc dodatkowo zasilany wodami kilku małych cieków spływających z wysoczyzny. Poza Kanałem Maszówek szkielet systemu hydrograficznego generalnie tworzą równoległe do niego Kanały Mały i Warnicki, które uchodzą do Kanału Maszówek w jego dolnym biegu, oraz Kanał Kamieniecki łączący Kanał Mały z Kanałem Maszówek w centralnej części Polderu. Spośród tych czterech kanałów, dwa, Kanał Maszówek i Kanał Kamieniecki, są obecnie w pełni drożne. Kanał Mały jest drożny częściowo na odcinku do początku Kanału Kamienieckiego, natomiast Kanał Warnicki jest całkowicie niedrożny. Sieć hydrograficzną uzupełniają gęsta sieć rowów melioracyjnych, dość równomiernie rozmieszczonych, ale o zróżnicowanym przebiegu i rozstawie, oraz starorzeczka, znajdujące się przede wszystkim w strefie blisko wału oraz w zachodniej części polderu. Na terenie Polderu nie ma cieków o charakterze naturalnym lub półnaturalnym. Spośród istniejących cieków pewnym potencjałem rewitalizacyjnym na niektórych odcinkach, szczególnie poniżej ujścia Kanału Kamienieckiego, dysponuje Kanał Maszówek, który obecnie jest ciekim sztucznym, znacząco wyprofilowanym, o długich prostych fragmentach.

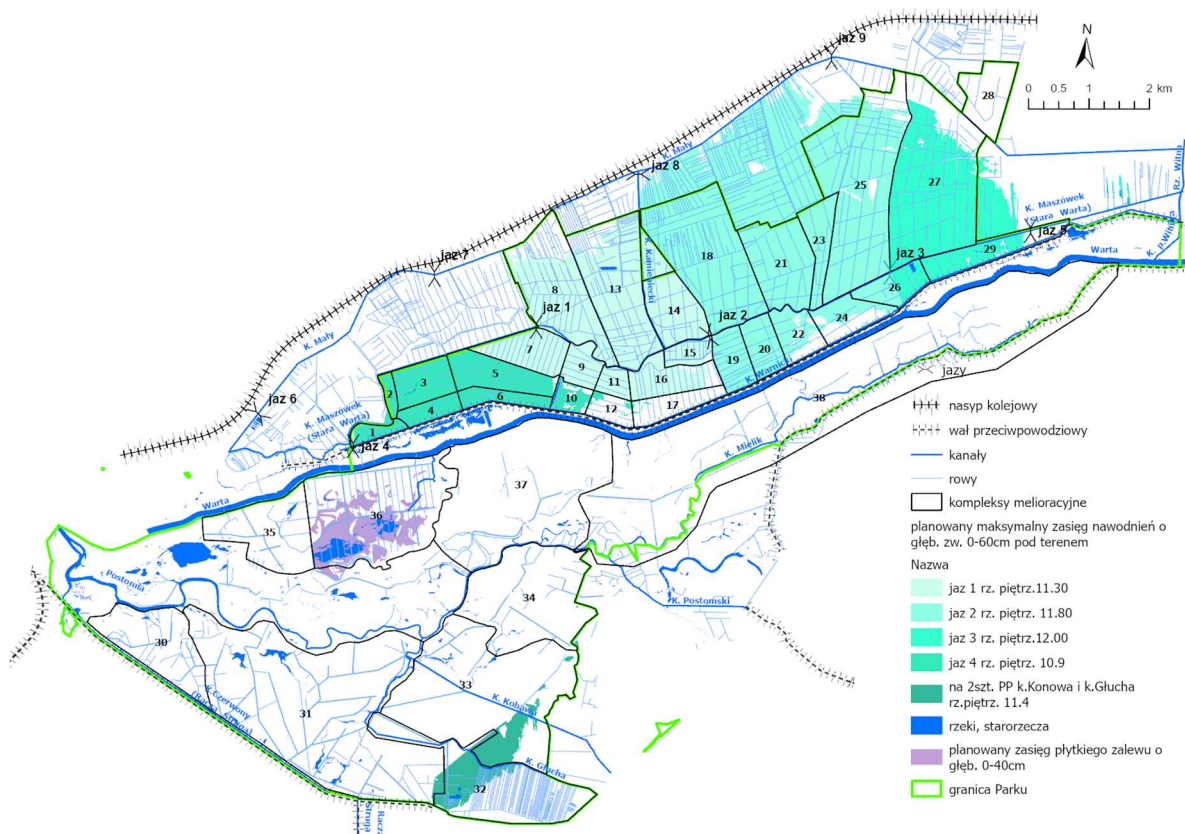
Kluczową rolę w regulowaniu wielkości odpływu i jego zmienności w czasie, w skali całego polderu, pełnią dwie pompownie: Witnica, na wejściu do systemu, oraz Warniki II, na wyjściu z niego. Pierwsza odpompowuje do Warty, na wejściu na Polder Północny, nadmiar wody dopływającej Kanałem Maszówek z części jego zlewni położonej powyżej Polderu Północnego oraz wody rzeki Witnej spływającej z wysoczyzny i płynącej wzdłuż wschodniej granicy polderu. Natomiast praca pompowni Warniki II decyduje o parametrach odpływu z systemu hydrologicznego Polderu, który nie ma miejsca niekontrolowanego odpływu wody. W obrębie samego Polderu najistotniejszą rolę pełnią trzy, odbudowane w ramach realizacji koncepcji rewitalizacji siedlisk łąkowo-bagiennych, jazy (nr 1-3) znajdujące się na Kanale Maszówek. Pozwalają one na podnoszenie poziomu wody oraz w połączeniu z systemem rowów melioracyjnych, jego utrzymywanie na obszarach położonych w zasięgu oddziaływania. Bardziej ograniczoną rolę w chwili obecnej pełnią jazy zlokalizowane na Kanale Małym, poza granicami Parku, z uwagi na ich marginalne położenie oraz małe ilości wody prowadzone tym kanałem.

#### 4.2.3.1.2 Graficzne przedstawienie efektów piętrzeń z wykorzystaniem istniejącego systemu zarządzania wodą

Aktualne, maksymalne zasięgi piętrzeń jazów będących w zarządzie Parku przedstawione zostały na mapie – Ryc. 58, zaś na Ryc. 59 pokazano maksymalne zasięgi piętrzenia jazów w wariantie planowanym. Pierwsza rycina przedstawia zasięg piętrzeń dla czterech jazów, z których jaz 3 nie uzyskuje wymaganego poziomu piętrzenia na skutek wadliwie działającej przepławki. Natomiast kolejna rycina przedstawia zasięg przy właściwie działających jazach. Graficzne przedstawienie efektów piętrzeń wyznaczono w systemach informacji przestrzennej GIS.



Ryc. 58 Aktualny maksymalny zasięg piętrzenia jazów będących w zarządzie Parku



Ryc. 59 Planowany maksymalny zasięg piętrzenia jazów będących w zarządzie Parku

#### 4.2.3.1.3 Roczny harmonogram piętrzeń

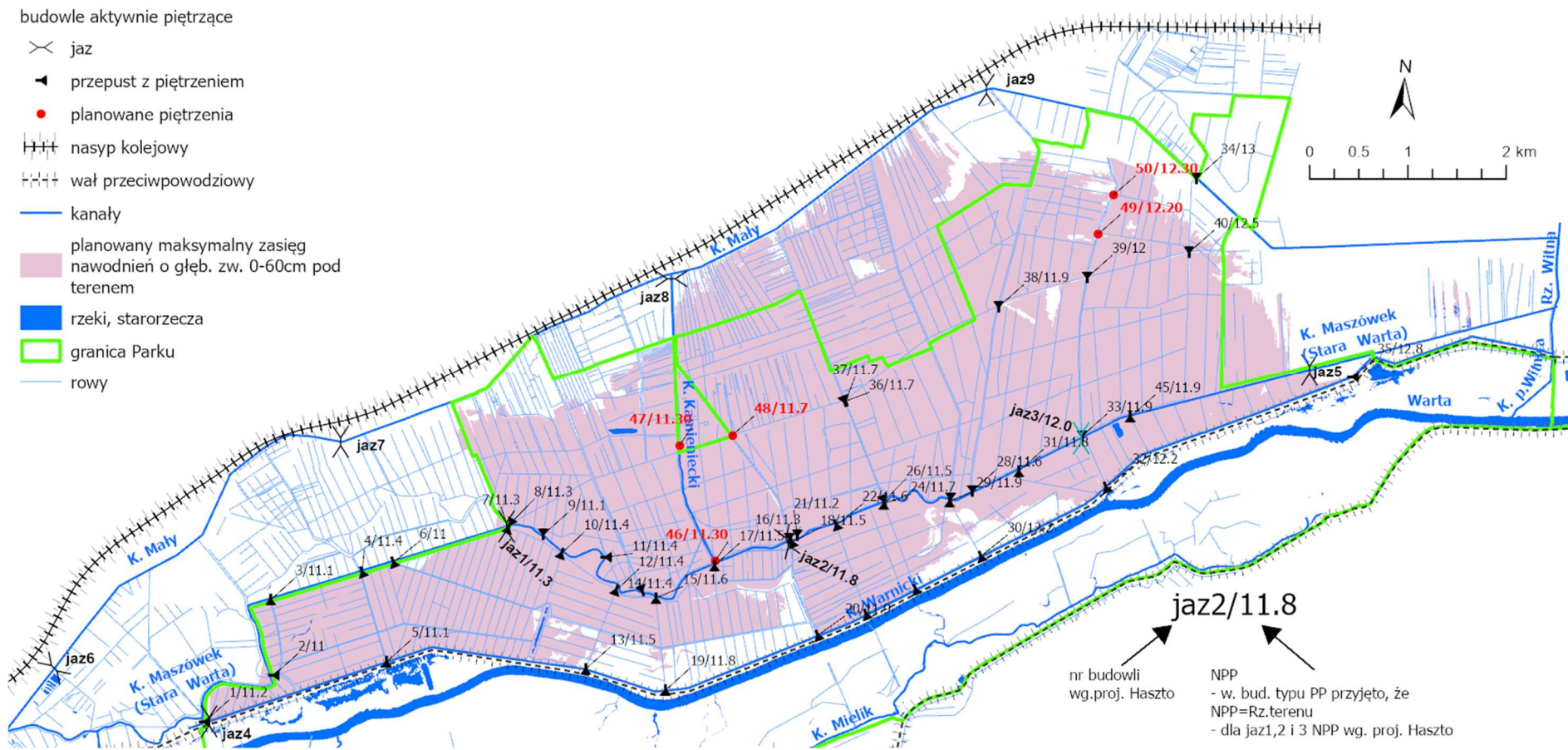
W celu dostosowania warunków wodnych dla potrzeb siedliskowych, awifauny i ekstensywnej gospodarki rolnej przyjęto w harmonogramie rocznym następujące założenia:

- utrzymanie na polderze trzech stref wilgotnościowych (wilgotnej, umiarkowanie wilgotnej i umiarkowanej) wyznaczonych z punktu widzenia potrzeb awifauny, a jednocześnie realizujących wnioski wynikające z analizy glebowej i roślinnej,
- utrzymanie wysokiego stanu wód gruntowych z dopuszczeniem do występowania zalewów w strefie wilgotnej i umiarkowanie wilgotnej w okresie lęgowym awifauny (do 15 maja),
- umożliwienie użytkowania łąkowo-pastwiskowego terenu po przez odwodnienie terenu do głębokości 50 – 60 cm poniżej terenu w okresie 1 lipiec – 30 wrzesień (w wyjątkowych przypadkach do końca listopada),
- zaprzestanie odwadniania terenów użytkowanych od 1 listopada i wysycenie profilu glebowego wodą w celu zmniejszenia procesu mineralizacji gleb organicznych,
- utrzymywanie wysokiego stanu wód (wody gruntowe przy powierzchni gruntu przez większą część roku) na obszarach wilgotnych i lasach łąkowych w całym okresie wegetacyjnym.

Dla realizacji przedstawionych powyżej założeń zaproponowano wprowadzenie następujących zasad gospodarowania wodą dla trzech zmodernizowanych jazów i 31 przepustów z piętrzeniem oraz 5 planowanych budowli (będących rezultatem remontu 2 przepustów z piętrzeniem, przekształcenia 1 przepustu oraz odtworzenia 2 zastawek) przedstawionych na Ryc. 60:

1. W celu umożliwienia piętrzenia wody do poziomu terenu z możliwością tworzenia się rozlewisk dookoła budowli, normalny poziom piętrzenia (zaznaczony na Ryc. 60 i Tab. 17) powinien być utrzymany do 1 dekady maja, a następnie stopniowo opuszczany tak aby umożliwić obniżenie stanu wód w strefach umiarkowanie wilgotnej i wilgotnej. Ponowne zamknięcie jazów powinno nastąpić po wywiezieniu biomasy i zejściu bydła z kompleksów, nie później jednak niż po 2 dekadzie października celem odbudowy zasobów wody glebowej na kwaterach.
2. może istnieć konieczność dodatkowego wykorzystanie jazu nr 3 w okresie pracy przepompowni Witnica do ewentualnego zahamowania "cofkowego" odpływu wody z Polderu Północnego. Piętrzenie wg potrzeb.

3. zapewnienie wysokich stanów wód w strefie bagiennej (wilgotnej) zapewni całoroczne piętrzenie wody na jazie nr 4 oraz na przepustach z piętrzeniami położonych na Kanale Warnickim i jego doprowadzalnikach. W przypadku prowadzenia prac związanych z odtworzeniem siedlisk bagiennych piętrzenie powinno być całoroczne. W przypadku prowadzenia wypasu lub koszenia w części wschodniej pasa wilgotnego piętrzenie musi być obniżone po 1 dekadzie sierpnia i przywrócone w 3 dekadzie października. Dotyczy to zwłaszcza następujących budowli - 18, 22, 24, 29, 31, 45, 20, 30, 32, 35.
4. zapewnienie odpowiednio wysokich stanów wody w strefie wilgotnej jest zadaniem przepustów z piętrzeniami 8, 9, 11, 14, 16, 21, 26, 27, 28, 33 i zastawki Z46 na których piętrzenie powinno być utrzymane co najmniej do 2 dekady czerwca. Następnie regulacja na poszczególnych piętrzeniach powinna być zależna od prowadzonego wypasu bydła lub koszenia. Każdy z przepustów z piętrzeniem może być regulowany niezależnie od pozostałych. Odpływ wody z systemu kontrolowany jest przez jazy 1-3. Po zakończeniu prac rolniczych (wypasu) należy ponownie podnieść piętrzenie celem odbudowy zasobów wody w glebie.
5. zapewnienie możliwości użytkowania kośnego i wypasu w strefie umiarkowanej i na gruntach prywatnych warunkowane jest praktycznie pracą pompowni w Warnikach I oraz brakiem piętrzeń na Kanałach Małym i Kamienieckim.
6. w okresach wezbrań utrudniających odpływ wody z terenów prywatnych i oczyszczalni ścieków w Witnicy należy stopniowo obniżyć poziom piętrzenia na jazie nr 1, zastawkach Z41, Z46, oraz przepuścić z piętrzeniem PP48 i włączyć do pracy pompownię w Warnikach I. Jeżeli sytuacja taka ma miejsce przed 1 dekadą maja należy bezwzględnie kontrolować zamknięcie piętrzeń 8, 9, 11, 14 aby uchronić strefę wilgotną przed utratą wody.
7. w okresie długotrwałej suszy należy przewidzieć wykorzystanie nawadniających funkcji pompowni Witnica i tłoczyć wodę do Kanału Warnickiego. Działanie to powinno być uzależnione od potrzeb rolnictwa oraz ochrony przeciwpożarowej torfowisk i traktowane jako nadzwyczajne, ponieważ działanie systemu i odbudowa siedlisk planowana jest na wodach własnych zlewni.
8. w celu intensyfikacji zalewów wiosennych po wykonaniu prac adaptacyjnych na jazie 2 (działanie 6, Ryc. 58) należy przetestować krótkotrwale piętrzenie wody do rzędnej 11,90-12,0 m n.p.p. i po zbadaniu efektów uzyskać odpowiednie pozwolenia wodnoprawne na takie działania.
9. we współpracy z PGW Wody Polskie należy piętrzyć wodę na jazie 9 oraz nie piętrzyć wody na jazie 8, żeby mogła swobodnie wpływać na teren Parku.
10. dodatkowo w porozumieniu z PGW Wody Polskie należy wykonywać konserwację Kanału Maszówek i Kanału Warnickiego od pompowni Witnica co również umożliwi dopływ wody do Parku.



