

# KONCEPCJA PROGRAMOWO-PRZESTRZENNA

**DOTYCZY: BUDOWY OBIEKTÓW MAŁEJ RETENCJI – PROGÓW PIĘTRZĄCYCH NA KANAŁE ŁASICA ORAZ KANAŁE ZABOROWSKIM WRAZ Z NATURYZACJĄ KORYT W RAMACH PROJEKTU „KAMPINOS WETLIFE” LIFE19 NAT/PL/000746**

Etap III – Koncepcja programowo-przestrzenna działań technicznych realizowanych w ramach projektu Kampinos WetLife

LOKALIZACJA:	Kampinoski Park Narodowy - Obszary: Dolna Łasica, Żurawiowe, Kanał Zaborowski.	
ZAMAWIAJĄCY:	Regionalne Centrum Ekologiczne na Europę Środkową i Wschodnią, Krajowe Biuro w Polsce - zwane dalej „REC Polska”	
AUTORZY OPRACOWANIA:	Konsorcjum firm:	Komes Water Sp. z o.o. Multiconsult Polska Sp. z o.o.

## Spis treści

1.	Wstęp .....	4
2.	Cel opracowania i metodologia .....	4
2.1.	Cel opracowania .....	4
2.2.	Metodologia .....	5
3.	Opis geograficzno-fizjograficzny KPN .....	8
4.	Opis proponowanych działań .....	10
4.1.	Rodzaj i ilość obiektów przewidywanych do budowy .....	12
4.2.	Zasięg oddziaływania obiektów .....	15
4.2.1.	Oddziaływanie na wody podziemne .....	18
4.3.	Lista odcinków podlegających renaturyzacji wraz z krótkim opisem .....	21
4.4.	Rodzaje budowli .....	24
4.4.1.	Bystrza .....	24
4.4.2.	Progi drewniane .....	25
4.4.3.	Działania naturyzacyjne .....	26
4.5.	Technologia wykonania poszczególnych obiektów .....	32
4.5.1.	Bystrza .....	32
4.5.2.	Progi drewniane .....	34
4.5.3.	Kłapa zwrotna .....	35
4.5.4.	Przepust z szandorami .....	35
4.5.5.	Działania naturyzacyjne .....	36
	Ostrogi – technologia wykonania .....	36
	Namuliska – technologia wykonania .....	37
4.6.	Uwarunkowania społeczne i bezpieczeństwo powodziowe .....	38
4.7.	Roboty towarzyszące i zagrożenia .....	40
4.7.1.	Transport i dojazd na potrzeby wykonania robót .....	40
4.7.2.	Zidentyfikowane zagrożenia .....	41
5.	Wyniki modelowania .....	44
5.1.	Definicja geometrii modelu .....	44
5.2.	Definicja oporów przepływu .....	45
5.3.	Definicja warunków brzegowych i obliczenia hydrologiczne .....	46
5.4.	Część obliczeniowa .....	47
5.5.	Część wynikowa .....	48
5.5.	Podsumowanie .....	48
5.5.1.	Zasięg oddziaływania .....	48
5.5.2.	Retencja dolinowa .....	49
5.5.3.	Efektywność działań naturyzacyjnych .....	50
6.	Wpływ na środowisko, w tym obszar Natura 2000 .....	52
6.1.	Siedliska Natura 2000 .....	55
6.2.	Fauna .....	57
7.	Zestawienie niezbędnych decyzji administracyjnych i ścieżka postępowania .....	59

7.1. Planowane procedury administracyjne dla działań objętych koncepcją .....	61
8. Podsumowanie .....	65
Spis rysunków .....	67
Spis tabel .....	68
Spis załączników .....	68

## 1. Wstęp

Podstawę realizacji przedmiotowego zadania, stanowi Umowa nr 1/2021 z dnia 06.04.2021 r., zawarta pomiędzy Regionalnym Centrum Ekologicznym na Europę Środkową i Wschodnią, Krajowe Biuro w Polsce – REC Polska, z siedzibą w Warszawie (02-304), przy ul. Lindleya 16, 02-301 Warszawa zwanym w umowie jako Zamawiający, a:

1. Multiconsult Polska Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie (00-203), przy ul. Bonifraterskiej 17, oraz
2. Komes Water Sp. z o.o., z siedzibą we Wrocławiu (50-421), przy ul. Na Grobli 34,

które to spółki tworzą Konsorcjum (zwane dalej Wykonawcą) na podstawie umowy z dnia 16.03.2021 r. i realizują wspólnie zadanie pn. „Wykonanie koncepcji programowo-przestrzennej budowy obiektów małej retencji – progów piętrzących na kanale Łasica oraz kanale Zaborowskim wraz z naturalizacją koryt w ramach projektu „Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746”.