Ryc. 60 Rozmieszczenie aktywnych budowli piętrzących do harmonogramu rocznego

Tab. 17 Roczny harmonogram piętrzeń

Miesiąc	NPP m n.p.m.	Grupa	Styczeń			Luty			Marzec			Kwiecień			Maj			Czerwiec			Lipiec			Sierpień			Wrzesień			Paździer.			Listopad			Grudzień		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Jaz 1	11.3	jazy																																				
Jaz 2	11.8																																					
Jaz 3	12.0																																					
Jaz 4	10.9																																					
PP8	11.3	K. Maszówek prawy brzeg																																				
PP9	11.1																																					
PP11	11.4																																					
PP14	11.4																																					
PP16	11.3																																					
PP21	11.2																																					
PP26	11.5																																					
PP27	11.7																																					
PP28	11.6																																					
PP33	11.9																																					
Z46	11.3																																					
PP2	11	K. Maszówek lewy brzeg																																				
PP3	11.1																																					
PP4	11.4																																					
PP6	11																																					
PP7	11.3																																					
PP10	11.4																																					
PP12	11.4																																					
PP15	11.6																																					
PP17	11.5																																					
PP18	11.5																																					
PP22	11.6																																					
PP24	11.7																																					
PP29	11.9																																					
PP31	11.8																																					
PP45	11.9																																					
PP34	13	wysoczyzna																																				
PP37	11.7																																					
PP38	11.9																																					
PP39	12																																					
PP40	12.5																																					
PP49	12.2																																					
PP50	12.3																																					
PP36	11.7	poniżej osłów																																				
Z47	11.3																																					
PP48	11.7																																					
PP1	11.2	K. Warmicki																																				
PP5	11.1																																					
PP13	11.5																																					
PP19	11.8																																					
PP20	11.9																																					
PP23	12.1																																					
PP25	12.4																																					
PP30	12.2																																					
PP32	12.2																																					
PP35	12.8																																					

Legenda

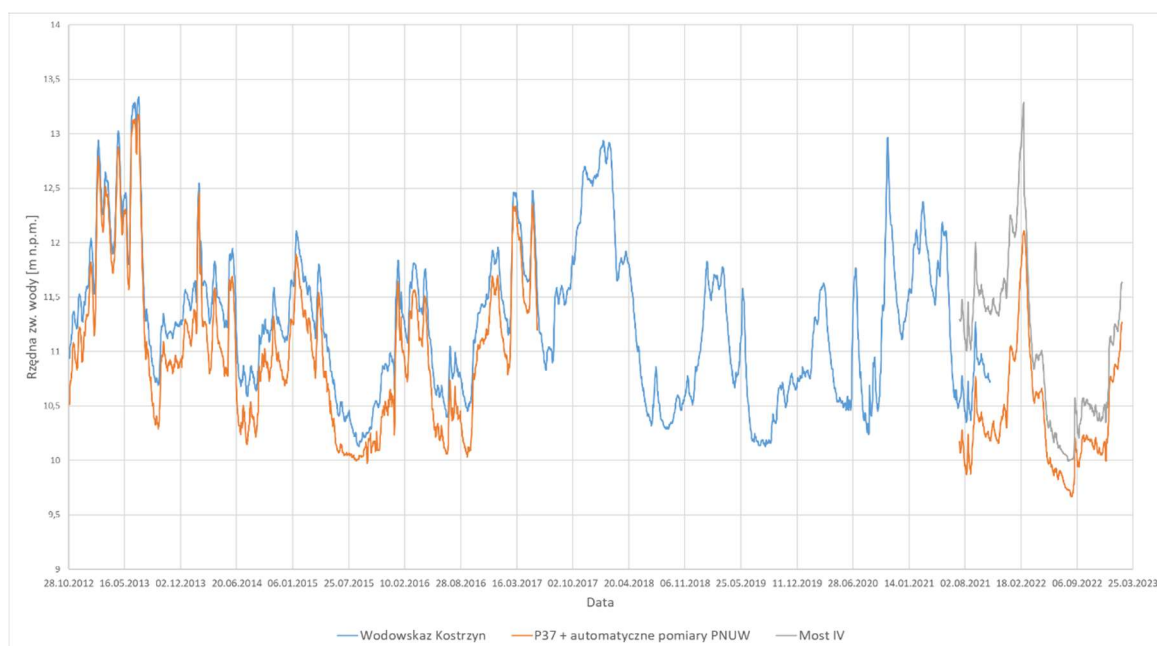
cykle pracy jazu	sukcesyf. opuszcz. szandorów	cykle piętrzeń na rowach	opuszcz. w celu nawod.
	odwodnienie		podnies. w celu utrzym. wód.
	sukcesyf. podnosz. szandorów		odwodnienie
	nawodnienie		



#### 4.2.3.2 **Obwód Ochronny Chyrzyno i Słońsk**

##### 4.2.3.2.1 Analiza aktualnego systemu hydrologicznego

System hydrologiczny w części Parku położonej na południe od Warty, O.O. Chyrzyno i Słońsk, zachował pewien stopień naturalności, choć obszar ten również nie był wolny od presji i działań antropogenicznych. Na to, że można go określić jako semi-naturalny złożyło się kilka czynników, wśród których najistotniejszym wydaje się utrzymanie łączności z głównym systemem rzeczny i zlewnią Warty, co w dużym stopniu pozwala na jego funkcjonalnie w rytm dynamiki hydrologicznej Warty. Wskazuje na to przebieg zmian stanów wody na Warcie i na ciekach na terenie O.O. Chyrzyno i Słońsk które wykazują bardzo podobną dynamikę (Ryc. 61). Dodatkowo do większego stopnia naturalności systemu hydrologicznego przyczynił się również: bardziej, w porównaniu z północną częścią Parku, ekstensywny system melioracyjny, zarówno jeśli chodzi o jego zasięg przestrzenny, jak i gęstość; zasilanie w ograniczonym stopniu regulowane pracą pompowni; swobodny odpływ z systemu, oraz mniejsze nasilenie presji na rolnicze użytkowanie. Główny ciek i osią systemu hydrologicznego w części południowej Parku jest Kanał Postonii o przebiegu generalnie równoległym do Warty, który uchodzi do niej w najbardziej wysunięty na zachód punkcie Parku. Sieć hydrograficzną uzupełniają kanały, z których najistotniejszych są dopływająca z południa Racza Struga (in. Kanał Czerwony), zasilająca obszar wodami z terenów położonych poza granicami Parku, oraz położone bardziej w części wschodniej kanały Kobawa i Mielik, rowy, w tym również wchodzące w skład systemów melioracyjnych, oraz liczne starorzecza. Charakterystycznym elementem hydrograficznym jest również obecność kilku jezior i rozlewisk, z który największe jest położone w zachodniej części obszaru jeziora Kostrzyńskie. Kanał Postonii stanowi istotne źródło zasilania obszaru oraz pełni funkcję odbiornika wody z pozostałych elementów sieci hydrograficznej. Kluczowym elementem dla funkcjonowania systemu hydrologicznego w tej części Parku, a co za tym idzie istotnych przyrodniczo ekosystemów od wód zależnych, jest coroczne wlewanie się wód Warty na ten teren. Jest to możliwe przy odpowiednio wysokich stanach wody na Warcie dzięki systemowi krewas które wykształciły się w dużej liczbie wzdłuż rzeki na niemal całym jej odcinku w granicach Parku. W chwili obecnej zasilanie tą drogą jest utrudnione i mniejsze niż mogło by to wynikać z naturalnej dynamiki stanów wody na Warcie z uwagi na to, że powstające w wardze brzegowej wyrwy u wlotów krewas są zasypywane i umacniane narzutem kamiennym w ramach działań prowadzonych przez PGW Wody Polskie. Wyróżniającym się na tle reszty obszaru jest teren tzw. Królewskiej Wyspy zlokalizowany bezpośrednio przy Warcie w centralnej części. Obszar ten oddzielony od terenów przylegających groblą charakteryzuje się własnym źródłem zasilania w postaci przelewu okularowego doprowadzającego wodę z Warty do kanału przylegającego do wyspy. W chwili obecnej system zasilania Królewskiej Wyspy nie pracuje w sposób założony z uwagi na ograniczoną drożność zarówno przelewu okularowego jak i kanału na terenie polderu. Dopełnieniem systemu hydrologicznego w części południowej Parku są dwie pompownie, Chyrzyno, na południu, i Słońsk, na wschodzie, który funkcją jest odprowadzanie wody z użytkowanych rolniczo terenów zmeliorowanych położonych poza granicami Parku do cieków płynących przez teren Parku, odpowiednio, Raczej Strugi i Kanału Mielik.

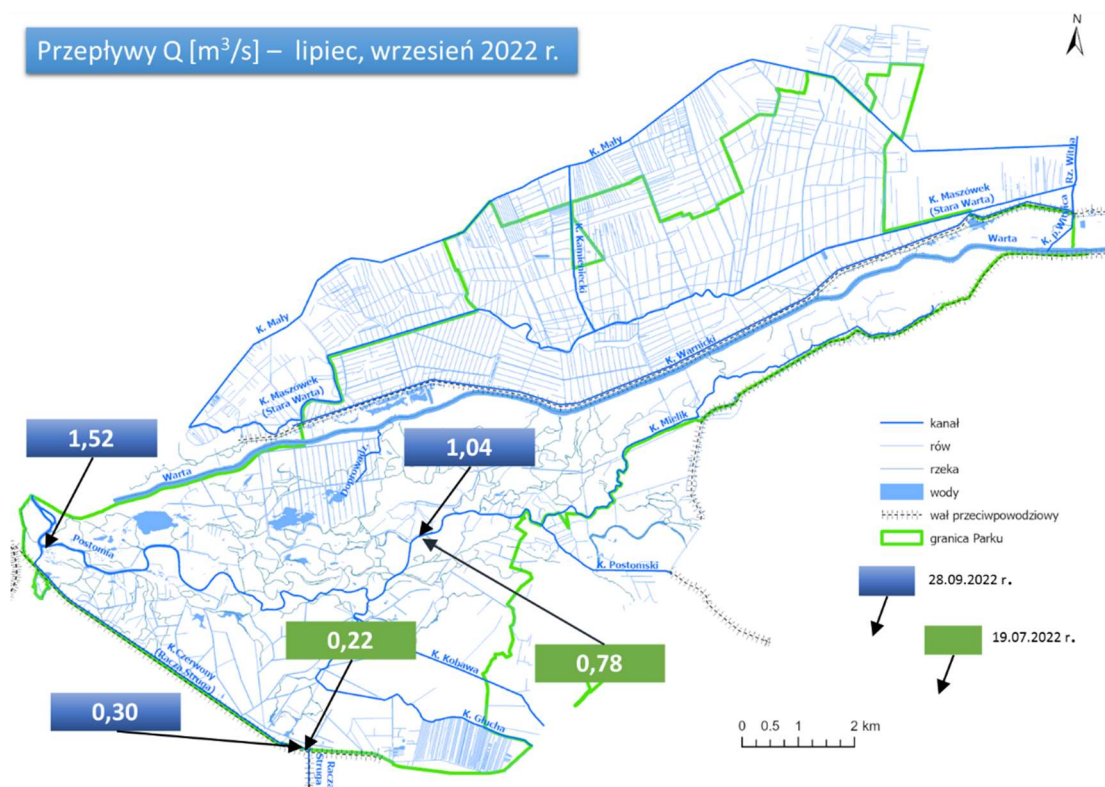


Ryc. 61 Rzędne zwierciadła wody - rzeka Postomia na wodowskazach Chyrzyno oraz most IV.

W celu sprawdzenia aktualnej sytuacji hydrologicznej, przy niskich stanach wód powierzchniowych, zrealizowano pomiary hydrometryczne natężenia przepływu na rzece Postonii oraz kanale Racza Struga (Kanał Czerwony) w okresie przeprowadzania prac terenowych (lipiec oraz wrzesień 2022 r.). W tym celu wykorzystano sprzęt pomiarowy - ADCP STREAMPRO firmy RD Instrument - prądomierz akustyczny (Fot. 33). Lokalizacje oraz wyniki przeprowadzonych pomiarów hydrometrycznych przedstawiono na Ryc. 62.



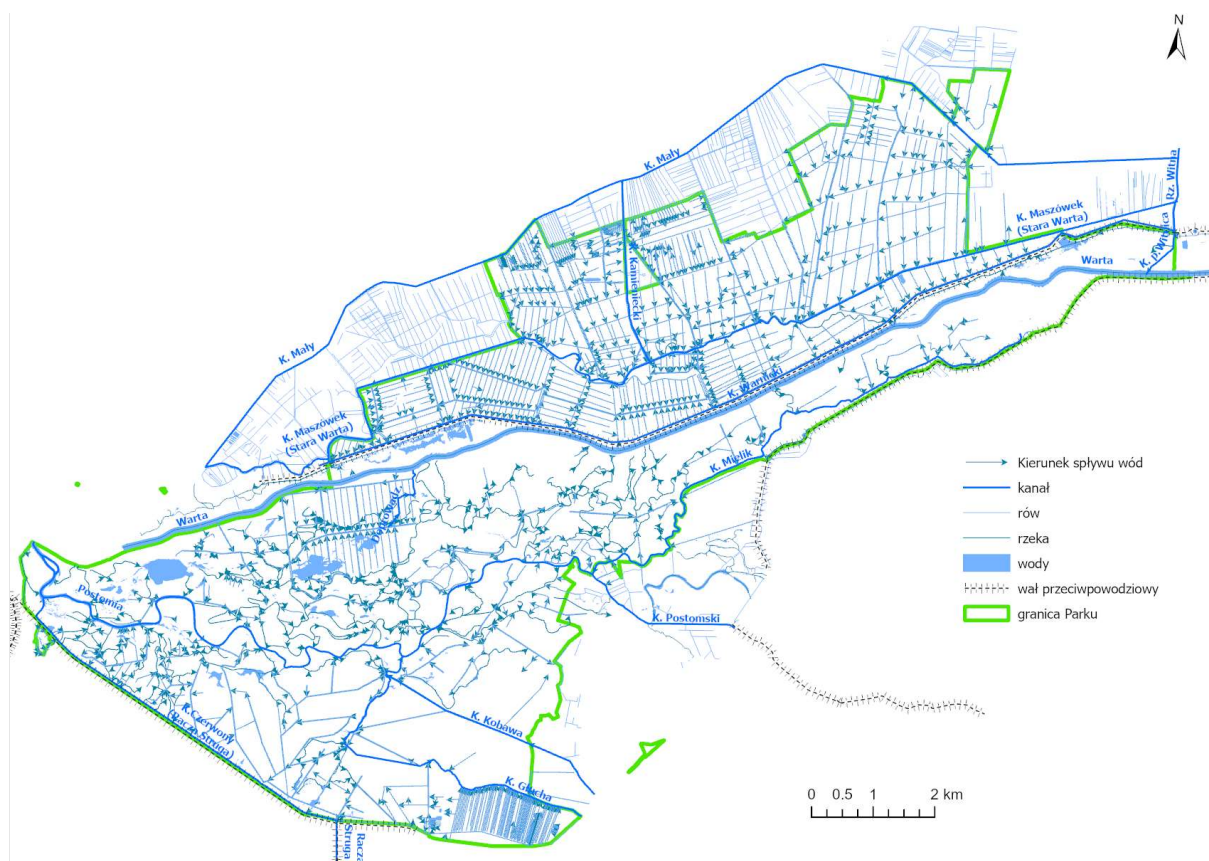
Fot. 33 Pomiary hydrometryczne na rzece Postonii z wykorzystaniem prądomierza ADCP.



Ryc. 62 Wyniki pomiarów hydrometrycznych zrealizowanych w lipcu 2022 roku (kolor zielony) oraz we wrześniu 2022 roku (kolor niebieski) na obszarze O.O. Słońsk i O.O. Chyrzyno - natężenie przepływu Q [m<sup>3</sup>/s].

#### 4.2.3.2.2 Graficzne przedstawienie obiegu wody

Na potrzeby przedstawienia graficznego obiegu wody w Obwodzie Ochronnym Chyrzyno i Słońsk przeprowadzono analizy w systemach informacji przestrzennej GIS w oparciu m.in o mapy opracowania lotniczego skaningu laserowego (ALS) z dwóch nalołów (Numeryczny Model Terenu), mapy z projektu rewitalizacji siedliska łąkowo-bagiennego w Parku Narodowym „Ujście Warty” Bagna są dobre! Etap 1 oraz własne pomiary terenowe. Wynik analiz, które rozszerzono dla całego obszaru PNUW stanowi mapa kierunków spływu wód powierzchniowych (Ryc. 63).



Ryc. 63 Kierunki spływu wód w rowach i kanałach na obszarze PNUW.

#### 4.2.3.2.3 Propozycje rozwiązań umożliwiających lepsze zasilenie i retencjonowanie wodą

W kontekście działań umożliwiających lepsze zasilenie oraz retencjonowanie wodą proponuje się realizację następujących rozwiązań:

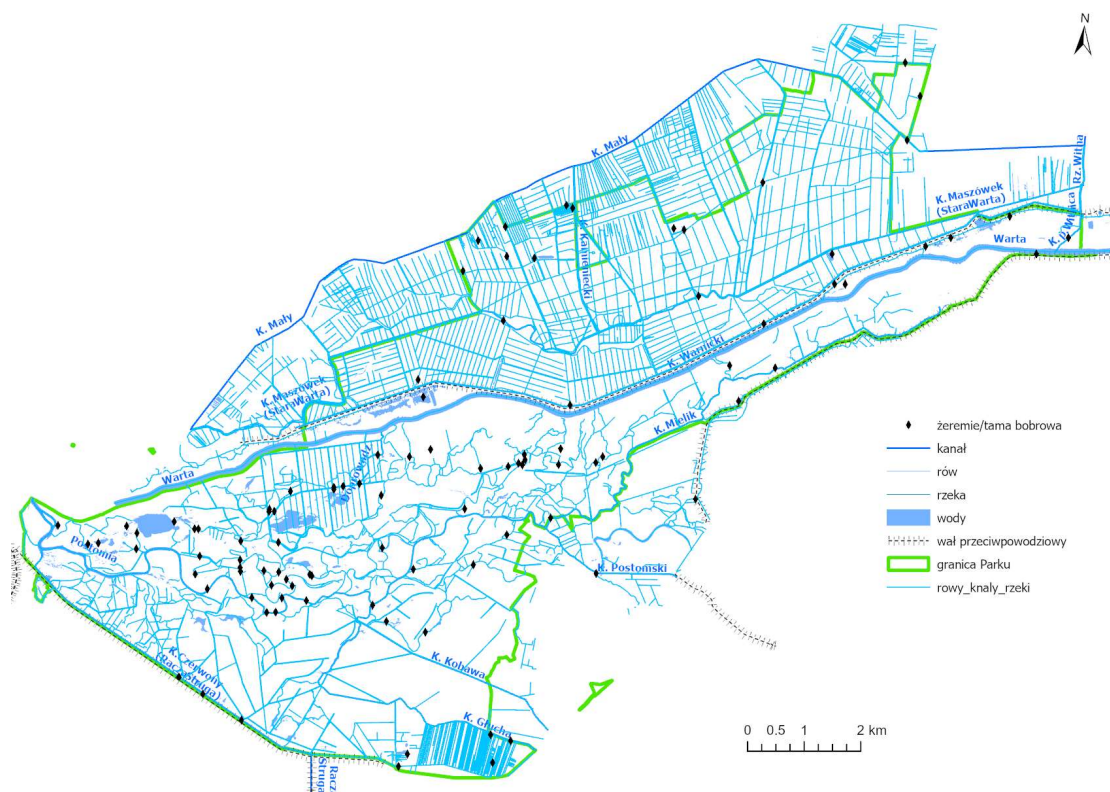
- Odtworzenie krewas - długich, rynnowatych zagłębień terenowych umożliwiających zasilenie wodami rzeki Warty Obwodów Ochronnych Chyrzyno i Słońsk. Szczegółowe informacje wraz z proponowaną lokalizacją zamieszczono w podrozdziale 4.2.2 niniejszego opracowania.
- Odbudowa grobli w rejonie Wyspy Królewskiej celem ograniczenia odpływu wód i poprawy możliwości retencyjnych obszaru. Rozległy teren Wyspy Królewskiej można wykorzystać na potrzeby gromadzenia wody (Fot. 34).



Fot. 34 Rozległy obszar Wyspy Królewskiej.

- Zaniechanie konserwacji kanałów oraz rowów w Obwodach Ochronnych Chyrzyno i Słońsk.
- Pozostawienie bez ingerencji żeremi bobrowych (poza miejscami wymienionymi w działaniu 9 – Rozdział 4.2.2 niniejszego opracowania) z uwagi na korzystny wpływ na m.in. lokalne tworzenie

małej retencji wodnej, zwiększanie powierzchni obszarów podmokłych oraz podnoszenie poziomu wód gruntowych (Ryc. 64).



Ryc. 64 Lokalizacja żeremi i tam bobrowych

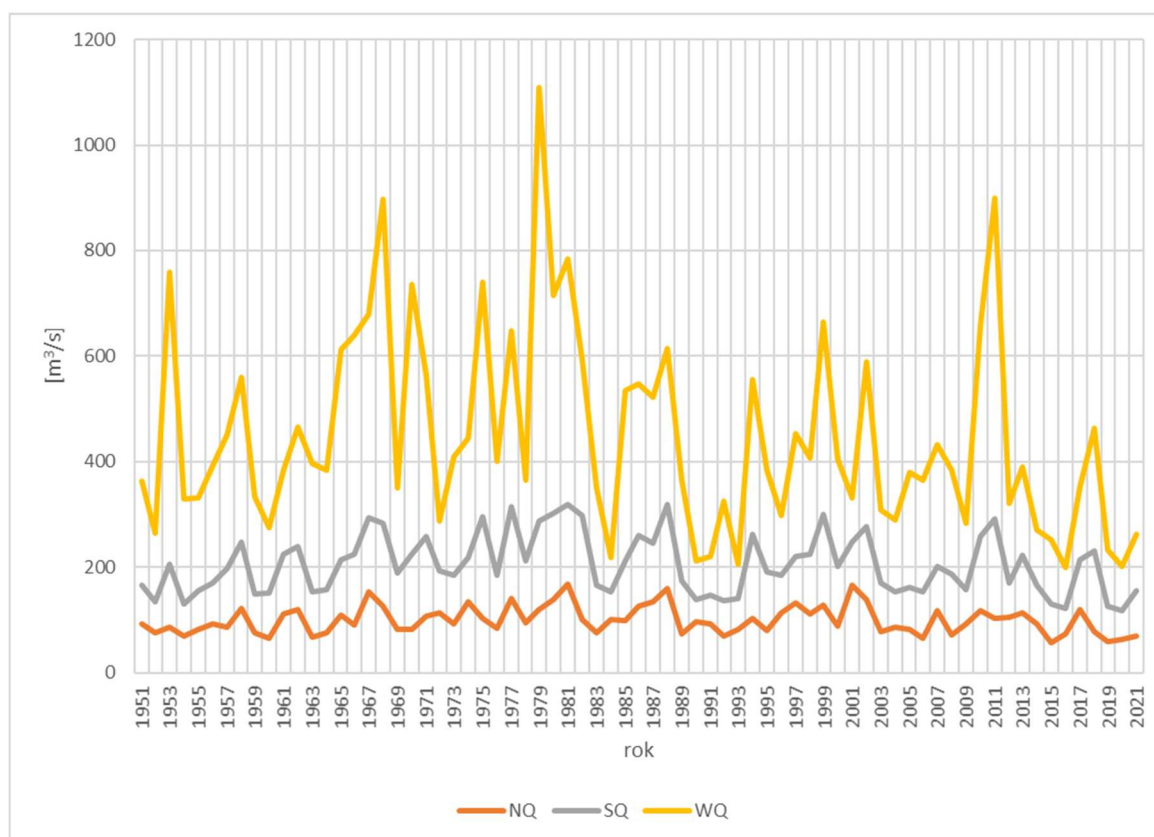
- Utrzymanie dużych drzew jako elementu zaciężającego zwierciadło wody oraz ewentualne usuwanie krzewów dla zmniejszenia ewapotranspiracji. Tereny zadrzewione w znacznym stopniu ograniczają skutki parowania wody z gleby (szczególnie mocno odczuwane w okresie letnim) oraz zwiększają wilgotność powietrza w przygruntowej strefie.

#### 4.2.3.3 Analiza i wytyczne możliwości wykorzystania zasobów wodnych Warty

Będąca główną osią hydrologiczną Parku rzeka Warta charakteryzuje się dużą zmiennością zarówno, jeśli chodzi o stany wody jak i przepływy. Amplituda wahań stanów wody na dwóch wodowskazach położonych najbliżej granic Parku, Świerkocinie i Kostrzynie nad Odrą, przekraczała 500 cm na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat (MGGP, 2013). Podobnie dużą zmiennością, jeśli chodzi o wartości charakterystyczne (Tab. 18), oraz dynamiką zmian pomiędzy poszczególnymi latami (Ryc. 65) charakteryzowały się przepływy Warty w okresie od połowy XX wieku.

Tab. 18 Przepływy charakterystyczne  $II^o$  ( $m^3/s$ ) Warty w Gorzowie Wielkopolskim i Kostrzynie nad Odrą w latach 1951-2021 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW)

Przekrój	NNQ	SNQ	SSQ	SWQ	WWQ
Gorzów Wlkp.	57,1	99,7	205	448	1110
Kostrzyn nad Odrą	57,9	101	208	454	1125

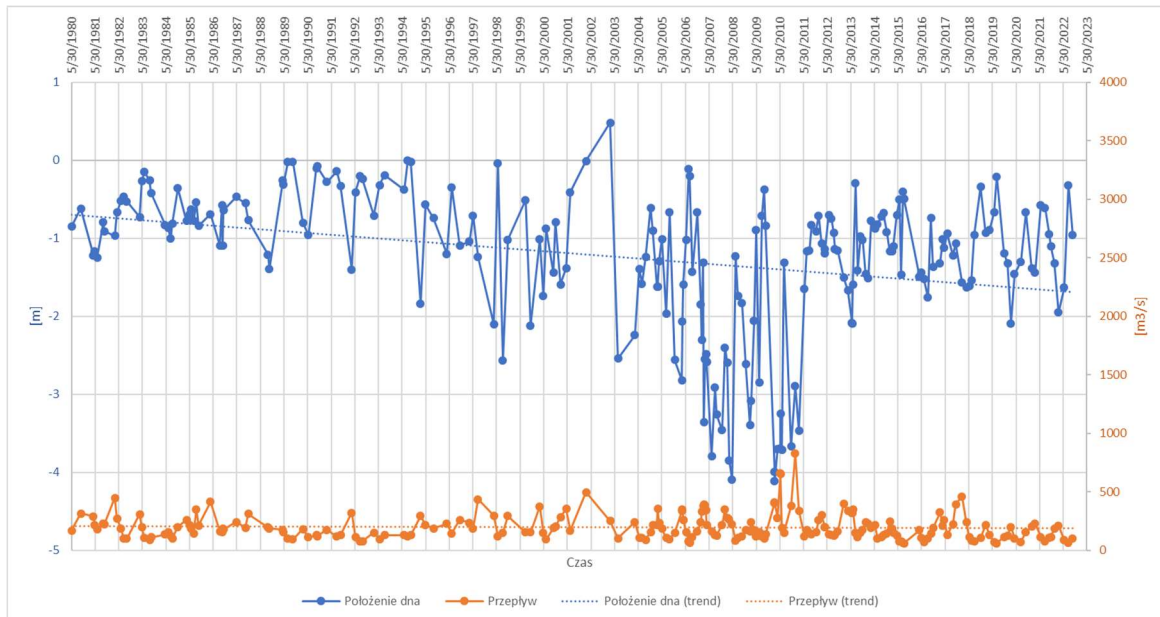


Ryc. 65 Przepływy charakterystyczne ( $m^3/s$ ) Warty w Gorzowie Wielkopolskim w latach 1951-2021 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW)

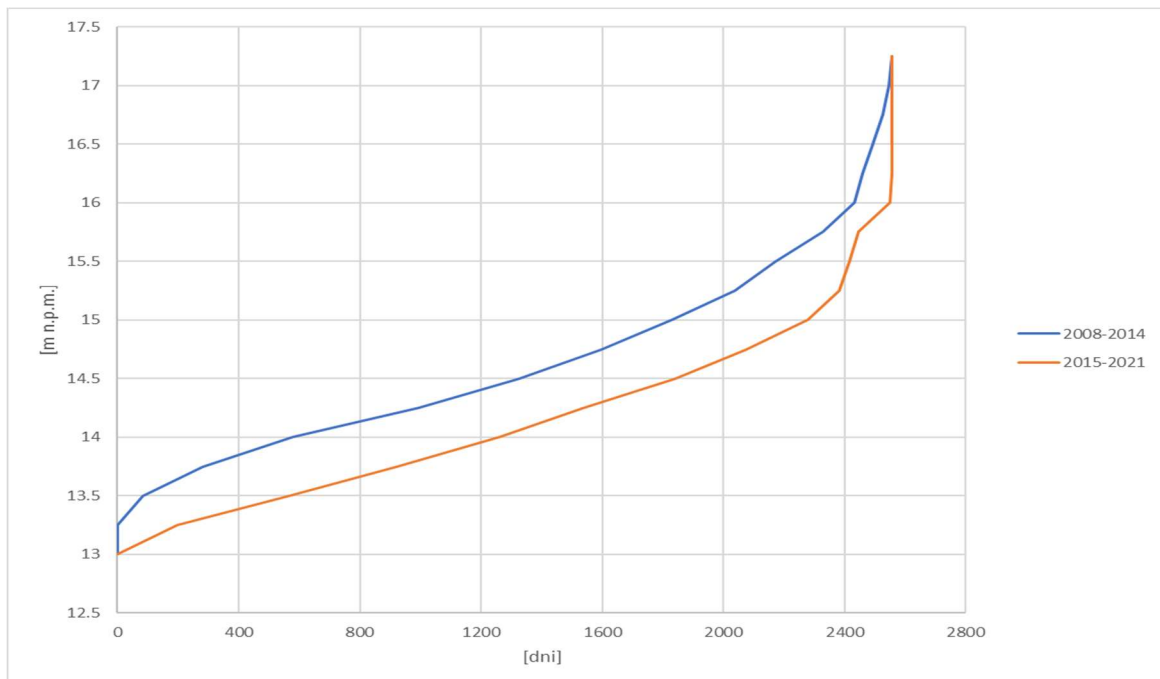
Pomimo stosunkowo dużych wahań przepływów na Warcie w jej dolnym biegu, ich wielkość, nawet w okresach niskich przepływów (Tab. 18), jest zasadniczo wyższa od przepływów na głównych ciekach w obu częściach Parku. W przypadku Kanału Maszówek w profilu ujściowym przepływ maksymalny o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% nie przekracza  $5 m^3/s$  (TOP Ptaki Polskie, 2009), a przepływ średni z pomiarów realizowanych w ramach monitoringu Polder Północnego w latach 2012-17 w okresie wegetacyjnym wynosił  $1,17 m^3/s$ . W przypadku Kanału Postomii brak jest w pełni wiarygodnych danych. Natomiast według dostępnych danych dla profilu Lemierzyce na Postomii (profil zlokalizowany powyżej Parku) średni przepływ rocznych w okresie 1951-1965 wynosił  $3,98 m^3/s$  (Kuczyński i in., 1998), a według pomiarów wykonanych przy niskich stanach w ramach prac terenowych do niniejszego przepływu w ujściu Kanału Postomii kształtował się na poziomie  $1,52 m^3/s$  (rozdział 4.2.3.2.1). Biorąc powyższe pod uwagę, a także szacowaną wielkość ewentualnego zapotrzebowania na wodę w celu zasilania obszaru Parku wynikającą z proponowanych działań, głównie zasilanie części południowej Parku systemem odtworzonych krewas (działanie 1, wydatek obliczeniowy  $8 m^3/s$ , rzeczywisty zasadniczo mniejszy), można przyjąć, że potrzeby Parku, jeśli chodzi o zasilanie wodami Warty są nieporównywalnie mniejsze od zasobów wodnych Warty, i mogą być zaspokajane bez większych ograniczeń. Na istnienie znaczących rezerw zasobów wodnych w ujściowym odcinku Warty, przy uwzględnieniu utrzymania przepływów nienaruszalnych oraz zapewnienia warunków żeglugowych wskazywała Pusłowska-Tyszewska z zespołem (2013) w przeprowadzonym bilansie wodno-gospodarczym wód powierzchniowych zlewni ujściowego odcinka Warty. Co więcej woda pobierana z Warty wraca do nie Postomią (lewy brzeg) lub kanałem z pompowni (prawy brzeg) z niewielkimi ubytkami na ewapotranspirację.

Odnotowana wysoka amplituda zmian stanów wody na Warcie oraz obserwowane erozyjne obniżanie się dna w przypadku innych dużych rzek, takich jak na przykład Wisła (Kaznowska, Wasilewicz, 2020), stały się przyczynkiem do przeprowadzenia analizy czasów trwania stanów wody oraz zmian położenia dna rzeki w przypadku ujściowego odcinka rzeki Warty, który bezpośrednio wpływa na możliwości zasilania Parku wodami powierzchniowymi, w szczególności jego południowej części (O.O. Chrzyno Ryc. 66, Ryc. 67), która wskazuje, że w ostatnich latach większa była liczba dni z niższymi stanami porównaniu do okresów wcześniejszych. Ta sytuacja powinna stać się przedmiotem dalszych

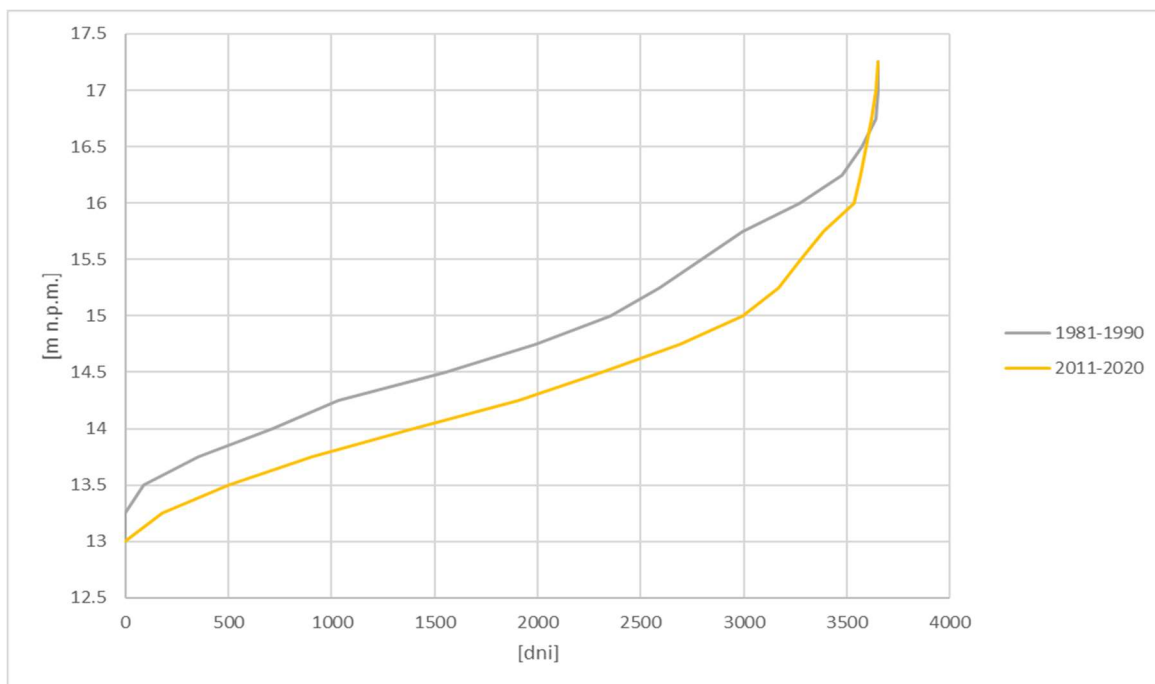
dokładnych analiz, które wykraczają poza zakres tego opracowania, z uwagi, że erozyjne obniżanie się dna może mieć znaczące implikacje jeśli chodzi o ewentualne zasilanie obszaru Parku wodami rzeki Warty.



Ryc. 66 Położenie dna względem zera wodowskazu w Gorzowie Wielkopolskim w latach 1980 - 2022 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW)

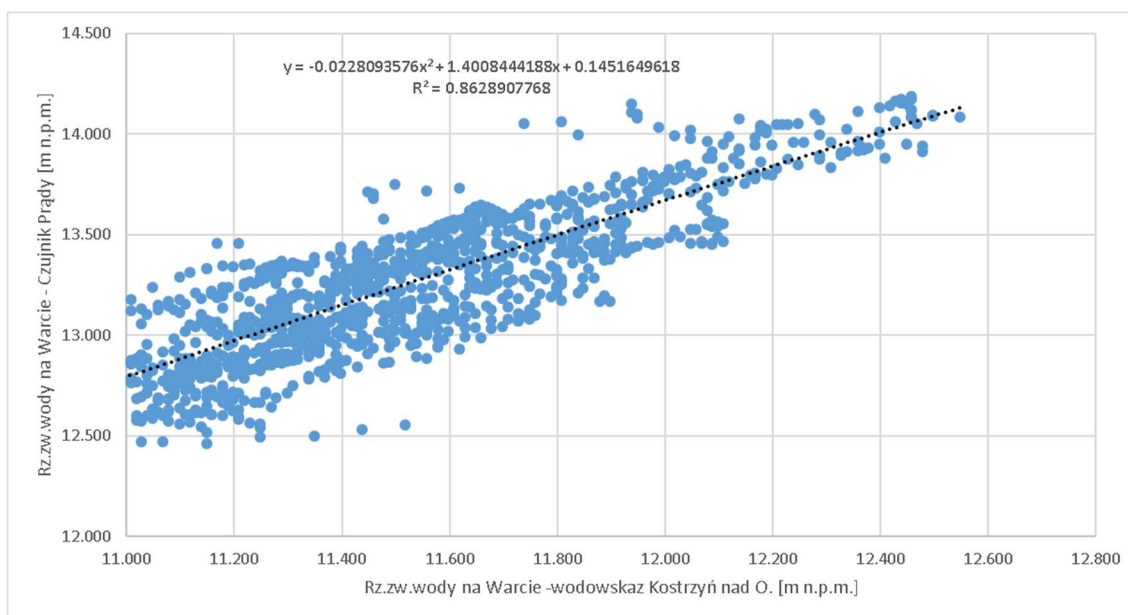


a)



b)

Ryc. 67 Czasy trwania stanów wody wraz z niższymi na wodowskazie Świerkocin: a) okresy siedmioletnie (2008-2014 i 2015-2021); oraz b) okresy dziesięcioletnie (1981-1990 i 2011-2020); (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW)



Ryc. 68 Ustalenie równania regresji pomiędzy rzędnymi zwierciadła wody Warty przy wodowskazie IMGW w Kostrzynie nad Odrą oraz przy rejestratorze sieci monitoringu Polderu Północnego PNUW w Prądach

W celu analizy stanów charakterystycznych na rzece Warcie w różnych przekrojach położonych w planowanych działaniach ustalono równanie regresji pomiędzy rzędnymi zwierciadła wody na wodowskazie w Kostrzynie nad Odrą położonym na 4,13 km biegu Warty oraz rejestratorem stanów wody wchodzącym w skład sieci monitoringowej Polderu Północnego pracującym od lat 2012 do 2021 na 17,9 km biegu (lokalizacja Prądy). Równanie to charakteryzuje się dobrym współczynnikiem korelacji  $R^2=0,86$  i ma postać:

$$y = -0.0228093576 \cdot x^2 + 1.4008444188 \cdot x + 0.1451649618$$



gdzie: y – oznacza rzędną zwierciadła wody na 17,9 km biegu rzeki, a x rzędną zwierciadła wody na 4,13 km biegu rzeki.