Zadaniem Wykonawcy jest przygotowanie materiałów oraz udział w konsultacjach społecznych w celu opracowania niniejszej koncepcji programowo-przestrzennej. W koncepcji tej zaproponowane zostały rozwiązania zapewniające maksymalne efekty w świetle stawianych przez Zamawiającego celów, przy zachowaniu zasadności z ekonomicznego, społecznego, przyrodniczego i hydraulicznego punktu widzenia.

Zadanie podzielone zostało na III etapy, a efektem całości prac wykonanych podczas ich realizacji jest niniejsze opracowanie. Wykonawca zobowiązany został do czynnego udziału w spotkaniach ze Społecznością jako konsultant oraz przedstawienia wszelkich materiałów w postaci map, opisów działań technicznych oraz specjalistycznych analiz dotyczących przedsięwzięcia. Niniejsze opracowanie stanowi koncepcję programowo-przestrzenną podsumowującą wykonane dotychczas prace, obliczenia, analizy i zastosowane rozwiązania oraz planowane efekty projektu. Koncepcja została przygotowana zgodnie z obowiązującymi standardami, ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących przepisów prawa oraz uzgodnieniami i ustaleniami wynikającymi z przeprowadzonych konsultacji i działań podjętych w ramach prac analitycznych, pomiarowych i koncepcyjnych. Dokument szczegółowo przedstawia zakres planowanych do wykonania prac, wraz ze wskazaniem podstawowych zagrożeń społecznych i logistycznych oraz obowiązków wynikających z obowiązujących przepisów administracyjno-prawnych.

## 2. Cel opracowania i metodologia

### 2.1. Cel opracowania

**Głównym zamierzeniem** niniejszego przedsięwzięcia jest **poprawa wilgotności terenów zlokalizowanych w Kampinoskim Parku Narodowym (KPN)**. Cel ten zostanie osiągnięty m.in. poprzez **ograniczenie negatywnego (osuszającego) oddziaływania kanałów Łasica, Ł9 i Zaborowski, na cenne tereny podmokłe i bagienne** występujące na terenie KPN i poprawę warunków hydraulicznych na tych terenach z punktu widzenia potrzeb ochrony przyrody. Zgodnie z założeniami, **głównym działaniem** mającym poprawić warunki gruntowo-wodne na wskazanym terenie jest wykonanie budowli piętrzących na kanałach Łasica i Zaborowskim z oddziaływaniem na zlewnię kanałów Ł9 i Kacapskiego. Dodatkowo przewidziano przeprowadzenie działań naturyzacyjnych, mających na celu pobudzenie naturalnych procesów korytotwórczych w antropogenicznych kanałach prowadzących wody przez KPN.

Zadania realizowane są na terenie parku narodowego, czyli obszarze najwyższej formy ochrony przyrody, a zatem aplikacja metod dotyczących gospodarowania wodami została dostosowana do wymogów ochrony przyrody, które są nadrzędnym celem całości planowanych działań. Przy realizacji zamierzenia, zespół Konsorcjum, położył również bardzo duży nacisk na zaproponowanie rozwiązań ukierunkowanych na minimalizację ewentualnego zagrożenia powodziowego na gruntach niebędących własnością KPN oraz nieplanowanych do wykupienia przez KPN. W myśl zasady zrównoważonego korzystania z wód **Wykonawca stawia sobie za główny cel zaproponowanie takiego zestawu działań i takich parametrów budowli, aby osiągnąć optymalne i możliwie korzystne efekty przyrodnicze, przy jednoczesnym zabezpieczeniu interesów innych użytkowników terenów przyległych.** Mając na uwadze zapewnienie bezpieczeństwa powodziowego mieszkańców, rozwiązania projektowe traktują stan bieżący jako kluczowy czynnik wpływający na zakres proponowanych działań. **Oznacza to w praktyce, że zaplanowane rozwiązania nie spowodują wzrostu zagrożenia powodziowego na zagospodarowanych gruntach prywatnych.**