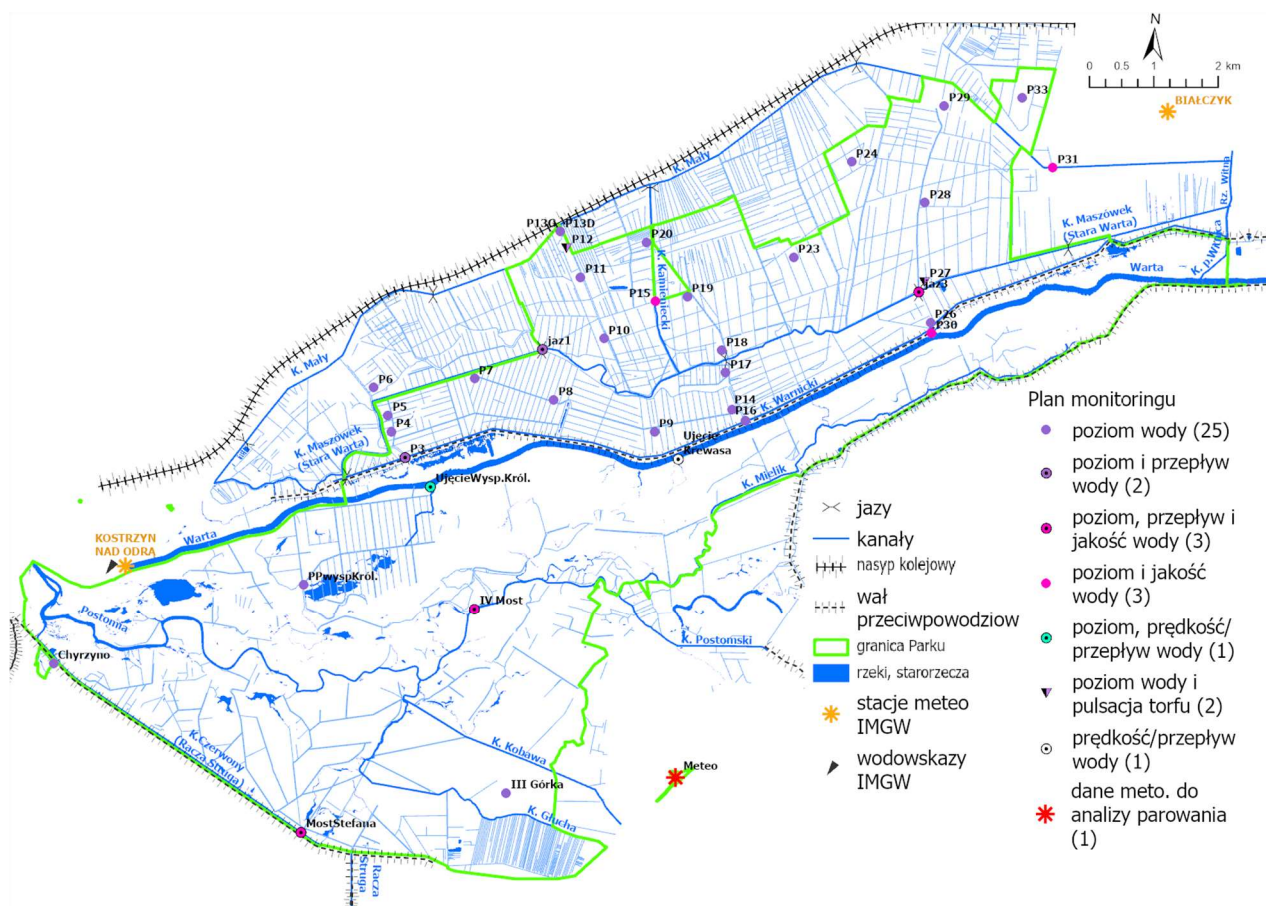
Tab. 19 Rzędne charakterystyczne w różnych przekrojach Warty dla wielolecia 1951-2021

Lokalizacja na Warcie		Charakterystyczne rzędne zwierciadła wody [m n.p.m.]				
Opis	Km biegu	NNW	SNW	SSW	SWW	WWW
<b>Kostrzyn nad Odrą</b>	<b>4.13</b>	<b>9.72</b>	<b>10.352</b>	<b>11.381</b>	<b>12.982</b>	<b>14.72</b>
Prądy	17.9	11.61	12.20	13.13	14.49	15.82
krewasa 1	12.55	10.87	11.48	12.45	13.90	15.39
krewasa 2	12.9	10.92	11.53	12.50	13.94	15.42
krewasa 3	13.43	10.99	11.60	12.56	14.00	15.47
krewasa 4	13.52	11.01	11.61	12.58	14.01	15.47

Z analizy gradientu rzędnych pomiędzy Prądami i Kostrzynem nad Odrą dla rzędnych niskich i wysokich wynika duża zmienność wynosząca od 1,9 do 1,1 m (Tab. 19), która wyraźnie wskazuje na to, że wody Odry sprzyjają redukcji spadku zwierciadła wody, a co za tym idzie mogą z kolei wpływać na ograniczenie erozji dna w ujściowym odcinku Warty.

### 4.3 Propozycje monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów wodnych

Monitoring na potrzeby oceny stanu zasobów wody oraz skuteczności ich ochrony powinien uwzględnić różną charakterystykę obydwu głównych części Parku, południowej O.O. Polder Północny - Witnica i południowej O.O. Chyrzyno i Słońsk, oraz specyfikę działań proponowanych dla każdej z części. W przypadku części północnej zasadne wydaje się prowadzenie monitoringu w zakresie zbliżonym do ustalonego w celu oceny efektów ekologicznych projektu Bagna są dobre! Etap 2 (Okruszko i in., 2012), którego zadaniem było wdrożenie koncepcji rewitalizacji Polderu Północnego będącej rezultatem pierwszego etapu projektu Bagna są dobre! (TOP Ptaki Polskie, 2009). Obecna sytuacja hydrologiczna, w dużej mierze zadowalająca, w szczególności w porównaniu z okresem sprzed wdrożenia działań, wynika bezpośrednio z opracowanej wówczas koncepcji rewitalizacji. Z kolei proponowane w niniejszym opracowaniu działania są przedłużeniem i uzupełnieniem tej koncepcji zmierzającym do utrzymania (ew. wzmocnienia) i/lub rozszerzenia jej rezultatów na obszarach, gdzie odpowiednio, są one zadowalające bądź wymagają poprawy. Prowadzony od 2012 roku na Polderze Północnym monitoring, którego teoretyczne i praktyczne podstawy zostały opracowane w sposób szczegółowy przez Okruszko z zespołem (2012), w znacznym stopniu spełnił swoje zadanie dostarczając kluczowych danych dotyczących kształtowania się poziomów wód podziemnych i powierzchniowych, a co za tym idzie zmian w kształtowaniu się stosunków wodnych na tym obszarze (rozdział 3.1). W związku z tym kontynuacja monitoringu w podobnym zakresie pozwalająca na wykorzystanie dotychczas zebranych danych oraz na dalsze śledzenie kształtowania się stosunków wodnych w długim okresie czasu wydaje się być właściwym działaniem. Kontynuacja monitoringu na Polderze Północnym w nieznacznie zmodyfikowanej sieci oznaczała by utrzymanie lokalizacji 30 (z 37) punktów pomiarowych przedstawionych na Ryc. 69. W wariantcie oszczędnościowym można zastanowić się nad zaniechaniem kontynuacji monitoringu w tych punktach: P4, P7, P8, P17, P19, P24, P33. Istniejąca sieć od momentu jej uruchomienia w 2012 roku nie była modernizowana, co wskazuje na konieczność, w pierwszej kolejności, jej inwentaryzacji, przede wszystkim, jeśli chodzi o stan piezometrów, a następnie, z dużym prawdopodobieństwem, renowacji/odbudowania piezometrów zgodnie z wynikami inwentaryzacji.



Ryc. 69 Mapa propozycji monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów wodnych - plan

Należy również zakładać konieczność zakupu i zamontowania kompletu automatycznych urządzeń rejestrujących stany wody, ponieważ czas eksploatacji obecnych przekroczył nominalną żywotność baterii. Automatyczny monitoring stanów wody, powinien być uzupełniony o pomiary przepływu wody na wejściu i wyjściu wody z Parku, na Kanale Maszówek. Proponuje się opracować i skalibrować parametry równania przepływu przez niezatopiony przelew o ostrej krawędzi. W celu kalibracji należy wykonać kilka serii pomiarowych przy różnym natężeniu przepływu oraz przy zamkniętej i otwartej przepławce. Na tych jazach od strony wody górnej powinny pracować automatyczne czujniki poziomu wody na podstawie których można wyliczyć przepływ. Jednak przynajmniej 3 razy do roku (w znacznie różniących się poziomach wody) należy wykonać dławienie przepławki i odnotować datę i godzinę jego wykonania w celu dokalibrowania rozdziału wody. Dodatkowo na Kanale Warnickim (P3) tylko w okresie wysokiej wody (stan wody powyżej progu jazu 4 tj. 9,9 m n.p.m.) należy wykonać pomiary kontrolne przepływu dwa w roku (w znacznie różniących się stanach wody) w celu ustalenia krzywej przepływu. Rejestratory umieszczone w punktach (P31, Jaz3, P30) powinny badać też wybrane parametry jakości wody (minimum przewodność właściwą) w celu kontroli nielegalnych zrzutów ścieków. Dodatkowo proponuje się kontynuować monitoring pulsacji torfu w P27 i P12 oraz za każdym razem przy sczytywaniu danych z piezometrów robić domiary poziomu jego główki do poziomu terenu.

Cześć południowa Parku nie posiada w chwili obecnej sieci monitoringowej porównywalnej do tej istniejącej w części północnej. Sprowadza się ona praktycznie do dwóch punktów, siedziba Parku w Chyrzynie oraz most IV, w których monitorowane są obecnie stany wody oraz dwóch piezometrów, również siedziba Parku w Chyrzynie oraz ujście Kanału Postomii, które wchodzi w skład sieci monitoringowej ustanowionej w 2012 roku na potrzeby monitoringu Polderu Północnego. Sytuacja hydrologiczna O.O. Chyrzyna i Słońsk oraz proponowane na tym terenie działania nie wymagają tak rozwiniętej sieci monitoringu ma to miejsce w części północnej. Jednakże, poza utrzymaniem obecnie istniejących punktów monitoringu stanów wody (siedziba Parku Chyrzyna, Most IV oraz ujście Kanału Postomii), konieczna jest jej rozbudowa o urządzenia pozwalające na monitoring efektywności proponowanych działań. Wśród tych urządzeń powinny znaleźć się rejestratory przepływu umieszczone w ujęciu wody zasilającym Królewską Wyspę oraz na planowanych do odtworzenia

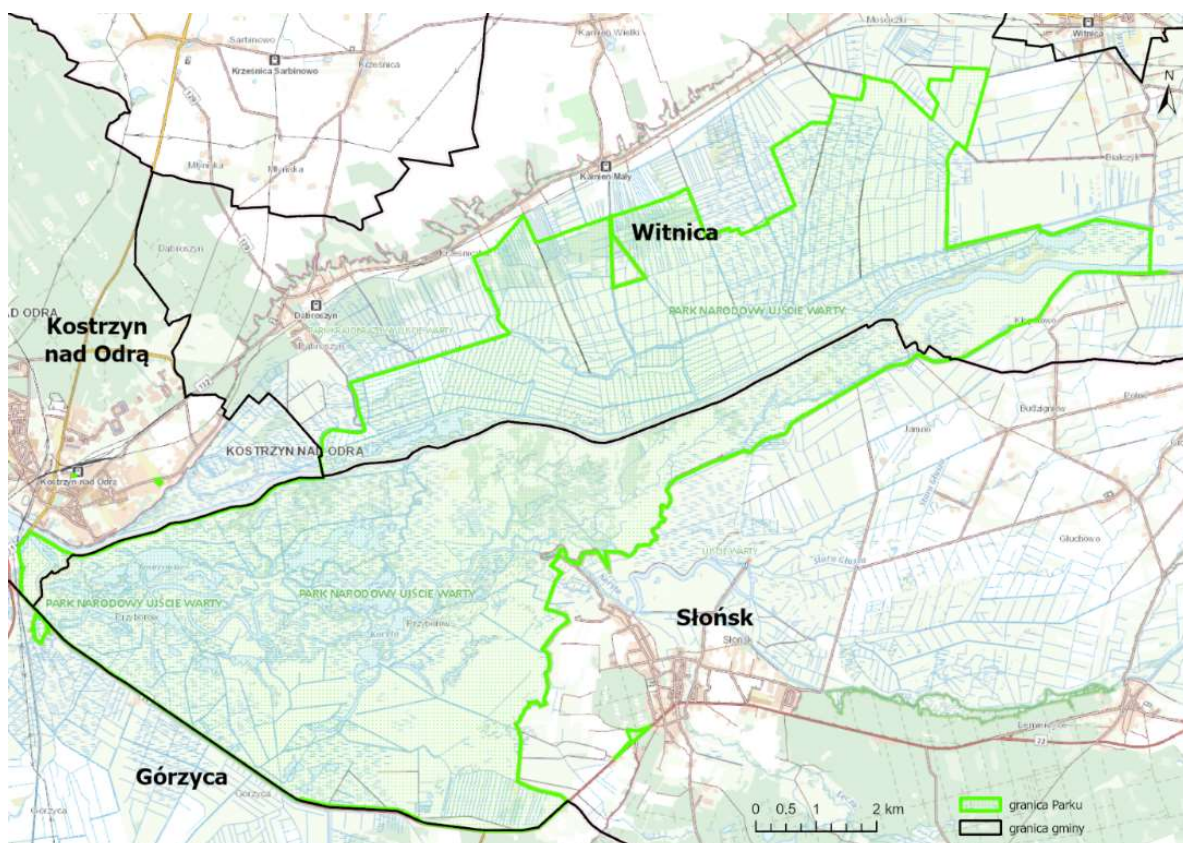
krewasach, a także rejestratory poziom wody umieszczone w okolicach III Górki (obszar wodniczkowy) oraz na Królewskiej Wyspie (przy przepuście z piętrzeniem) w zasięgu oddziaływania proponowanych działań. W przypadku krewas wskazania lizymetrów powinny być uzupełnione danymi o przepływach w postaci krzywej przepływu lub skalibrowanego przelewu. Pozwoli to na obliczeniu ilości wody czasowo ujmowanej z Warty. Dodatkowo proponuje się dodać jeszcze rejestrator tego typu na Raczej Strudze (Kanał Czerwony; lokalizacja przy Moście Stefana). Dla kontroli jakości wody wprowadzanej na teren Parku proponuje się wyposażyć rejestratory na Moście IV i Stefana w możliwość pomiarów jakości (minimum przewodność właściwą). Automatyczny monitoring stanów wody, powinien być uzupełniony o pomiary przepływu w trzech lokalizacjach na Kanale Postomii (Most IV), w pobliżu ujścia Postomii (jak najbliższej czujnika w Chyrzynie) oraz na Raczej Strudze (Most Stefana), wykonywanych minimum 3 razy w ciągu roku przy zróżnicowanych stanach wody.

W trakcie czasu jaki obejmuje plan ochrony Parku należy liczyć się z co najmniej jednokrotną potrzebą wymiany urządzeń rejestrujących z uwagi na trwałość ich baterii.

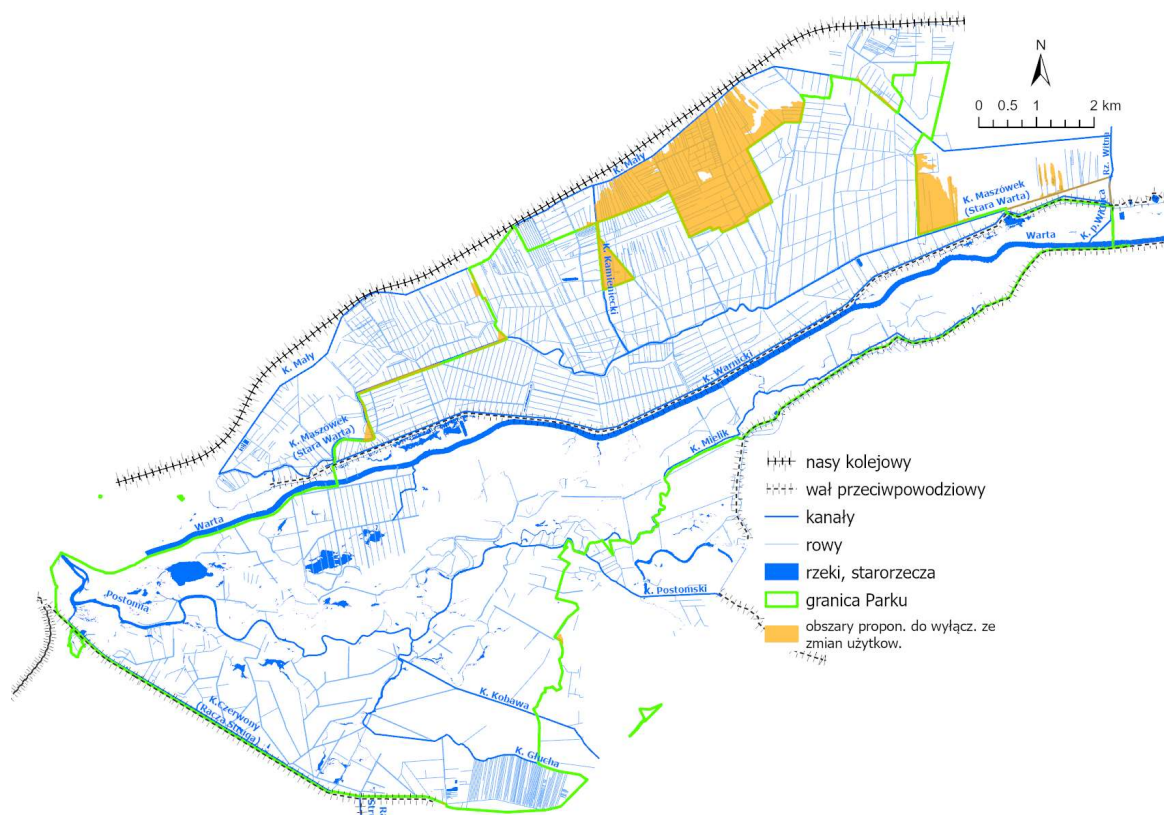
#### **4.4 Propozycje ustaleń do studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz innych dokumentów strategicznych dotyczące eliminacji lub ograniczenia zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych dla zasobów wodnych Parku**

Położenie Parku Narodowego „Ujście Warty” w obrębie 4 gmin: Kostrzyn nad Odrą, Witnica, Górzycza oraz Słońsk (Ryc. 70) może stanowić wyzwanie w kontekście zarządzania obszarami chronionymi oraz powoduje konieczność współpracy pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego a władzami Parku m.in. na etapie przygotowań dokumentów planistycznych. Prowadzenie racjonalnej, lokalnej polityki przestrzennej na obszarze PNUW oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie wymaga także uwzględnienia czynników związanych ze stosunkami wodnymi obszaru.

W niniejszym operacie zaproponowano szereg działań mających na celu poprawę warunków wodnych obszaru poprzez zwiększenie uwilgotnienia, zrównoważoną gospodarkę wodną oraz ochronę zasobów wodnych Parku Narodowego „Ujście Warty”. W związku z tym nie zaleca się dokonywania zmian zagospodarowania terenu w rejonie proponowanych działań. Obszary znajdujące się poza granicami PNUW, które w przypadku realizacji zaplanowanych działań (rozdział 4.2 niniejszego opracowania) proponuje się wyłączyć z dokonywania zmian zagospodarowania przestrzennego w dokumentach planistycznych przedstawiono na Ryc. 71.



Ryc. 70 Położenie Parku Narodowego „Ujście Warty” na tle granic poszczególnych gmin.



Ryc. 71 Obszary poza granicami PNUW rekomendowane do wyłączenia z dokonywania zmian zagospodarowania terenu (kolor pomarańczowy), z uwagi na propozycje działań dotyczących gospodarowania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu.

## 4.5 Oszacowanie kosztów realizacji ustaleń Planu ochrony w zakresie zarządzania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu

### 4.5.1 Założenia kosztorysowe

Szacowanie wartości kosztorysowej części robót zostało przeprowadzone na podstawie katalogów nakładów rzeczowych i na podstawie analizy indywidualnej.

Zostały przyjęte następujące podstawy rzeczowo-finansowe:

- wartość kosztorysowa obejmuje podatek VAT w wysokości 23%

Stawka robocizny kosztorysowej została przyjęta - wg „Informacji o cenach czynników produkcji Ceny M, S i R SEKOCENBUD – IV kwartał 2022, przyjęto dla województwa zachodniopomorskiego, jako roboty inżynierskie – ceny średnie 29,00 zł.

Wskaźniki narzutów kosztów pośrednich i zysku przyjęto:

- a) koszty pośrednie obliczone wskaźnikowo od (R+S) - Wskaźnik kosztów pośrednich  $K_p$  przyjęto poziom – 70%
- b) zysk kalkulacyjny „Z” obliczony wskaźnikowo od (R+S+  $K_p(R+S)$ ) przyjęto poziom – 13%
- c) koszty zakupu doliczone do ceny jednostkowej  $k_z$  - przyjęto poziom 7,3%

### 4.5.2 Prace konserwacyjne

#### *Szacowane wartość robót – konserwacja przepustów*

Wartości kosztorysowe do wyliczenia kosztów odmulenia przepustów określono jako analogie do katalogu KNR 2-31 i przyjęto jako roboty ręczne. Koszty uwzględniają wydobycie namułu z przepustu, odrzucenie namułu na przyległy teren wraz z rozplantowaniem. Przepusty podzielono na przepusty i przepusty z piętrzeniem i posortowano w grupy ze względu na średnice. 1 grupa - średnice 0,4 i 0,5 m, 2 grupa 0,6 i 0,7 m, 3 grupa średnice 0,8 m + przepusty okularowe o takim samym świetle przewodności, 4 grupa średnice 1,0 m, 5 grupa średnica 1,2 i 1,25. Katalog KNR zakłada jednakowe normy nakładów do 50 % zamulenia przepustu uwzględniając zróżnicowanie dotyczące średnicy przepustu.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe (netto) konserwacji przepustów w zależności od średnicy przepustu i jego długości:

- oczyszczenie przepustów o śr. 0,4 i 0,5 m z namułu 47,35 zł/m,
- oczyszczenie przepustów o śr. 0,6 i 0,7 m z namułu 90,25 zł/m,
- oczyszczenie przepustów o śr. 0,8 m z namułu 161,56 zł/m,
- oczyszczenie przepustów o śr. 1,20 i 1,25 m z namułu 210,00 zł/m.

Szacowany koszt jednego cyklu konserwacji przepustach w kompleksach przewidzianych do konserwacji przedstawiono w [Tab. 20]. Uzyskano całkowity koszt 2 884 634 zł netto.

Tab. 20 Zestawienie szacowanych kosztów odmulniania przepustów w kompleksach przeznaczonych do konserwacji

Nr kompleksu	Sumaryczna długość przepustów [m]	Ilość przepustów [sz]	koszt [zł]
2	13	2	2 347
3	80.5	15	108 977
4	13.5	3	3 655
5	146.5	30	396 649
7	69	15	93 409
8	50	6	27 075
9	31	4	11 191
11	15	2	2 708
13	54	6	29 241
14	100.5	8	72 561
15	23	2	4 152
16	73	13	85 647
18	293.5	28	741 675
19	44.5	5	20 081
20	9	2	1 625
21	60.5	8	43 681
22	7	1	632
23	21	4	7 581
24	15	2	2 708
25	234.5	24	507 927
26	37.5	6	20 306
27	253.3	29	662 949
28	18.5	2	3 339
29	42.5	9	34 521
	Suma	226	2 884 634

**Szacowane wartości robót – konserwacja rowów**

Wartości kosztorysowe do wyliczenia kosztów ręcznego koszenia określono jako analogie do katalogu KNNR-W 10 i przyjęto jako roboty mechaniczne. Koszty uwzględniają wyłącznie:

- wykoszenie skarp, usunięcie wykoszonego porostu ze skarp (wygrabienie) i ułożenie w przyzmy bez wywożenia wykoszonego porostu.
- wydobywania namotu z rowu, odrzucenie namotu na przyległy teren wraz z rozplantowaniem.
- hakowania uwzględniają wydobywanie z cieku kożucha roślin pływających (glony, rzęsa wodna) z odrzuceniem na brzeg. Wydobywanie z cieku porostów roślin korzeniowych się w dnie wraz z wydobywaniem darni korzeniowej, wydobywanie roślin pływających z pozostałej powierzchni lustra wody oraz odrzucenie na brzeg.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe (netto) konserwacji rowów:

- ręczne koszenie porostów 1,39 zł/m<sup>2</sup>,
- oczyszczanie rowów z namotu 6,69 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>.

Tab. 21 Zestawienie kosztów w poszczególnych kompleksach dla jednego cyklu konserwacji rowów

Nr kompleksu	Sumaryczna długość rowów do konserwacji [m]	koszenie [ zł]	odmulanie [zł]	hakowanie [zł]
1	2909.93	4 045	19 467	5 063
2	1883.21	2 618	12 599	3 277
3	6988.48	9 714	46 753	12 160
4	4595.91	6 388	30 747	7 997
5	11727.25	16 301	78 455	20 405
7	7242.12	10 067	48 450	12 601
8	6107.11	8 489	40 857	10 626
9	2835.08	3 941	18 967	4 933
11	1157.28	1 609	7 742	2 014
13	8872.23	12 332	59 355	15 438
14	6970.54	9 689	46 633	12 129
15	2167.57	3 013	14 501	3 772
16	6376.03	8 863	42 656	11 094
18	10263.28	14 266	68 661	17 858
19	3638.75	5 058	24 343	6 331
20	3063.26	4 258	20 493	5 330
21	9592.68	13 334	64 175	16 691
22	2478.49	3 445	16 581	4 313
23	4064.44	5 650	27 191	7 072
24	2306.23	3 206	15 429	4 013
25	12969.25	18 027	86 764	22 566
26	3326.43	4 624	22 254	5 788
27	18572.82	25 816	124 252	32 317
28	3149.89	4 378	21 073	5 481
29	4747.46	6 599	31 761	8 261
<b>Suma</b>	<b>148005.72</b>	<b>205 728</b>	<b>990 158</b>	<b>257 530</b>

Całkowity koszt jednego pełnego cyklu konserwacji rowów oszacowano na 1 453 416 zł netto.

#### **Szacowane wartości robót – konserwacja kanałów**

Szacowane wartości robót konserwacji kanałów do wyliczenia kosztów mechanicznego koszenia określono na podstawie katalogu KNNR-W 10 i przyjęto jako roboty mechaniczne. Koszty uwzględniają wyłącznie wykoszenie skarp, usunięcie wykoszonego porostu ze skarp (wygrabienie) i ułożenie w przyzmy bez wywożenia wykoszonego porostu. W kolejnych pozycjach uwzględniono koszty odmulania mechanicznego kanału, przyjęto odmulanie z poziomu skarp. Miąższość namutu przyjęto do 0,3 m, a szerokość dna cieku od 1,2-1,6 m. Koszty hakowania określone na podstawie katalogu KNR 15, uwzględniają wydobywanie z cieku kożucha roślin pływających (glony, rzęsa wodna) z odrzuceniem na brzeg i złożenie w przyzmy. Wydobywanie z cieku porostów roślin korzeniowych w dnie (hakowanie) wraz z wydobywaniem darni korzeniowej, wydobywanie roślin pływających z pozostałej powierzchni lustra wody oraz odrzucenie na brzeg i złożenie roślinności w przyzmy.

Szacowanie wartości kosztów konserwacji kanałów zróżnicowano dla każdego kanału osobno ze względu na różne szerokości dna omawianych kanałów melioracyjnych.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

Kanał Mały – szerokość 1,5 m:

- mechaniczne koszenie porostów 0,50 zł/m<sup>2</sup>,
- mechaniczne odmulanie 10,21 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>,

Kanał Maszówek - szerokość 7 m:

- mechaniczne koszenie porostów 0,50 zł/m<sup>2</sup>,

- mechaniczne odmulanie 33,92 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>,

Kanał Kamieniecki - szerokość 2 m:

- mechaniczne koszenie porostów 0,50 zł/m<sup>2</sup>,
- mechaniczne odmulanie 12,01 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>,

Kanał Warnicki - szerokość 1 m:

- mechaniczne koszenie porostów 0,50 zł/m<sup>2</sup>,
- mechaniczne odmulanie 7,96 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>,

Kanał Kobowa, Kanał Głucha, doprowadzalnik - szerokość 3 m:

- mechaniczne koszenie porostów 0,50 zł/m<sup>2</sup>,
- mechaniczne odmulanie 14,56 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>.

Tab. 22 Zestawienie kosztów dla jednego cyklu konserwacji kanałów

Nazwa Kanału	na terenie PNUW [m]				poza terenie PNUW [m]			
	długość [m]	koszenie [zł]	odmulanie [zł]	hakowanie [zł]	długość [m]	koszenie [zł]	odmulanie [zł]	hakowanie [zł]
k. Maszówek	10 047	17 080	340 794	305 931	6582	11 189	223 261	200 422
k. Mały	761	761	7 770	4 966	5888	11 776	60 116	38 419
k. Kamieniecki	1 210	1 210	14 532	10 527	1813	3 626	21 774	15 773
k. Warnicki	3 225	2 419	25 671	21 043	1887	1 415	15 021	12 313
k. Kobowa	2 044	1 533	29 761	26 674	-	-	-	-
k. Głucha	1 925	1 444	28 028	25 121	-	-	-	-
doprowadzalnik	1 235	926	17 982	16 117	-	-	-	-
SUMA	20 447	25 373	464 537	410 379	16 170	28 007	320 173	266 927

Całkowity koszt jednego cyklu konserwacji kanałów na terenie Parku oszacowano na 999 289 zł netto, a poza Parkiem na 615 106 zł netto.

#### 4.5.3 Prace budowlano - modernizacyjne

##### Szacowanie wartości robot - działanie 1 (odtworzenie krewasów)

Szacowane wartości robót z działania nr 1 obejmują: prace ziemne dotyczące rozebrania krewas, ułożenie materaca gabionowego oraz oczyszczenie i umocnienie narzutem kamiennym koryta kanału. Powyższe roboty były szacowane na podstawie katalogów KNR 2-01, KNNR 10, KNNR 6. Roboty ziemne przyjęto jako roboty mechaniczne za pomocą koparki na odkład, Oczyszczenie rowów z namułu wraz z wyprofilowaniem dna i skarp z odrzuceniem nadmiaru gruntu oraz ułożenie narzutu kamiennego oszacowano jako roboty ręczne

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- roboty ziemne 15,10 zł/m<sup>3</sup>,
- wykonanie gabionów 1564,34 zł/m<sup>3</sup>,
- oczyszczanie rowów z namułu z wyprofilowanie - ręcznie 11,87zł/m,
- ułożenie narzutu kamiennego 333,10 zł/m<sup>2</sup>,

Całkowity koszt wykonania jednej krewasy oszacowano około na 33 600 zł netto.



### **Szacowanie wartości robot - działanie 2 (budowa przepustu wałowego)**

Szacowane wartości robót z działania nr 2 obejmują: prace ziemne dotyczące rozebrania nasypu, wykonanie przepustu i ponowne wykonanie nasypu o wysokości 1,4 m, nachyleniu 1:2, szerokości korony 6 m. Powyższe roboty były szacowane na podstawie katalogów KNR 2-01, KNR 2-11, KNNR W 10.

Roboty ziemne przyjęto jako roboty mechaniczne na odkład za pomocą koparki. W gruncie kat. I-II przyjęto grunt oblepiający. Przepust wałowy dwururowy o średnicy 2x 800 mm, przyjęto jako schemat standardowy (brak projektu), wartość orientacyjna dla tego przypadku może nie być miarodajna. Formowanie nasypu spycharką przyjęto w kalkulacji jako formownie z odkładu, z bliskim transportem spycharką wraz z wyrównaniem z grubsza korony i skarp oraz likwidacją wjazdów. Nasyp zagęszczono ubijakiem wibracyjnym.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- roboty ziemne na odkład 15,10 zł/m<sup>3</sup>,
- przepust wałowy 19 409,89 zł/przepust,
- formowanie nasypu z odkładu 32,21 zł/m<sup>3</sup>,
- zagęszczenie nasypu 18,60 zł/m<sup>3</sup>,

Koszt zasuw z mechanizmem wyciągowym 20 000 zł/szt.

Całkowity koszt wykonania przepustu wałowego oszacowano na 62 700 zł netto.

### **Szacowanie wartości robot - działanie 3 (modernizacja przepławek)**

Szacowane wartości robót z działania nr 3 obejmują: wykonanie palisady z kołków o średnicy 10-12 cm, o całkowitej długości dwóch metrów, wbitej w grunt na 1 m. Powyższe roboty były szacowane na podstawie katalogów KNR 2-11 i oszacowane jako roboty ręczne.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- wykonanie palisady 340 zł/m.

Całkowity koszt zależy od przyjętych wymiarów w projekcie.

### **Szacowanie wartości robot - działanie 4 (udrażnianie wybranych starych koryt)**

Szacowane wartości robót z działania nr 4 obejmują: prace ziemne dotyczące udrażniania starorzecza oraz wykonania zastawki. Prace ziemne zostały oszacowane jako roboty mechaniczne za pomocą koparki w gruncie kat. III. Przyjęto grunt oblepiający. Powyższe roboty były szacowane na podstawie katalogów KNR 2-01, KNNR 10 oraz analiz indywidualnych.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- roboty ziemne na odkład 27,74 zł/m<sup>3</sup>,
- zastawka 5164,05 zł/zastawka,
- montaż zasuw 13 000 zł/szt.

Montaż prowadnic 17 632,06/t

Koszt zasuw z mechanizmami wyciągowymi 15 000 zł

Całkowity koszt udrażniania starorzeczy oszacowano na 42 000 zł.

Całkowity koszt wykonania zastawki oszacowano na zł 27 000 zł.

Całkowity koszt działania 4 oszacowano na 69 000 zł netto.

### **Szacowanie wartości robot - działanie 5 (przekierowanie wody z pompowni Witnica)**

Zadania 1 wycenione zostały za pomocą analizy indywidualnej:

- odmulanie wylotu kanału zrzutowego pompowni Witnica 6 000 zł,
- pogłębianie kanału zrzutowego pompowni Witnica 30 000 zł,
- odtworzenie umocnienia rowu nawadniającego 40 000 zł,
- odbudowa rowu nawadniającego 40 000 zł,

- odbudowa akweduktu 30 000 zł,
- modernizacja przepustu z piętrzeniem – 20 000 zł.

Całkowity koszt działania 5 (zadanie 1) oszacowano na 166 000 zł netto.

W zadaniu 2 (alternatywnym) szacowane wartości robót konserwacji Kanału Warnickiego na odcinku 3225 m, zostało określone na podstawie katalogu KNNR-W 10 i przyjęto jako mechaniczne. Koszty uwzględniają wyłącznie wykoszenie traw i porostów z wygrabieniem i złożeniem w kopki. Odmulanie oszacowano jako roboty mechaniczne. Miąższość namułu przyjęto do 0,3 m a szerokość dna ciekłu do 1,1 m Koszty hakowania uwzględniają wydobycie z ciekłu porostów roślin korzeniących się w dnie (hakowanie) wraz z wydobyciem darni korzeniowej, wydobycie roślin pływających z pozostałej powierzchni lustra wody oraz odrzucenie na brzeg i złożenie roślinności w pryzmy.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- mechaniczne koszenie porostów 0,50 zł/m<sup>2</sup>,
- mechaniczne odmulanie 7,96 zł/m,
- hakowanie 4,35 zł/m<sup>2</sup>,

Całkowity koszt działanie 5 (zadanie 2) oszacowano na 41 300 zł netto.