Głównym problemem z punktu widzenia potrzeb KPN, jest zbyt gwałtowny odpływ wód z cennych przyrodniczo terenów podmokłych, wymagających wysokiej wilgotności gruntów. Kanały zlokalizowane w KPN (w tym Kanał Łasica, Kanał Zaborowski, Kanał Ł9, Kanał Kacapski) to wykonane przez człowieka obiekty liniowe, odprowadzające wodę w dolne partie zlewni. Z jednej strony zachowanie powyższej funkcji jest potrzebne z uwagi na realizowaną w zlewni tych kanałów funkcję odprowadzania wód z terenów zamieszkałych oraz gospodarkę rolną, z drugiej jednak strony stanowią one swoisty drenaż dla całego Parku Narodowego. Przy niskich stanach wody w ciekach, woda z terenów podmokłych bardzo szybko odpływa do kanałów i dalej w dół zlewni, co powoduje znaczne straty w zasobach przyrodniczych tego unikatowego obszaru. Z tego też powodu podjęto się prac koncepcyjnych, które mają na celu poprawę warunków hydraulicznych dla terenów podmokłych i wymagających większych objętości wody, przy jednoczesnym zapewnieniu nie gorszego niż w stanie obecnym bezpieczeństwa powodziowego terenów zagospodarowanych, znajdujących się w zlewni wspomnianych kanałów. Odpowiedni dobór lokalizacji budowli oraz technologii ich wykonania, a do tego szereg działań powodujących nadanie charakteru naturalnego, spowoduje spowolnienie odpływu wód z kanałów przy niskich stanach, przy jednoczesnym braku negatywnego wpływu na tereny zagospodarowane w przypadku wystąpienia wód o większych objętościach. Wychodząc z powyższych założeń zaproponowano lokalizację poszczególnych budowli oraz ustalono bezpieczne parametry, które zapewnią optymalny efekt przyrodniczy w świetle konieczności zapewnienia bezpieczeństwa powodziowego. Budowle zostały dobrane w taki sposób, aby oddziaływać na wody niskie i średnie, nie piętrząc wód wyższych stanów.

## 2.2. Metodologia

Niniejsza koncepcja stanowi efekt końcowy prac w ramach opisywanego przedsięwzięcia. Prace podzielono na III etapy. Zrealizowano następujący zakres działań:

**Etap I: Wstępna analiza i weryfikacja rozwiązań projektowych zaplanowanych w ramach działań technicznych,** która obejmowała następujące zadania:

- Zebranie i opracowanie wszelkich materiałów niezbędnych do przeprowadzenia analiz i prac koncepcyjnych - Punktem wyjścia rozważań było odniesienie się do istniejących materiałów

i ocena proponowanych działań w kontekście długookresowego procesu przywracającego możliwie naturalne procesy. Na potrzeby prowadzonych prac koncepcyjnych wykorzystano również otrzymane od Zamawiającego pomocnicze dane rastrowe, wektorowe oraz szereg dokumentów opisowych dotyczących rozpatrywanego przedsięwzięcia na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego. Wykorzystano m.in.:

- wektorową warstwę z danymi na temat własności gruntów
  - dostarczony przez Zamawiającego Numeryczny Model Terenu (dalej NMT) uzyskany za pomocą laserowej techniki pomiarowej LIDAR o siatce 0,5 x 0,5 piksela który posłużył jako baza do dalszych opracowań na potrzeby przedmiotowego zadania
  - zweryfikowano i dostosowano warstwę wektorową zawierającą wykaz głównych cieków (kanał Łasica, kanał Ł9 oraz kanał Zaborowski) wraz z całą siecią rowów melioracyjnych występujących na rozpatrywanym terenie Kampinoskiego Parku Narodowego.
  - wektorową warstwę, skupiającą w sobie informacje na temat głównych dróg leśnych, dojazdowych i przeciwpożarowych znajdujących się na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego, która posłużyła jako baza do określania sposobu, rodzaju i możliwości dojazdu do planowanych inwestycji na terenie Parku.
  - informacje dotyczące poprzednich projektów, sposobu ich przygotowania i realizacji.
  - dane techniczne na temat występujących na terenie KPN budowli hydrotechnicznych wraz z opisem ich konstrukcji, zasięgu oddziaływania i sposobie działania.
  - dokumenty poświadczające obecny stan ekologiczny wód, raporty z monitoringu hydrologicznego i chemicznego wód, wraz z analizą ichtiologiczną.
- Weryfikacja wstępnych rozwiązań projektowych zaplanowanych w ramach działań technicznych - Analizie poddano wszystkie lokalizacje, w których Zamawiający wstępnie planował podjęcie działań technicznych. W pierwszej kolejności przeprowadzono wizje terenowe dla każdego z obiektów, analizując drogi dojazdowe do danej lokalizacji, możliwości dojazdu ze sprzętem ciężkim i materiałami, ewentualną niezbędną ingerencją w drzewostan, etc.

Dla każdego z obiektów określono też rzędne dna cieków w wyniku realizowanych pomiarów geodezyjnych. Następnie każdy z obiektów poddano analizie, polegającej na doborze takich rzędnych ewentualnego piętrzenia, które mogą dać najlepszy efekt retencyjny, przy jednoczesnym braku negatywnego oddziaływania na istniejące drogi, gospodarkę rolną lub pobliską zabudowę mieszkalną.