#### **Szacowanie wartości robot - działanie 6 (odtworzenie piętrzeń i adaptacja infrastruktury hydrotechnicznej)**

Szacowane wartości robót obejmowało wykonanie grobli wraz z jej ukształtowaniem i humusowaniem z obsiewem korony i skarp. Szacowanie to zostało wykonane na podstawie katalogu KNR 2-01. Grunt na groble należy dowieźć. Odległość transportową przyjęto do 1 km. Groblę uformowano i zagęszczono warstwami, humus bez dowozu. Zakres robót obejmuje także roboty modernizacyjne istniejącej drogi gruntowej oszacowane na podstawie katalogu KNR 2-31, na drodze oszacowano wykonanie naprawy ręcznie piaskiem oraz wykonano mechaniczne profilowanie i zagęszczenie. W ramach zadania oszacowano także wykonanie przepustu rurowego bez piętrzeniem o śr. 80 cm, na podstawie katalogu KNR 2-11.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- przygotowania podłoża pod groblę 14,56 zł/m<sup>3</sup>
- dowóz i zakup gruntu 261,26 zł/m<sup>3</sup>
- formowanie i zagęszczenie 13,98 zł/m<sup>3</sup>
- humusowanie i obsiew 27,21 zł/m<sup>2</sup>
- naprawa dróg (podniesienie o 0,2 m) ręcznie 188,90 zł/m<sup>3</sup>
- profilowanie 0,76 zł/m<sup>2</sup>
- zęszczenie 2,16 zł/m<sup>2</sup>
- przepust rurowy, średnica. 80 cm 25 115, 10 zł/przep.

Koszt zadania związanego z pracami adaptacyjnymi przy jazie 2 oszacowano na:

- budowa grobli 118 000 zł.

Przepust na przepławce 25 100 zł,

- podwyższenie drogi 141 200 zł.

Pozostałe zadania wycenione zostały za pomocą analizy indywidualnej:

- piętrzenie u ujścia Kanału Kamienieckiego 7000 zł,
- piętrzenie na jazie na Kanale Małym - 200 00 zł,
- piętrzenie na rzece Witnej 20 000 zł,
- piętrzenie na kanale pompowni Witnica 15 000 zł.

Całkowity szacowany koszt działania wynosi 346 400 zł netto.

#### **Szacowanie wartości robot - działanie 7 (blokowanie odpływu)**

Szacowane wartości robót w zadaniu 7 obejmowało wykonanie przepustów rurowych z piętrzeniem o średnicy 60 cm oraz wykonanie zastawki. Szacowanie to zostało wykonane na podstawie katalogu KNR 2-11, KNNR 10 oraz analizy indywidualnej.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- przepust rurowy z piętrzeniem 16 286,03 zł/przepust
- zastawka 5164,05 zł/zastawka
- montaż zasuw 13 000 zł/szt.

Montaż prowadnic 17 632,06/t

Koszt zasuw z mechanizmami wyciągowymi na zastawce 15 000 zł

Oszacowany koszt budowy zastawki to 27 000 zł

Budowa dwóch przepustów z piętrzeniem 32 600 zł

Naprawa lub modernizacja 3 przepustów z piętrzeniem oszacowano na podstawie analizy indywidualnej na kwotę 20 000 zł.

Całkowity koszt działania 7 oszacowano na 79 600 zł netto

#### **Szacowanie wartości robot - działanie 8 (odbudowa grobli)**

Szacowane wartości robót obejmowało wykonanie grobli wraz z jej ukształtowaniem i humusowaniem z obsiewem korony i skarp. Szacowanie to zostało wykonane na podstawie katalogu KNR 2-01. Grunt na groble z odkładu. Odległość transportową przyjęto do 1 km. Groblę uformowano i zagęszczono warstwami, humus bez dowozu. W ramach zadania oszacowano także wykonanie przepustu rurowego z piętrzeniem o średnicy 60 cm, na podstawie katalogu KNR 2-11.

Dla tak przyjętych założeń uzyskano następujące ceny jednostkowe:

- przygotowania podłoża pod groblę 14,56 zł/m<sup>3</sup>
- roboty ziemne 78,85 zł/m<sup>3</sup>
- formowanie i zagęszczenie 13,98 zł/m<sup>3</sup>
- humusowanie i obsiew 27,21 zł/m<sup>2</sup>
- przepust rurowy z piętrzeniem, średnica 60 cm 16 286,03 zł/przepust.

Koszty naprawy grobli oszacowano 224 300 zł

Odbudowa przepustu z piętrzeniem 16 300zł

Całkowity koszt działania 8 oszacowano na 240 600zł netto.

#### **Szacowanie wartości robot - działanie 9 (ograniczenie działania bobrów)**

Cena jednostkowa budowy urządzenia Clemesona została wyceniona za pomocą analizy indywidualnej przyjmując koszt jednego urządzenia 4000 zł.

Całkowity koszt działania 9 wynosi 16 000 zł netto.

Całkowite szacowane koszty proponowanego zakresu konserwacji elementów systemu hydrotechnicznego (przepusty, rowy, kanały) oraz proponowanych działań zestawiono w Tab. 23. Przy ich obliczeniach nie uwzględniono prac projektowych oraz kosztów związanych z uzyskaniem pozwoleń.

Tab. 23 Sumaryczne zestawienie szacowanych kosztów działań

Działania	Szacowane koszty netto [zł]
konserwacja przepustów	2 884 634
konserwacja rowów	1 453 416
konserwacja kanałów na terenie Parku	999 289
działanie 1	134 400
działanie 2	62 700
działanie 3	brak danych

działanie 4	69 000
działanie 5	166 000
działanie 6	346 400
działanie 7	79 600
działanie 8	240 600
działanie 9	16 000
	6 902 039

#### 4.6 Opis zbioru warstw przestrzennych

Na potrzeby niniejszego operatu hydrologicznego, w systemach informacji przestrzennej GIS przygotowana została dedykowana baza danych przestrzennych ESRI o nazwie "OperatHydrologiczny.gdb" będąca nieodłącznym elementem analiz hydrologicznych, planistycznych oraz innych związanych z gospodarką wodną na obszarze Parku Narodowego "Ujście Warty".

Zaprojektowano model danych przestrzennych – geobazę plikową (geodatabase) w układzie PUWG 1992. W geobazie przechowywane będą pliki wektorowe o różnej klasie obiektów, elementy powiązane bezpośrednio (takie jak relacje, topologia) oraz tabele i pliki rastrowe. Geobaza plikowa przechowuje informacje w relacyjno-obiektowych bazach danych, w których zachowane są sprawdzone technologie relacyjne. W przypadku danych wektorowych zastosowano sufiks określający rodzaj obiektów łączący się z nazwą właściwą klasy poprzez znak podkreślenia dolnego: \_pft dla obiektów punktowych, \_lft dla linii, \_aft dla poligonów.

Zakres geobazy plikowej obejmuje następujące elementy:

- RowyKanal\_lft – warstwa liniowa rowów oraz kanałów zawierająca m.in. dane dotyczące kierunku spływu wód powierzchniowych oraz ocenę stanu technicznego,
- infrHydrotech\_pft - punkty z opisem typu, wymiarów i stanu technicznego infrastruktury hydrotechnicznej,
- InwentKanal\_pft - warstwa punktowa inwentaryzacji kanałów zawierająca w tabeli atrybutów wszystkie dane zgromadzone w terenie,
- InwentRow\_pft - warstwa punktowa inwentaryzacji rowów zawierająca w tabeli atrybutów wszystkie dane zgromadzone w terenie,
- PrzekrojeTeled\_pft – warstwa punktowa z przekrojami wygenerowanymi w drodze analiz w systemach informacji przestrzennej GIS zawierająca m.in. informacje o stanie technicznym obiektów,
- KanalKonserw\_lft – warstwa liniowa kanałów znajdujących się poza granicami PNUW wytypowanych do konserwacji w drodze szczegółowych analiz,
- RowKonserw\_lft - warstwa liniowa rowów melioracyjnych znajdujących się w granicach PNUW wytypowanych do konserwacji w drodze szczegółowych analiz,
- KanalKonserwPNUW\_lft – warstwa liniowa kanałów znajdujących się na obszarze PNUW wytypowanych do konserwacji w drodze szczegółowych analiz,
- KompSieciMelio\_aft – warstwa poligonowa kompleksów sieci melioracyjnej, w których prowadzono analizy przestrzenne,
- Monitoring\_pft – warstwa punktowa z zaplanowanym w ramach realizacji operatu hydrologicznego monitoringiem,
- ObszWylPZP\_aft – warstwa poligonowa z lokalizacją obszarów poza PNUW, które zaproponowano do wyłączenia ze zmian zagospodarowania przestrzennego z uwagi na zaproponowane działania,
- PlanInwent\_pft – warstwa punktowa utworzona na potrzeby planowania inwentaryzacji terenowej,
- PomiarGPS\_pft – warstwa punktowa zawierająca dane pozyskane w terenie z wykorzystaniem precyzyjnego sprzętu pomiarowego,
- ZasOdwRow05h\_aft – warstwa poligonowa zasięgu odwadniania rowów przy połowicznym napełnieniu,

- ZasOdwRow\_aft – warstwa poligonowa zasięgu odwadniania rowów w wariancie braku wody w rowach (napężenie = 0),
- ZasAktPietrzMax\_aft – warstwa poligonowa aktualnego maksymalnego zasięgu nawodnienia,
- ZasPlanPietrzMax\_aft – warstwa poligonowa planowanego maksymalnego zasięgu nawodnienia,
- WalPrzeciwpow\_lft – warstwa liniowa wałów przeciwpowodziowych,
- TabInfrHydrotech – tabela infrastruktury hydrotechnicznej,
- TabInwentKanal – tabela inwentaryzacji kanału,
- TabInwentRow – tabela inwentaryzacji rowu,
- TabPlanInwent – tabela planu inwentaryzacji terenowej,
- TabPomInfrHydrotech – tabela pomiarów infrastruktury hydrotechnicznej,
- TabStanInfrHydrotech – tabela stanu infrastruktury hydrotechnicznej.

Geobaza OperatHydrologiczny.gdb oraz pliki gromadzenia śladów (tracków) zarejestrowanych podczas prac terenowych niezbędnych przy realizacji operatu hydrologicznego zostaną w całości przekazane Zamawiającemu jako niezbędny komponent operatu hydrologicznego.

## 5 LITERATURA

Czarnuch Z., 2008, Ujarzmianie rzeki. Człowiek i woda w rejonie ujścia Warty. Wydawnictwo artystyczno-graficzne „Arsenał”, Gorzów Wielkopolski.

Dobrzański B., Zawadzki S., (red.), 1995, Gleboznawstwo. PWRiL, Warszawa.

Druga aktualizacja Planów gospodarowania wodą: konsultacje społeczne - <https://apgw.gov.pl/pl/konsultacje-projekty-planow>

Haszto B., 2009: Projekt rewitalizacji siedlisk łąkowo-bagiennych w Parku Narodowym „Ujście Warty” Bagna są dobre – etap 1. Projekt zagospodarowania terenu.

Kaca E., Interewicz A. 1991, Metodyka oceny stanu technicznego urządzeń melioracyjnych w systemach nawodnień podsiąkowych. Mat. Konf. Nauk. Postęp w projektowaniu i eksploatacji systemów nawodnień podsiąkowych. Warszawa: wyd. SGGW, 90–99

Kaznowska, E., Wasilewicz, M. (2020). Historyczne niżówki na Wiśle w Warszawie na tle aktualnych stanów i przepływów niskich. Acta Sci. Pol., Formatio Circumiectus, 19 (4), 55–83.

KNNR 10: Melioracje, regulacje rzek i potoków oraz budowle i urządzenia wodne (Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, 2001)

KNNR 6: Nawierzchnie na drogach i ulicach (Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, 2001)

KNNR W-10: Melioracje, regulacje rzek i potoków oraz budowle i urządzenia wodne, uzupełnienie, rozdziały 21-26 (WACETOB, 2001)

KNR 15 01: Roboty Remontowo-konserwacyjne melioracji i zaopatrzenia wsi w wodę (BIPROMEL, 1989)

KNR 2-01: Budowle i roboty ziemne (ORGBUD wyd. II, 1997)

KNR 2-11: Melioracje, regulacje rzek i potoków oraz budowle i urządzenia wodne (WACETOB, wyd. I, 1995)

KNR 2-31: Nawierzchnie na drogach i ulicach (ORGBUD wyd. III, 1993)

Kuczyński L., Osiejuk T.S., Engel J., Jackowiak B., 1998, Plan ochrony Rezerwatu Przyrody „Słońsk” – Operat zasobów wodnych, Poznań-Słońsk.

MGGP, 2013, Opracowanie projektów planów ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz obszaru Natura 2000 PLC 080001 „Ujście Warty”

MGGP Aero, 2022, Projekt “Ocena zasobów przyrodniczych obszaru Parku Narodowego “Ujście Warty” oraz cennych fragmentów otuliny z wykorzystaniem nowoczesnych metod teledetekcji w połączeniu z rozbudową interpretacyjnego Systemu Informacji Przestrzennej Parku”

- Niziński S., Pelc H., 1980, Diagnostyka urządzeń mechanicznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Okruszko T., Kardel I., Chormański J., Giełczewski M., Michałowski R., 2012, Teoretyczne podstawy stałego monitoringu poziomu wód powierzchniowych i podziemnych na potrzeby projektu „Bagna są dobre”, Zadanie E4 Monitoring efektów ekologicznych projektu, Projekt „Aktywna ochrona ptaków wodnych i błotnych na terenie Polderu Północnego w Parku Narodowym Ujście Warty poprzez poprawę warunków wodnych siedlisk lęgowych oraz miejsc żerowania i odpoczynku w czasie migracji i zimowania. Bagna są Dobre!” Etap 2, LIFE09 NAT/PL/000257, Warszawa
- Papke R., 1987, Dzieje gospodarki łąkowo-pastwiskowej w dolinie Warty i Odry na odcinku województwa gorzowskiego, Maszynopis, Lubniewice.
- Pusłowska-Tyszewska D., Tyszewski S., Okruszko T., 2013a, Bilans gospodarczy wód powierzchniowych dla zlewni ujściowego odcinka Warty na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty”, w: Model optymalizacyjny gospodarowania wodą na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty” dla zlewni ujściowego odcinka Warty, Kraków.
- Pusłowska-Tyszewska D., Tyszewski S., Okruszko T., 2013b, Statystyczna analiza wpływu Zbiornika Jeziorsko na przepływy Warty na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty”, w: Model optymalizacyjny gospodarowania wodą na obszarze Parku Narodowego „Ujście Warty” dla zlewni ujściowego odcinka Warty, Kraków.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 579.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie śródlądowych dróg wodnych, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 1208.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 1311.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej oraz Ministra Rolnictwa i Rozwoju wsi z dnia 5 czerwca 2020 r. w sprawie sposobu prowadzenia ewidencji urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów i ustalania obszaru, na który urządzenia melioracji wodnych wywierają korzystny wpływ, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 1165.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. w sprawie przyjęcia Planu przeciwdziałania skutkom suszy, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 1615.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2022 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, poz. 2714.
- Smedema L.K., Rycroft D.W., 1983, Land Drainage-Planning and Design of Agricultural Drainage Systems. Cornell University Press, Ithaca, New York.
- TOP Ptaki Polskie, 2009, Koncepcja rewitalizacji siedlisk łąkowo – bagiennych w Parku Narodowym „Ujście Warty” – Polder Północny, Projekt rewitalizacji siedlisk łąkowo-bagiennych w Parku Narodowym „Ujście Warty” Bagna są dobre! – etap 1., Warszawa
- TOP Ptaki Polskie, 2017, Monitoring efektów ekologicznych projektu: Aktywna ochrona ptaków wodnych i błotnych na terenie Polderu Północnego w Parku Narodowym „Ujście Warty” poprzez poprawę warunków wodnych siedlisk lęgowych oraz miejsc żerowania i odpoczynku w czasie migracji i zimowania. Bagna są Dobre! Etap 2. LIFE09 NAT/PL/000257. Komponent glebowo-hydrologiczny: Raport końcowy, Warszawa.
- Zawadzki T., 2015, Kolonizacja fryderycjańska w Dolinie Dolnej Warty. Praca licencjacka, Wyższa Szkoła Humanistyczna, Pułtusk.

Zbichorski Z., 1983, Podstawy organizacji remontów, PWN, Warszawa

## 6 ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 1 Inwentaryzacja i ocena stanu budowli hydrotechnicznych na terenie PNUW

#### Jazy

Oznaczenie	NPP [m n.p.m]	Rz. Korony [m n.p.m]	Liczba świąteł	Ocena	X	Y
Jaz 1	11.3	11.91	3	dopuszczalny	1642954.9284	6912455.4449
Jaz 3	12	12.56	3	dopuszczalny	1652488.3716	6914504.0117
Jaz 2	11.8	12.3	3	dopuszczalny	1647672.9772	6912483.2291
Jaz 5	12.21		3	przekroczony graniczny	1656228.2953	6915856.4814

#### Przepusty

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
1P/kp11	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1644896.4276	6910771.0791
1P/kp11-12	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1644638.0661	6910815.1902
1P/kp12	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1644884.0498	6910745.9757
1P/kp13	kołowy	pojedynczy	0.6	10	graniczny	1644395.1537	6913330.3353
2P/kp13	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1644888.6699	6913534.1153
1P/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1647612.0775	6912797.5360
2P/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1647506.6470	6913092.5680
3P/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1647394.4944	6913271.5647
4P/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1647335.3801	6913348.8429
5P/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1647307.4760	6913346.5416
6P/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1646813.1603	6913952.2860
1P/kp15	kołowy	pojedynczy	0.6	14	przekroczony graniczny	1647749.7343	6912313.4546
10P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1647498.8231	6911028.8137



Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
11P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1647670.2782	6911072.6996
12P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1647855.1424	6911115.1476
1P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.8	5.5	dopuszczalny	1645551.0572	6911400.3412
2P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1646040.0405	6910679.6223
3P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1646212.9065	6910722.1942
4P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	5	przekroczony graniczny	1646357.1137	6910761.7883
5P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	7.5	przekroczony graniczny	1646522.4852	6910798.3349
6P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	5	przekroczony graniczny	1646682.2862	6910835.4882
7P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1646838.8376	6910873.0806
8P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.5	5	przekroczony graniczny	1647168.0094	6910951.3226
9P/kp16	kołowy	pojedynczy	0.5	6	przekroczony graniczny	1647350.4769	6910993.2043
1P/kp16-17	kołowy	pojedynczy	0.8	8.5	graniczny	1645660.7701	6910580.1462
10P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1647502.9320	6911006.5738
11P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1647672.6113	6911045.7195
12P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1647863.2255	6911094.0401
1P/kp17	kołowy	pojedynczy			przekroczony graniczny	1645803.6648	6909895.0417
2P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1646043.8977	6910658.6853
3P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	5.5	przekroczony graniczny	1646222.8814	6910700.6216
4P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1646361.1310	6910734.2199
5P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	8.2	przekroczony graniczny	1646459.6426	6910762.5062

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
6P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	7.5	przekroczony graniczny	1646687.4602	6910813.2730
7P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1646842.5802	6910850.7085
8P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	graniczny	1647173.6276	6910929.0366
9P/kp17	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1647346.2057	6910971.5741
10P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	13.5	graniczny	1647045.6637	6914359.5117
11P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	12	przekroczony graniczny	1647201.1139	6914424.8980
12P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	przekroczony graniczny	1647388.3811	6914489.0744
13P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1647573.6933	6914558.1002
14P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	graniczny	1647714.9790	6914609.6317
15P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	graniczny	1647890.5336	6914675.9580
16P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	dopuszczalny	1648185.9550	6914785.7549
17P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1649155.0916	6913441.2701
17P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	graniczny	1648002.0373	6914717.5045
1P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	12	przekroczony graniczny	1647722.7407	6912539.9808
2P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.4	14	przekroczony graniczny	1647627.7691	6912807.0919
3P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1647566.9246	6912980.0744
4P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.7	7	graniczny	1647574.4424	6912994.3767
5P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1647523.8737	6913110.9534
6P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1647408.4847	6913288.5582
7P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1647349.7143	6913358.3904
8P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1646642.0412	6914189.4672
9P/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	15.5	graniczny	1646915.2455	6914312.8778
1P/kp19	kołowy	pojedynczy	0.6	15.5	przekroczony	1647831.0702	6911848.4031

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
					graniczny		
2P/kp19	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1647772.4546	6912248.0348
3P/kp19	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	przekroczony graniczny	1647760.9312	6912406.3590
1P/kp2	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1639320.6110	6909932.6967
1P/kp21	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1648925.0113	6913982.8602
2P/kp21	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1648927.6143	6913997.4546
3P/kp21	kołowy	pojedynczy	0.6	5	przekroczony graniczny	1648417.1773	6915078.6679
4P/kp21	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1649179.2503	6915481.2584
1P/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	5	przekroczony graniczny	1650691.2320	6913506.9625
2P/kp23	kołowy	pojedynczy	0.5	5	przekroczony graniczny	1651624.8169	6916538.2636
3P/kp23	kołowy	pojedynczy	0.5	6	dopuszczalny	1651984.0038	6916531.4961
4P/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1652326.9943	6916197.2827
1P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1650680.9723	6916484.7594
2P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1650885.7742	6916593.2358
3P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.8	8	dopuszczalny	1650965.8623	6916643.4963
4P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	14	graniczny	1651151.9139	6916774.4005
5P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1651291.1875	6916823.9514
6P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	5	graniczny	1651438.3944	6916886.8141
7P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1651498.8981	6916896.2438
8P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	16	graniczny	1651958.5239	6917056.4307
9P/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1652214.7681	6917145.8359
1P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony	1654430.8881	6915252.1882

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
					graniczny		
1P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6		graniczny	1652884.6363	6913670.2158
2P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	4	przekroczony graniczny	1654732.8738	6915346.2741
2P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.5	5	graniczny	1652811.0226	6914658.1528
3P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1655142.2290	6915478.7569
3P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	5	przekroczony graniczny	1653103.1509	6914491.8406
5P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	przekroczony graniczny	1655492.2193	6915589.1945
6P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	5	przekroczony graniczny	1655845.9129	6915702.4400
7P/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	przekroczony graniczny	1656240.7835	6915835.9283
10P/kp27	kołowy	pojedynczy	1	2	przekroczony graniczny	1654103.0448	6917914.1631
11P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.5	5.8	dopuszczalny	1654094.7348	6918113.2667
12P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	8	dopuszczalny	1654649.0730	6917771.7961
1P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1652361.5757	6916191.0857
2P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1652371.5147	6916643.7291
3P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.7	8.5	dopuszczalny	1652784.6454	6918619.5581
4P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	16	dopuszczalny	1652612.2561	6917275.3527
5P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	16	dopuszczalny	1652811.2842	6917335.7481
6P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	15	dopuszczalny	1653144.5890	6917437.2514
7P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1653337.3800	6917496.4056
8P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	16	graniczny	1653661.8855	6917599.2160
9P/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	16	przekroczony graniczny	1654008.2211	6917706.3477
1P/kp28	kołowy	pojedynczy	0.4	6	dopuszczalny	1654841.8447	6918785.9680
10P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	3.5	graniczny	1640871.6473	6910672.7876

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
1P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1639322.0488	6910205.5314
2P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1639269.5331	6910449.4057
3P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1639549.6114	6911164.1797
4P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1640063.3597	6911352.0274
5P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640631.3228	6911350.1579
6P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640681.0887	6911210.2606
7P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640734.7094	6911064.1024
8P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640748.9843	6911017.4541
9P/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640829.7917	6910789.0595
10P/kp30	kołowy	pojedynczy	1	9	przekroczony graniczny	1634130.6027	6902555.5081
11P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1634149.7571	6902568.5191
1P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	9.5	przekroczony graniczny	1632194.7939	6903214.2215
2P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	przekroczony graniczny	1632354.2832	6903150.6632
3P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	8.5	przekroczony graniczny	1632499.1822	6903068.5720
4P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	9.5	przekroczony graniczny	1632515.8634	6903090.8902
5P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1632971.0340	6903181.9738
6P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	9.5	przekroczony graniczny	1633188.5003	6903230.0753
7P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1633196.4559	6903242.0984
8P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	10	brak	1633537.2550	6903526.2331
8P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	10	przekroczony graniczny	1633537.2550	6903526.2331
9P/kp30	kołowy	pojedynczy	0.6	10	przekroczony graniczny	1633548.8730	6903524.3711
1P/kp31	kołowy	pojedynczy	0.8	5	przekroczony graniczny	1635570.5688	6903257.8201

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
2P/kp31	kołowy	okularowy	2x0.8	8.5	przekroczony graniczny	1637263.6228	6901517.7201
3P/kp31	kołowy	okularowy	2x0.8	8.5	przekroczony graniczny	1637262.5798	6901517.1467
1P/kp33	kołowy	pojedynczy	1	7	przekroczony graniczny	1641621.4973	6902433.0848
2P/kp33	kołowy	pojedynczy	1	9	przekroczony graniczny	1643033.9910	6901972.3937
3P/kp33	kołowy	pojedynczy	1	9	przekroczony graniczny	1643726.5883	6901733.1407
1P/kp34	kołowy	pojedynczy	0.8		przekroczony graniczny	1641951.3158	6905767.6683
1P/kp36	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1640650.9269	6907435.2955
2P/kp36	kołowy	pojedynczy	0.5	5	przekroczony graniczny	1640378.2798	6907357.5034
3P/kp36	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1639942.2675	6907270.3800
4P/kp36	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1638907.8214	6907087.7162
5P/kp36	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1638340.5210	6906426.3159
1P/kp37	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1641553.0539	6906713.4280
2P/kp37	kołowy	pojedynczy	0.6		graniczny	1641881.0452	6906775.3491
3P/kp37	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1642866.5820	6906969.4146
4P/kp37	kołowy	pojedynczy	0.8	8.5	przekroczony graniczny	1642933.7239	6907059.7045
10P/kp38	kołowy	pojedynczy	0.8	7	przekroczony graniczny	1654855.5063	6912842.7521
1P/kp38	kołowy	pojedynczy	0.8	7	przekroczony graniczny	1645795.2063	6907921.9589
2P/kp38	kołowy	pojedynczy	0.8	8.5	graniczny	1646419.7073	6907523.6702
3P/kp38	kołowy	pojedynczy	0.8	8.5	przekroczony graniczny	1645290.5256	6907923.0946
4P/kp38	kołowy	pojedynczy	1	6	przekroczony graniczny	1644867.4342	6907959.2204

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
5P/kp38	kołowy	pojedynczy			przekroczony graniczny	1653688.3652	6912948.6624
6P/kp38	kołowy	pojedynczy	0.8		graniczny	1653913.7742	6912484.5489
7P/kp38	kołowy	pojedynczy	1	8.5	przekroczony graniczny	1654147.4013	6912808.1562
8P/kp38	kołowy	pojedynczy			przekroczony graniczny	1654453.2415	6913118.7248
9P/kp38	kołowy	pojedynczy	1	8	przekroczony graniczny	1654764.4853	6913131.7160
1P/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1639771.0292	6910104.5615
2P/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1639808.9823	6910137.3342
3P/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640063.9360	6910238.6987
4P/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640357.5681	6910354.1217
5P/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640509.5000	6910395.1792
6P/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	8	graniczny	1640907.9820	6910562.8905
11P/k5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641806.1784	6910709.2544
10P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1641894.1050	6911523.6973
12P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642047.2960	6911482.7303
13P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641910.7262	6910701.6666
14P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642331.7654	6911406.8523
15P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1642151.5655	6910683.6889
16P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642465.5129	6911370.3875
17P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642592.9002	6911336.6542
18P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642476.4248	6910657.5786
19P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642733.0843	6911298.6167
20P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642591.5275	6910648.0495
21P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642876.6709	6911260.9207
22P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642747.0620	6910637.5085
23P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643010.7992	6911224.2297

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
24P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1643146.9432	6911187.7107
25P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643274.8935	6911154.1730
26P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643457.1252	6911103.5558
27P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643362.5075	6910589.0457
28P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1640627.1012	6911563.7163
2P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1640959.4870	6910592.4781
3P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641307.1823	6910728.4832
4P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1641321.5564	6911676.0436
5P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641467.4319	6911638.6800
6P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1641603.1787	6911601.5818
7P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641517.3637	6910730.7737
8P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1641753.9222	6911560.7393
9P/kp5	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641691.1631	6910718.2132
1P/kp5-6	kołowy	pojedynczy	0.6	8	graniczny	1640927.1292	6910569.2286
2P/kp5-6	kołowy	pojedynczy	0.6	8	graniczny	1642439.5396	6910652.1839
3P/kp5-6	kołowy	pojedynczy	0.6	10	graniczny	1643512.4843	6910568.3848
1P/kp5-7	kołowy	pojedynczy	0.6	10	dopuszczalny	1643650.8469	6911182.2794
10P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642501.4804	6911375.9028
11P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642644.3456	6911337.3513
12P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642919.1437	6911263.9812
13P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643136.8677	6911205.6474
14P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643221.1794	6911182.9010
15P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1643340.0119	6911151.4367
1P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	3	graniczny	1641217.7549	6911721.4569
2P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641388.4421	6911674.1021
3P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641500.5691	6911644.0471
4P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	przekroczony	1641700.5885	6911590.5910



Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
					graniczny		
5P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	przekroczony graniczny	1641817.0502	6911561.0874
6P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1641999.0854	6911512.6897
7P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642113.7453	6911480.8415
8P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642228.6322	6911449.2332
9P/kp7	kołowy	pojedynczy	0.6	4	graniczny	1642400.7935	6911402.5627
1P/kp8	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1644615.4373	6912110.2251
1P/kp9	kołowy	okularowy	0.6	8.5	przekroczony graniczny	1643693.0954	6911187.5654
2P/kp9	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1643803.3240	6911025.9539
3P/kp9	kołowy	pojedynczy	0.6	6	przekroczony graniczny	1644385.4062	6910886.8109

#### Przepusty z piętrzeniem

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
1PP/kp10	kołowy	pojedynczy	1.2	9	przekroczony graniczny	1643464.2672	6910229.3765
3PP/kp13	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1644400.5805	6913347.5921
2PP/kp13	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1644670.5012	6912767.5437
1PP/kp13	kołowy	pojedynczy	0.6	10	przekroczony graniczny	1644942.2240	6912221.2889
1PP/kp14	kołowy	pojedynczy	0.6	5	dopuszczalny	1646506.7272	6912094.4983
5PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	5.5	przekroczony graniczny	1648470.9876	6914887.2505
7PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1646654.9281	6914205.3917
2PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1649226.4088	6913255.0126
4PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	10	dopuszczalny	1648897.9755	6913986.9832

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
3PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1648908.5731	6913976.8390
6PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1647361.6287	6913372.9477
1PP/kp18	kołowy	pojedynczy	0.6	6	dopuszczalny	1647734.4972	6912565.2803
1PP/kp21	kołowy	pojedynczy	0.5	6	dopuszczalny	1650325.5960	6913372.1402
2PP/kp21	kołowy	pojedynczy	0.5	8	przekroczony graniczny	1650305.2579	6913381.3087
7PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	9	graniczny	1652391.9004	6915372.7463
6PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1652396.9029	6915348.3467
5PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1652459.2734	6914534.0129
4PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1652473.1920	6914520.3773
1PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.5	8	przekroczony graniczny	1650376.9969	6913370.2825
3PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1650720.2583	6913525.4939
2PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1650682.6875	6913483.7919
8PP/kp23	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1652343.2451	6916190.3122
2PP/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1650949.5038	6916617.2674
3PP/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1651701.6181	6916964.4482
1PP/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	10	przekroczony graniczny	1650939.0970	6916625.1852
4PP/kp25	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1652408.0114	6917216.4725
1PP/kp26	kołowy	pojedynczy	0.6	8	dopuszczalny	1652544.0005	6914496.9666
12PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1654087.2597	6918410.4909
11PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1654089.7978	6917731.1977

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
14PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1654079.1074	6918901.6350
5PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	6	graniczny	1652561.5352	6917950.3109
9PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	8	dopuszczalny	1654130.9519	6916765.5500
13PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	8	przekroczony graniczny	1654066.5005	6918419.0322
8PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1654127.2420	6916111.2732
7PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	8.5	dopuszczalny	1654142.6189	6916104.1774
10PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1654114.3453	6916772.8632
6PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	8.5	dopuszczalny	1654164.9718	6915213.5001
2PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	10	przekroczony graniczny	1652429.2418	6915370.2571
3PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	10	przekroczony graniczny	1652380.6930	6916215.5438
4PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1652406.9217	6916659.7837
1PP/kp27	kołowy	pojedynczy	0.6	5	dopuszczalny	1652499.8493	6914540.4776
1PP/kp29	kołowy	pojedynczy	0.5	8	graniczny	1654014.1061	6915120.3358
1PP/kp3	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1640570.8394	6911517.9519
1PP/kp36	kołowy	pojedynczy	0.8	12	przekroczony graniczny	1637240.9635	6906086.6311
1PP/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	10	graniczny	1639339.7008	6909944.5558
2PP/kp4	kołowy	pojedynczy	0.6	4.5	graniczny	1641082.5089	6910079.1605
3PP/kp8	kołowy	pojedynczy	0.6	15	przekroczony graniczny	1644139.4440	6913815.6151
2PP/kp8	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1644855.6039	6912307.9892
1PP/kp8	kołowy	pojedynczy	0.6	9	przekroczony graniczny	1644869.6228	6912313.2592
PP18	kołowy	pojedynczy	0.6	7	dopuszczalny	1647747.6443	6912475.0593

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
PP32	kołowy	pojedynczy	0.6	10.5	przekroczony graniczny	1652941.9232	6913697.1388
PP20	kołowy	pojedynczy	0.6	7.5	dopuszczalny	1648266.8133	6910949.4417
PP16	kołowy	pojedynczy	0.6	7.5	dopuszczalny	1647701.2240	6912535.3000
PP36	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	dopuszczalny	1648485.6290	6914877.9695
PP37	kołowy	pojedynczy	0.6	14.5	dopuszczalny	1648503.3131	6914892.1754
Jaz 4	kołowy	pojedynczy	1.25	10.5	dopuszczalny	1638132.6776	6908890.2414
PP34 ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	12.5	dopuszczalny	1654185.4083	6918984.4449
PP40	kołowy	pojedynczy	0.6	11	dopuszczalny	1654106.3139	6917726.3113
PP39	kołowy	pojedynczy	0.6	15	dopuszczalny	1652425.8061	6917220.6277
PP10	kołowy	pojedynczy	0.6	8.5	dopuszczalny	1643914.5136	6912066.5938
PP12	kołowy	pojedynczy	0.6	8.5	dopuszczalny	1644864.1152	6911501.9464
PP15ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	6	dopuszczalny	1645528.0945	6911410.3138
PP26	kołowy	pojedynczy	0.6	7	dopuszczalny	1649240.7338	6913254.2669
PP38	kołowy	pojedynczy	0.6	10	dopuszczalny	1650974.4411	6916625.9242
PP19ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	7	graniczny	1645781.2335	6909886.7393
PP4	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1640603.9687	6911559.2297
PP3	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1639107.6546	6910994.9711
PP6	kołowy	pojedynczy	0.6	7	dopuszczalny	1641112.2122	6911749.9868
PP45ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	6	dopuszczalny	1653282.4717	6914895.2873
PP33	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1652491.5319	6914526.2521
PP31ZD	kołowy	pojedynczy	0.5	9	dopuszczalny	1651471.6357	6913879.7341
PP29ZD	kołowy	pojedynczy	0.5	8	dopuszczalny	1650345.3849	6913310.4635
PP5ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	8	dopuszczalny	1641098.8727	6910086.3598
PP27ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	8	dopuszczalny	1650356.4389	6913363.1580
PP28ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	6.5	dopuszczalny	1650707.4336	6913505.3320

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
PP9ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	8	dopuszczalny	1643589.9186	6912369.7861
PP8ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1643028.9716	6912510.3886
PP14ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	10	dopuszczalny	1645291.1999	6911517.5874
PP7	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1642994.5226	6912432.1965
PP11ZD	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1644657.9671	6912045.2289
PP35ZD	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1656941.4540	6915782.9459
PP2	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1639224.5774	6909747.5379
PP13ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	7	dopuszczalny	1644428.0081	6910161.5115
PP17ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1646477.7994	6912009.6638
PP21 ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	7	dopuszczalny	1647829.9992	6912600.4886
PP22 ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	9	dopuszczalny	1648476.1661	6912804.5115
PP23 ZD	kołowy	pojedynczy	0.6		przekroczony graniczny	1649055.4469	6911346.7570
PP24 ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	7	dopuszczalny	1649240.9930	6913204.7348
PP25ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1649859.7931	6911812.2767
PP30ZD	kołowy	pojedynczy	0.6	7	przekroczony graniczny	1650919.0823	6912428.1909
PP1ZD	kołowy	pojedynczy	0.6		dopuszczalny	1638119.3298	6908906.4524

### Zastawki

Oznaczenie	Światło [m]	Długość [m]	Wysokość piętrzenia [m]	Ocena stanu	X	Y
1Z	10	2.3		graniczny	1646485.5219	6912085.5176
2Z				przekroczony graniczny	1652957.0690	6913538.3629

### Ujęcie wody

Oznaczenie	Kształt przekroju	Liczba przewodów	Światło [m]	Długość [m]	Ocena stanu	X	Y
1UP	kołowy	okularowy	2x1		przekroczony graniczny	1640340.9369	6908748.8282

### Przepławki

Oznaczenie	Ocena stanu	X	Y
przepławka 3	dopuszczalny	1652524.4454	6914488.4784
przepławka 2	dopuszczalny	1647686.6085	6912447.9209
przepławka 1	dopuszczalny	1642920.1562	6912427.1433