Analiza polegała na wykorzystaniu Numerycznego Modelu Terenu zaktualizowanego o pomiary geodezyjne wykonane w terenie. Korzystając z dodatkowych warstw wektorowych zawierających informacje o drogach, nieruchomościach prywatnych oraz ciekach wraz z podkładem topograficznym WMS (Web Map Service) opracowano poglądowe mapy piętrzeń. Z wykorzystaniem NMT zawierającego informacje wysokościowe o obszarze, poprzez dobieranie różnych wariantów piętrzeń określano stopień wylewania się wody z koryt i nawadniania terenów przyległych, z zachowaniem ostrożności w aspekcie ingerencji i oddziaływania na grunty prywatne.

- Uwzględnienie wszelkich norm i przepisów prawnych - przed wskazaniem zalecanych rozwiązań koncepcyjnych zidentyfikowano m.in. wszelkie ograniczenia administracyjno-prawne, nakazy, zakazy, bądź inne ramy prawne, których należy przestrzegać projektując,

a następnie realizując zamierzenia opisane w ramach realizowanej przez Wykonawcę koncepcji. Dokonano szerokiej analizy, identyfikując te akty prawne, które w ocenie Wykonawcy mogą na różnych etapach wdrażania koncepcji stanowić ograniczenie, których zapisy należy brać pod uwagę, albo zgodności z którymi należy przestrzegać. Uwzględnienie wskazywanych w tych dokumentach wymogów gwarantuje zgodność planowanych działań z celami środowiskowymi, ale również powinno zapewnić możliwie sprawne przeprowadzenie procedur administracyjno-prawnych i uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych.

**Etap II: Prace geodezyjne i modelowanie hydrauliczne, które swym zakresem obejmowały:**

- Pozyskanie i opracowanie danych geodezyjnych – wykonanie robót geodezyjnych obejmowało
  - wykonanie pomiarów geodezyjnych dla koryt kanałów,
  - wykonanie pomiarów geodezyjnych na gruntach przyległych do kanałów i leżących w zasięgu oddziaływania planowanych działań,
  - naniesienie danych z pomiarów na NMT bazowy (otrzymany od Zamawiającego),
  - Ustalenie poprawki dla bazowego NMT i uwzględnienie jej w nowym, zweryfikowanym NMT (na podstawie wykonanych pomiarów kontrolnych i korelacji tychże z posiadanymi danymi w bazowym NMT),
  - dodatkowe pomiary terenowe w miejscach, które po stworzeniu zweryfikowanego NMT budziły wątpliwość lub takich, w których dla rzetelnego modelowania hydraulicznego niezbędny był większy zasób danych,
  - przygotowanie ostatecznie zweryfikowanego NMT, stanowiącego załącznik do Raportu IIa i podstawę do dalszego modelowania i analiz.
- Liczne pomiary terenowe - Bezpośrednie rozpoznanie terenu, zrozumienie bardzo specyficznego charakteru tego obszaru, sprawdzenie możliwości związanych z dojazdem do planowanych lokalizacji, zapoznanie się z charakterem przepływu wód w kanałach, rodzajem porastającej kanały roślinności, charakterem morfologicznym koryt, etc.
- Weryfikacja dotychczasowego NMT oraz jego aktualizacja - Porównano ogólnodostępny NMT z modelem pozyskanym metodą LIDAR, który został wykonany w 2014 r. na specjalne potrzeby KPN w ramach poprzedniego projektu Life „Kampinoskie Bagna”. Analizy porównawcze wykazały znaczące różnice wysokości między modelami. Poczynione obserwacje w terenie i pierwsze pomiary geodezyjne wskazały jednoznacznie większą przydatność i lepsze odzwierciedlenie warunków rzeczywistych przez model NMT pozyskany od Zamawiającego. NMT LIDAR przyjęto jako bazę do dalszych prac analitycznych. Na potrzeby wyżej wspomnianej weryfikacji dwóch dostępnych NMT wykonano mapy różnic wykazujące rozbieżności między rzędnymi wysokościowymi dla obu modeli, które w korelacji z pomiarami geodezyjnymi wykonanymi przez Wykonawcę w terenie potwierdziły większą przydatność modelu pozyskanego od Zamawiającego.
- Modelowanie hydrauliczne wraz z obliczeniami - W celu uzyskania jak najlepszego odzwierciedlenia stanu rzeczywistego założono, że podstawą budowy modelu hydraulicznego będzie uzupełniony i zweryfikowany przez pomiary geodezyjne Numeryczny Model Terenu (dalej NMT). NMT połączony został zarówno z istniejącymi, jak również projektowanymi obiektami tj. jazy, mosty, kanały czy bystrotoki w celu dostosowania odwzorowania warunków przepływu zarówno przed, jak i po wdrożeniu koncepcji w życie. Model hydrauliczny obejmuje trzy zdefiniowane obszary oddziaływania (Dolna Łasica, Żurawiowe, Kanał Zaborowski)

z buforem zapewniającym analizę wpływu projektowanych budowli piętrzących na tereny wykraczające poza wcześniej zdefiniowane obszary oddziaływania. Do modelowania wykorzystano program HEC-RAS 6.2 opracowany przez U. S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. Aplikacja ta jest powszechnie stosowana w Stanach Zjednoczonych, a także w Europie jako jedno z podstawowych narzędzi służących do analizy przepływów w ciekach naturalnych i sztucznych, wyznaczania zasięgów terenów zalewowych, jak również do wymiarowania obiektów inżynierskich.

**Etap III** obejmuje opracowanie finalnej wersji koncepcji programowo-przestrzennej oraz przygotowanie materiałów i udział w konsultacjach społecznych. Niniejsze opracowanie przedstawia kompletną **Koncepcję programowo-przestrzenną**, na którą składa się zakres dotychczas wykonanych prac w ramach etapów I, II i III.

Koncepcja przedstawia propozycję rozwiązań technicznych, ze wskazaniem ich lokalizacji i technologii wykonania. Raport z etapu I stanowiący wstępną analizę i weryfikację rozwiązań projektowych zaplanowanych w ramach działań technicznych oraz raporty z etapu II, prezentujące m.in. zakres wykonanych prac geodezyjnych i modelowania hydraulicznego oraz prezentujące szczegółowo zakres oddziaływania poszczególnych działań projektowych, stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Na etapie tym przeprowadzono także analizę wpływu planowanych działań na przyrodę, w tym na przedmioty ochrony Natura 2000, co zostało przedstawione w Rozdziale nr 6 niniejszej Koncepcji.

### 3. Opis geograficzno-fizjograficzny KPN

Kampinoski Park Narodowy położony jest w województwie mazowieckim, na Nizinie Środkowomazowieckiej, między lewym brzegiem Wisły a Bzurą, tuż przy północno-zachodnich rogatkach Warszawy. Powierzchnia Parku wynosi 38 544,33 ha, z czego 72,40 ha przypada na Ośrodek Hodowli Żubrów w Smardzewicach w woj. łódzkim. Wokół Parku rozciąga się strefa ochronna o areale 37 756 ha. W granicach Parku znajdują się rozległe obszary Puszczy Kampinoskiej, położone w pradolinie Wisły. Puszcza tworzy wyraźnie wyodrębniony układ przyrodniczy, usytuowany w punkcie węzłowym korytarzy ekologicznych (doliny Wisły, Bugu i Narwi) o znaczeniu europejskim. Teren ten został ukształtowany w okresie polodowcowym przez wody z topniejącego lądolodu spływające do morza szerokim na 18 km korytem Prawisły. Wyspy i ławice dały początek wydmom, a w dawnych korytach i starorzeczach wytworzyły się tereny bagiennie. Tak powstały dwa ułożone równoleżnikowo pasy wydmore oraz leżące pomiędzy nimi dwa pasy bagiennie. Dodatkowo wśród kompleksów wydm znajdują się podmokłe zagłębienia, a na terenach bagiennych piaszczyste wzniesienia oraz niewielkie wydmy.

Tereny wydmore są niemal całkowicie porośnięte lasami, wśród których dominują bory sosnowe świeże i mieszane. Lasy zajmują ponad 73% powierzchni Parku, resztę stanowią różnego rodzaju zbiorowiska nieleśne. Niewielkie fragmenty wydm pokrywają ciepłolubne zbiorowiska napiaskowe i kserotermiczne. Na żyznych glebach na stokach i podnóżach wydm oraz na mineralnych wyspach wśród bagien rosną grądy – wielogatunkowe lasy liściaste złożone z dębów, grabów, lip, klonów. Zbiorowiskami leśnymi terenów bagiennych są olsy, gdzie tworzące je drzewa (olchy z domieszką brzozy) rosną na kępach, pomiędzy którymi przez znaczną część roku znajduje się woda. Brzegi cieków wodnych porastają łągi olchowo-jesionowe. Naturalnymi zbiorowiskami otwartych terenów

bagiennych są turzycowiska, które obecnie w większych fragmentach zachowały się w południowej części Parku.