### Tamy bobrowe

X	Y
1644624.8739	6900063.4952
1636794.5094	6900201.1753
1655109.0773	6918174.6727
1644087.4545	6908020.1892
1644493.6656	6908085.9728
1634909.1323	6901343.7094
1639337.0145	6907170.0661
1639070.9562	6907109.4848
1639073.9286	6907059.7595

### Przepusty z bazy BDOT nie zlokalizowane w terenie

X	Y
1643900.6139	6912060.2277
1654101.8307	6918386.7802
1654593.8065	6917767.4198

1654454.0701	6917756.0736
1654292.3580	6917741.9805
1652475.6859	6914537.7398
1653783.4151	6917625.6127
1653462.8973	6917528.8279
1653637.3445	6917864.2469
1653719.2986	6918476.6389
1647000.1374	6913707.9564
1650789.3789	6916801.4589
1649091.9229	6915642.7686
1649150.2841	6913478.4281
1649112.6795	6913535.6388
1647674.6221	6913488.9121
1647748.2909	6913073.5038
1648042.8896	6913168.7251
1647971.9848	6913609.6001
1648354.9708	6913273.6703
1647439.3543	6913398.0475
1644631.0308	6910827.9671
1644734.5717	6911132.0462
1644382.9386	6910863.6575
1645861.8904	6911394.0154
1645896.6357	6911400.7313
1646103.5353	6911430.2617
1646222.1534	6911446.6736
1646312.3825	6911463.0757

1646534.0271	6911539.8120
1646687.6558	6911584.1606
1647775.1845	6911810.8943
1647811.5028	6911841.2300
1647766.7710	6912096.6896
1644568.6103	6907970.2242
1644426.2634	6908090.5377
1652978.9879	6913061.9182
1654224.5084	6912610.1714
1655101.5298	6912558.3026
1644325.3002	6906405.0592

## 7 SPIS TABEL

Tab. 1. Zestawienie zbiorów danych wykorzystywanych podczas prac kameralnych .....	10
Tab. 2 Krytyczne wartości parametrów struktury do oceny stanu technicznego przepustów rurowych (Kaca, Iterewicz 1991) .....	16
Tab. 3. Krytyczne wartości parametrów struktury do oceny stanu technicznego urządzeń piętrzących (Kaca, Iterewicz 1991) .....	17
Tab. 4 Zestawienie przyjętych wartości współczynników filtracji (źródło: opracowanie własne) .....	21
Tab. 5 Ocena stanu wód w JCWP będących na terenie PNUW (źródło: dane z materiałów konsultacyjnych IIaPGW) .....	28
Tab. 6 Sumaryczna długość rowów w poszczególnych kompleksach melioracyjnych. ....	31
Tab. 7 Struktura rozpoznanych budowli na terenie PNUW .....	35
Tab. 8 Zestawienie parametrów pompowni uzyskanych w wyniku inwentaryzacji .....	44
Tab. 9 Podsumowanie wyników oceny stanu rowów .....	50
Tab. 10 Podsumowanie wyników oceny stanu kanałów .....	50
Tab. 11 Parametry techniczne i ocena stanu pompowni .....	56
Tab. 12 Maksymalny zasięg oddziaływania rowów [m] przy założeniu, że rów jest suchy (0,05 m wody na dnie) .....	58
Tab. 13 Maksymalny zasięg oddziaływania rowów [m] przy założeniu, że rów jest w połowie wypełniony wodą (0,5h) .....	58
Tab. 14 Zestawienie długości rowów do konserwacji w poszczególnych kompleksach melioracyjnych	65
Tab. 15 Zestawienie kanałów do utrzymania na terenie i poza granicami PNUW .....	67
Tab. 16 Wymiary i warunki hydrauliczne odtworzonych krewas .....	71
Tab. 17 Roczny harmonogram piętrzeń .....	88



Tab. 18 Przepływy charakterystyczne II <sup>o</sup> (m <sup>3</sup> /s) Warty w Gorzowie Wielkopolskim i Kostrzynie nad Odrą w latach 1951-2021 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW).....	93
Tab. 19 Rzędne charakterystyczne w różnych przekrojach Warty dla wielolecia 1951-2021.....	97
Tab. 20 Zestawienie szacowanych kosztów odmulania przepustów w kompleksach przeznaczonych do konserwacji .....	102
Tab. 21 Zestawienie kosztów w poszczególnych kompleksach dla jednego cyklu konserwacji rowów.....	103
Tab. 22 Zestawienie kosztów dla jednego cyklu konserwacji kanałów.....	104
Tab. 23 Sumaryczne zestawienie szacowanych kosztów działań.....	107

## 8 SPIS FOTOGRAFII

Fot. 1 Dokumentacja fotograficzna przygotowywana podczas prac terenowych – inwentaryzacja rowów melioracyjnych.....	14
Fot. 2 Dokumentacja fotograficzna przygotowywana podczas prac terenowych – inwentaryzacja kanałów.....	15
Fot. 3 Jaz (jaz 3) na kanale Starej Warty (źródło: opracowanie własne).....	35
Fot. 4 Jaz (jaz 5) na kanale Starej Warty (źródło: opracowanie własne).....	36
Fot. 5 Przepławka terenowa na jazie 2 (źródło: opracowanie własne).....	36
Fot. 6 Typy przepustów na terenie PNUW. a) przepust z przyczółkami betonowymi, b) przepust bez obudowy wlotu i wylotu (źródło: opracowanie własne).....	38
Fot. 7 Przepust z piętrzeniem o konstrukcji drewnianej (źródło: opracowanie własne).....	41
Fot. 8 Przepust z piętrzeniem o konstrukcji betonowej (źródło: opracowanie własne).....	41
Fot. 9 Ujęcie wody powierzchniowej (źródło: opracowanie własne).....	42
Fot. 10 Zastawka (1Z) (źródło: opracowanie własne).....	43
Fot. 11 Wrota grawitacyjne w pompowni Słońsk (po lewej) I i Chyrzyno .....	45
Fot. 12 Zasuwa grawitacyjna i kanał nawadniający poniżej pompowni Kłopotkowo .....	46
Fot. 13 Pompownia Warniki I.....	46
Fot. 14 Rów R1/kp18: nieutrzymany - zarośnięty; inwentaryzacja terenowa.....	52
Fot. 15 Pomiary parametrów rowów melioracyjnych podczas inwentaryzacji terenowej. ....	52
Fot. 16 Realizacja pomiarów inwentaryzacji terenowej - przykład rowu zanikającego. ....	53
Fot. 17 Przykład rowu utrzymanego: R1/kp14 – inwentaryzacja terenowa.....	53
Fot. 18 Kanał Maszówek - inwentaryzacja terenowa: stan techniczny – utrzymany.....	54
Fot. 19 Realizacja pomiarów terenowych – inwentaryzacja kanału.....	54
Fot. 20 Zły stan wrót grawitacyjnych zamontowanych w przyległym do pompowni Chyrzyno starym budynku pompowni.....	56
Fot. 21 Pompownia Słońsk I.....	56
Fot. 22 Pompownia Warniki II .....	57
Fot. 23 Wał prawobrzeżny rzeki Warty.....	57
Fot. 24 Umocnienia na prawym brzegu rzeki Warty (źródło: opracowanie własne) .....	69
Fot. 25 Przykład proponowanego rozwiązania wpustu wałowego (źródło: <a href="https://mbud.net.pl/">https://mbud.net.pl/</a> ).....	72
Fot. 26 Zabudowa poprzeczna przepławki palisadą drewnianą z oczepem (1-przepławka, 2-jaz). (źródło: <a href="https://ros.edu.pl/images/roczniki/2018/067_ROS_V20_R2018.pdf">https://ros.edu.pl/images/roczniki/2018/067_ROS_V20_R2018.pdf</a> ) .....	73

Fot. 27 Istniejący system zasilania Kanału Warnickiego z przepompowni melioracyjnej Witnica (źródło: opracowanie własne) .....	75
Fot. 28 Jaz na Kanale Małym (źródło: opracowanie własne).....	77
Fot. 29 Węzeł rozdziału wody na rzece Witnej i Kanale Małym (źródło: opracowanie własne) .....	77
Fot. 30 Lokalizacja podpiętrzenia na moście na kanale pompowni (most z prawej strony) (źródło: opracowanie własne) .....	78
Fot. 31 Przepust 7PP/kp18 wytypowany do odbudowy (modernizacji) (źródło: opracowanie własne) .	81
Fot. 32 Przepust 5PP/kp27 wytypowany do odbudowy (modernizacji) (źródło: opracowanie własne) .	81
Fot. 33 Pomiary hydrometryczne na rzece Postonii z wykorzystaniem prądomierza ADCP.....	90
Fot. 34 Rozległy obszar Wyspy Królewskiej. ....	92

## 9 SPIS RYCIN

Ryc. 1. Graficzne przedstawienie struktury operatu .....	6
Ryc. 2. Planowane strefy uwilgotnienia Polderu Północnego (źródło: TOP Ptaki Polskie, 2009).....	8
Ryc. 3 Propozycja działań rewitalizacyjnych (źródło: TOP Ptaki Polskie, 2009).....	8
Ryc. 4. Schemat obrazujący mierzone oraz oceniane parametry rowu melioracyjnego podczas prac inwentaryzacyjnych w terenie. ....	13
Ryc. 5 Schemat przyjętej trzystopniowej skali oceny stanu technicznego budowli melioracyjnych w PNUW .....	18
Ryc. 6. Schemat obliczeniowy szerokości zasięgu oddziaływania rowu (Perrochet i Musy 1992) .....	20
Ryc. 7. Schemat obliczeniowy. ....	21
Ryc. 8 Przekrój przez dolinę Warty w granicach Parku na 18 kilometrze rzeki wraz z zaznaczeniem stanów charakterystycznych z wielolecia 1951-2021 (obliczenia własne na podstawie danych IMGW z wodowskazu Kostrzyn nad Odrą z lat 1951-2021 (bez roku 1955). Rzędne przeniesiono na 18 km Warty wg korelacji z czujnikiem PNUW pracującym w okresie 2011-2022) (źródło: opracowanie własne).....	23
Ryc. 9 Średnie roczne sumy opadu dla obszaru Parku na podstawie danych ze stacji opadowych: Kostrzyn nad Odrą (1956-2022), Witnica (1954-2016) oraz Białczyk (2017-2022) (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW).....	23
Ryc. 10 Zasięg i głębokość zalewu w przypadku rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 10% (raz na 10 lat) (źródło: opracowanie własne).....	24
Ryc. 11 Zasięg i głębokość zalewu w przypadku rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 1% (raz na 100 lat) (źródło: opracowanie własne).....	25
Ryc. 12 Zasięg i głębokość zalewu w przypadku rzędnej zwierciadła wody o prawdopodobieństwie wystąpienia 0,2% (raz na 500 lat) (źródło: opracowanie własne) .....	25
Ryc. 13 Ocena stanu/potencjału ekologicznego wód powierzchniowych wraz z wskaźnikami, które są powodem finalnie złego stanu wód w Parku i zlewniach oddziałujących na niego (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIOŚ udostępnionych w materiałach z konsultacji IIaPGW) .....	28
Ryc. 14 Lokalizacja punktów pomiarów terenowych (oznacz. czarnym trójkątem) – inwentaryzacja rowów melioracyjnych.....	29
Ryc. 15 Lokalizacja punktów pomiarów terenowych (oznacz. czerwonym trójkątem) – inwentaryzacja kanałów.....	30
Ryc. 16 Kompleksy systemu melioracyjnego. ....	30
Ryc. 17. Lokalizacja dodatkowych przekrojów do inwentaryzacji oraz oceny stanu technicznego rowów i kanałów. ....	32

Ryc. 18 Wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) inwentaryzacji szerokości korony rowów .....	32
Ryc. 19 Wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) inwentaryzacji głębokości rowów .....	33
Ryc. 20 Zinwentaryzowane budowle hydrotechniczne (źródło: opracowanie własne) .....	34
Ryc. 21 Struktura rozpoznanych budowli na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).....	34
Ryc. 22 Lokalizacja zinwentaryzowanych jazów na terenie PNUW i jego otulinie (źródło: opracowanie własne).....	37
Ryc. 23 Lokalizacja zinwentaryzowanych przepustów na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne). .....	38
Ryc. 24 Struktura przepustów ze względu na konstrukcję (źródło: opracowanie własne).....	39
Ryc. 25 Lokalizacja przepustów z bazy BODT nie występujących w terenie (źródło: opracowanie własne).....	39
Ryc. 26 Lokalizacja zinwentaryzowanych przepustów z piętrzeniem na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne). .....	40
Ryc. 27 Struktura przepustów z piętrzeniem ze względu na konstrukcję (źródło: opracowanie własne). .....	40
Ryc. 28 Lokalizacja zinwentaryzowanych zastawek i ujęcia wód powierzchniowych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne). .....	42
Ryc. 29 Lokalizacja tam bobrowych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).....	43
Ryc. 30 Lokalizacja pompowni i wałów przeciwpowodziowych.....	45
Ryc. 31 Zbiorcza ocena stanu budowli hydrotechnicznych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).....	47
Ryc. 32 Stan techniczny jazów na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).....	48
Ryc. 33 Ocena stanu technicznego przepustów terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).....	48
Ryc. 34 Ocena stanu technicznego przepustów z piętrzeniem terenie PNUW (źródło: opracowanie własne).....	49
Ryc. 35 Lokalizacja rowów oraz kanałów, którym podczas inwentaryzacji terenowej przyporządkowano stan: nieutrzymany - zarośnięty .....	51
Ryc. 36 Lokalizacja rowów oraz kanałów, którym podczas inwentaryzacji terenowej przyporządkowano stan zanikający lub stan zdegradowany. ....	51
Ryc. 37 Wyniki scalonej (terenowej + teledetekcyjnej) oceny stanu rowów i kanałów.....	55
Ryc. 38. Mapa zasięgu oddziaływania rowów w przypadku rowów pustych.....	59
Ryc. 39. Mapa zasięgu oddziaływania rowów w przypadku napętnienia rowów w połowie (0,5h) .....	59
Ryc. 40 Zrzuty ścieków do wód powierzchniowych wpływających na obszar Parku (opracowanie własne, wielkości zrzutów szacowane z PWP lub danych GUS).....	62
Ryc. 41 Wytypowane rowy do konserwacji na terenie polderu PNUW (źródło: opracowanie własne) .	65
Ryc. 42 Wytypowane odcinki kanałów do konserwacji i utrzymania (źródło: opracowanie własne) .....	66
Ryc. 43 Lokalizacja planowanych działań budowy i modernizacji urządzeń hydrotechnicznych na terenie PNUW (źródło: opracowanie własne) .....	68
Ryc. 44 Proponowane lokalizacje odtworzenia krewas na lewym brzegu rzeki Warty (źródło: opracowanie własne) .....	69
Ryc. 45 Schemat trójkątnego przelewu powierzchniowego (źródło: opracowanie własne) .....	70
Ryc. 46 Schemat z oznaczeniami przelewu powierzchniowego (źródło: opracowanie własne).....	70
Ryc. 47 Profile podłużne i krzywe wydatku krewas (źródło: opracowanie własne). .....	71

Ryc. 48 Profil podłużny dna starorzecza przy jazie 1 (źródło: opracowanie własne) .....	73
Ryc. 49 Profil podłużny dna starorzecza łączącego kanał Warnicki z Kanałem Maszówek (źródło: opracowanie własne) .....	74
Ryc. 50 Proponowana lokalizacja działań w ramach odtwarzania i adaptacji piętrzeń (źródło: opracowanie własne) .....	76
Ryc. 51 Zakres prac adaptacyjnych przy jazie 2 (źródło: opracowanie własne) .....	79
Ryc. 52 Lokalizacja działań związanych z blokowaniem odpływu (źródło: opracowanie własne) .....	80
Ryc. 53 Lokalizacja budowli w ramach blokowania odpływu na terenie O.O. Chyrzyno (źródło: opracowanie własne) .....	82
Ryc. 54 Schemat urządzenia Clemesona (źródło: <a href="http://alkfens.kp.org.pl/zamontowalismy-pierwsze-cylindry-clemsona/">http://alkfens.kp.org.pl/zamontowalismy-pierwsze-cylindry-clemsona/</a> ).....	83
Ryc. 55 Aktualny maksymalny zasięg piętrzenia jazów będących w zarządzie Parku .....	84
Ryc. 56 Planowany maksymalny zasięg piętrzenia jazów będących w zarządzie Parku .....	85
Ryc. 57 Rozmieszczenie aktywnych budowli piętrzących do harmonogramu rocznego .....	87
Ryc. 58 Rzędne zwierciadła wody - rzeka Postomia na wodowskazach Chyrzyno oraz most IV. ....	90
Ryc. 59 Wyniki pomiarów hydrometrycznych zrealizowanych w lipcu 2022 roku (kolor zielony) oraz we wrześniu 2022 roku (kolor niebieski) na obszarze O.O. Słońsk i O.O. Chyrzyno - natężenie przepływu Q [m <sup>3</sup> /s].....	91
Ryc. 60 Kierunki spływu wód w rowach i kanałach na obszarze PNUW.....	92
Ryc. 61 Lokalizacja żeremi i tam bobrowych.....	93
Ryc. 62 Przepływy charakterystyczne (m <sup>3</sup> /s) Warty w Gorzowie Wielkopolskim w latach 1951-2021 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW) .....	94
Ryc. 63 Położenie dna względem zera wodowskazu w Gorzowie Wielkopolskim w latach 1980 – 2022 (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW) .....	95
Ryc. 64 Czasy trwania stanów wody wraz z niższymi na wodowskazie Świerkocin: a) okresy siedmioletnie (2008-2014 i 2015-2021); oraz b) okresy dziesięcioletnie (1981-1990 i 2011-2020); (źródło: opracowanie własne na podstawie danych IMGW) .....	96
Ryc. 65 Ustalenie równania regresji pomiędzy rzędnymi zwierciadła wody Warty przy wodowskazie IMGW w Kostrzynie nad Odrą oraz przy rejestratorze sieci monitoringu Polderu Północnego PNUW w Prądach .....	96
Ryc. 66 Mapa propozycji monitoringu stanu i skuteczności ochrony zasobów wodnych - plan.....	98
Ryc. 67 Położenie Parku Narodowego “Ujście Warty” na tle granic poszczególnych gmin.....	100
Ryc. 68 Obszary poza granicami PNUW rekomendowane do wyłączenia z dokonywania zmian zagospodarowania terenu (kolor pomarańczowy), z uwagi na propozycje działań dotyczących gospodarowania wodą na terenie Parku i w jego otoczeniu.....	100