Stan ochrony siedlisk wodno-błotnych i gatunków pokrewnych na obszarze objętym projektem jest obecnie oceniany jako niezadowalający (U1) lub nawet zły (U2). Głównym powodem ich degradacji jest trwająca od 150 lat melioracja gruntów, która doprowadziła do znacznego obniżenia poziomu wód gruntowych (średnio o ok. 50 cm w ciągu 50 lat obserwacji) i spowodowała jego duże wahania roczne (ok. 1,5 m). Ocenia się, że dobrze zachowane siedliska wodno-błotne zajmują obecnie zaledwie 5% pierwotnej powierzchni mokradeł Puszczy Kampinoskiej.

Wspomniany problem został ostatnio jeszcze powiększony przez zmiany klimatyczne, które spowodowały wydłużenie okresów suszy i wzrost wahań poziomu wody na tym obszarze. Puszcza Kampinoska jest szczególnie narażona na to zjawisko, ponieważ tereny podmokłe tego obszaru zasilane są głównie przez deszcz i śnieg, a wiosenne roztopy są głównym dostawcą wody na cały roczny okres wegetacyjny.

Kampinoski Park Narodowy jest jedną z najważniejszych ostoi fauny niżu polskiego. Najlicniejszą grupę zwierząt stanowią bezkręgowce. Puszcza Kampinoska jest miejscem występowania wszystkich 13 nizinnych gatunków płazów oraz 6 gatunków gadów. Na terenie Parku i strefy ochronnej gnieździ się ponad 150 gatunków ptaków, wśród nich kilkanaście par bocianów czarnych i kilkadziesiąt par żurawi (niektóre gniazdują zaledwie kilka kilometrów od granic stolicy), orlik krzykliwy, a od 2000 roku- bielik. Na terenach otwartych występuje derkacz, gatunek zamieszczony na Czerwonej liście ptaków Polski. Łącznie z okresem pozalęgowym obserwowano tutaj 215 gatunków ptaków. Miejscem zimowania dużej ilości ptaków wodnych jest pobliska Wisła. Występowanie na terenie Parku wielu rzadkich i zagrożonych wyginięciem ptaków, a zwłaszcza świerszczaka i derkacza, zadecydowało o uznaniu w 1999 roku przez Parlament Europejski tego obszaru za ostoję ptaków o randze europejskiej. Od 2004 r. Kampinoski Park Narodowy jest także obszarem NATURA 2000 (kod PLC 140001), zarówno ze względu na bogactwo gatunków ptaków (Dyrektywa Ptasia), jak i na różnorodność zbiorowisk roślinnych (Dyrektywa Siedliskowa). Największym z 50 gatunków ssaków jest łoś, będący symbolem Kampinoskiego Parku Narodowego. Zwierzęta te wytępiono w połowie XIX stulecia i reintrodukowano do puszczy w 1951 roku. Obecnie ich populacja liczy około 300 osobników. Liczne są sarny, dziki i jelenie. Nad niektórymi ciekami wodnymi oraz starorzeczami Wisły spotykana jest wydra. W 1980 roku zostały tutaj reintrodukowane bobry, które zasiedliły niemal wszystkie ciek wodne i zaczęły kolonizować tereny sąsiednie – Wisłę i Bzurę. W Parku żyje 17 gatunków nietoperzy. Przedstawicielami drapieżników są m.in. kuny, lisy, jenoty, rysie. Kilka lat temu powróciły na ten teren wilki, które obecnie tworzą dwie watahy. Najbardziej wartościowe fragmenty Parku objęte są ochroną ścisłą w 22 obszarach ochrony ścisłej o łącznej powierzchni 4636 ha (ok. 12% pow. Parku). Największy z nich Sieraków (1205 ha) położony jest tylko kilka kilometrów od granic Warszawy. Na pozostałych terenach prowadzone są różnorodne działania z zakresu ochrony czynnej, mające na celu przywrócenie utraconych walorów przyrodniczych: przebudowa drzewostanów, odtwarzanie zakłóconych stosunków wodnych, reintrodukcja występujących tu wcześniej gatunków roślin i zwierząt. W celu zachowania tradycyjnego, rolniczego krajobrazu Mazowsza zostały wyodrębnione 4 strefy ochrony krajobrazowej.

Niniejsze opracowanie obejmuje trzy główne obszary oddziaływania planowanych budowli na terenie KPN:

1. Kanał Zaborowski – obszar o powierzchni 1911 ha, obejmujący środkowy bieg kanału Zaborowskiego, od wsi Budy na wschodzie do rejonu wsi Łubiec i Kępiaste na zachodzie. Administracyjnie położony jest w powiecie warszawskim zachodnim, w gminie Leszno i małym fragmencie w gminie Izabelin.
2. Żurawiowe – obszar o powierzchni 690 ha, położony w centralnej części KPN, obejmujący fragment kanału Łasica i ujściowy fragment Kanału Zaborowskiego, położony w rejonie wsi Nowa Dąbrowa, Nowe Budy, Aleksandrów. Teren obejmuje Obszar Ochrony Ścisłej Żurawiowe. Administracyjnie położony jest w powiecie nowodworskim w gminie Leoncin, oraz powiecie warszawskim zachodnim, w gminie Leszno.
3. Dolna Łasica – obszar o powierzchni 4205 ha, obejmujący część dolnego biegu kanału Łasica, od jazu w Zamościu na wschodzie, do jazu Sianno na zachodzie. Obszar administracyjnie należący do powiatu sochaczewskiego, gmina Brochów; powiatu warszawskiego zachodniego, gmina Kampinos; powiatu nowodworskiego, gmina Leoncin.

Obszar projektu obejmuje zdefiniowane dwie jednolite części wód powierzchniowych (JCWP): Łasica do Kanału Zaborowskiego (RW2000152729639) i Łasica od Kanału Zaborowskiego do ujścia (RW200016272969). Dla tych JCWP zostały określone m.in. cele środowiskowe, z uwzględnieniem celów środowiskowych dla obszarów chronionych (obszar Kampinoskiego Parku Narodowego), którym przypisano działania naprawcze. Działania te obejmują m.in. działania renaturyzacyjne, odwołując się do zapisów KPRWP. JCWP na obszarze KPN zostały zaliczone do kluczowych obszarów wymagających renaturyzacji, czyli obszarów o wysokich potrzebach renaturyzacji, lub o wysokich możliwościach osiągnięcia celów środowiskowych.

## 4. Opis proponowanych działań

Co do zasady zakres prac objętych niniejszym opracowaniem należy podzielić na dwie grupy.

### 1. Budowle stabilizujące przepływy wód i zwiększające uwilgotnienie terenów przyległych

Aby osiągnąć zamierzony cel, jakim jest poprawa uwodnienia kampinoskich mokradł oraz naturyzacja cieków, projektant założył konieczność budowy obiektów spowalniających odpływ wód ze zlewni. Budowle dobierano, co do lokalizacji jak i technologii i parametrów technicznych, w taki sposób, aby zasięg oddziaływania obejmował cenne przyrodniczo tereny KPN wymagające poprawy wilgotności gruntów, a nie obszary zagospodarowane prywatnie, zagrożone podtapianiem oraz siedliska niewymagające zwiększenia uwodnienia gruntu.

Po wielu analizach mapowych i terenowych, pracach koncepcyjnych wczesnego stadium (etap I) oraz pracach typowo analitycznych związanych z wykonaniem zaawansowanych symulacji hydraulicznych (etap II), dla każdej z dobranych lokalizacji zaproponowano odpowiednie rozwiązanie techniczne. W przeważającej większości zaproponowano wykonanie budowli w postaci bystrzy żwirowo-kamiennych, które w sposób naturalny wpasują się w otoczenie, nie generując potrzeby wykorzystania do budowy materiałów szkodliwych lub obcych dla środowiska naturalnego. Tam gdzie wykonanie bystrza nie było możliwe zdecydowano się na zmianę parametrów technicznych istniejących budowli takich jak progi i przepusty z zamknięciem.

Bystrza kamienne to budowle wykonane z różnych frakcji kamienia, w postaci trapezowego w profilu podłużnym nasypu, którego korona powodowała będzie, że poziomy wody w korycie stabilizowane będą dążąc właśnie do rzędnej tej korony i przelewając się nad nią. Bystrza wykonane zostaną, na całej szerokości koryta, jednak z uwzględnieniem niewielkiego ograniczenia szerokości w koronie (ma to na celu zapewnienie ciągłego przepływu wody przez bystrze, tak aby budowle te przez większość dni w roku nie stanowiły bariery odcinającej całkowicie ruch wody korytem). Dobór substratu jak i wysokości budowli, uzależniony będzie od otrzymanych w procesie obliczeniowym mocy strumienia na danym odcinku, a także z uwzględnieniem przepustowości koryta (projektowane bystrze nie może powodować zagrożenia dla terenów przyległych). Zaprojektowane i właściwie wykonane bystrza, w krótkim czasie upodobnią się do otoczenia, będąc elementem przywracającym lepsze warunki hydrauliczne w samym korycie, jak również wpływając na znaczącą poprawę warunków wilgotnościowych terenów znajdujących się w zlewni przy jednoczesnym braku konieczności ich utrzymania czy obsługi.

Progi to budowle piętrzące wbudowane poprzecznie w korycie cieką na całej jego szerokości. Konstrukcja progów powinna być tak dobrana aby umożliwiać koncentrację niskich przepływów dla zapewnienia wyraźnego nurtu przez budowlę, np. poprzez wykonanie w koronie progów okna przelewowego przepuszczającego te przepływy. Dobrze zaprojektowane progi przeciwdziałają trwałemu obniżaniu się poziomu wody w terenie co jest szczególnie korzystne dla terenów mokradłowych. Przy budowie progów stosuje się ubezpieczenie brzegów, gdyż jego brak może doprowadzić do rozmycia skarp przy progach. Przewiduje się zastosowanie drewna i kamieni jako materiałów do wykonania progów na terenie KPN.

Przepusty z zamknięciem, czy inaczej przepusty piętrzące to zazwyczaj rurociągi służące do przeprowadzenia wody pod drogą, posadowione w korycie na takiej rzędnej, aby możliwe było piętrzenie wody. Zastosowanie zamknięć przy przepustach umożliwia spowolnienie odpływu wody ze zlewni co wpływa korzystnie na poziom wód gruntowych.

## **2. Działania naturyzacyjne**

Działania naturyzacyjne na wodach płynących są procesem polegającym na nadaniu im naturalnego lub zbliżonego do naturalnego charakteru, gdzie głównym celem jest poprawa funkcjonowania ekosystemów zależnych od wód i drożności samych rzek. Na ogół jest to proces długotrwały, w skład którego wchodzi różnego rodzaju przedsięwzięcia techniczne oraz samoistne przekształcenia koryta i związanych z nim terenów przez wody, tzn. „wdrażane” przez samą naturę i zjawiska fizyczne zachodzące w przyrodzie. Pełne przywrócenie naturalności jest w praktyce niemożliwe. Zamierzenie ma na celu uruchomienie pewnych naturalnych dla rzek procesów, które powinny zapewnić znaczącą poprawę warunków gruntowo-wodnych na obszarach od cieków zależnych. Działania naturyzacyjne mogą być realizowane w korycie rzeki, w strefie brzegowej na obszarze doliny oraz na dopływach i w zlewni.

W ramach niniejszego opracowania zaplanowano pakiet wariantów z określonego na te potrzeby katalogu działań naturyzacyjnych. Po analizie parametrów hydraulicznych koryta oraz z uwzględnieniem jego ukształtowania jak również biorąc pod uwagę parametry i zasięg oddziaływania planowanych do wykonania w ramach projektu budowli, dobrano zestaw alternatywnych rozwiązań, możliwych do stosowania w korycie w zależności od zastanych na czas realizacji robót warunków terenowych. Proponowane odcinki naturyzacji to odcinki priorytetowe wyznaczone na podstawie analizy efektywności oddziaływania (lokalizacja w miarę możliwości poza zasięgiem cofki z bystrzy)

i możliwości dojazdu. Lokalizacje te mogą ulec zmianie lub uszczegółowieniu w trakcie projektowania lub prowadzenia robót ze względu na uwarunkowania terenowe.

Wyróżniono następujące warianty rozwiązań zawarte w zalecanym na potrzeby niniejszego projektu katalogu:

- **W1** – naprzemienne namuliska na brzegach koryta cieką o wysokości 0,4 m
- **W2** – centralne namuliska, tworzące wysepki po środku koryta cieką o wysokości 0,4 m
- **W3** – naprzemienne przekopy brzegów koryta na 1 m głębokości wcięcia i 10 m długości, wraz z odsypywaniem zgromadzonej warstwy ziemi po jednej stronie cieką
- **W4** – naprzemienne ostrogi, zlokalizowane prostopadle przy brzegach o wysokości 0,9 m
- **W5** – centralne ostrogi, zlokalizowane po środku koryta cieką o wysokości 0,9 m
- **W6** – wprowadzenie do koryt martwego drewna

Dodatkowo tam gdzie to możliwe planuje się rekonstrukcję tam bobrowych na odcinkach pomiędzy zaplanowanymi bystrzami (między Władysławowem a Bieliniami i między Roztoką a Zaborowem Leśnym).

Opisane warianty działań naturyzacyjnych będą stosowane naprzemiennie, w różnych konfiguracjach a ich szczegóły zostaną dostosowane do uwarunkowań lokalnych (dojazd, dostępność materiałów lokalnych, stan koryta itd.).

Modelowanie hydrauliczne wykazało, że zaplanowane działania naturyzacyjne nie wpłyną na podniesienie się maksymalnych poziomów wód a jedynie na lokalną prędkość przepływu wody i wydłużenie długości spływu wód niskich.

Działania naturyzacyjne, poza niepodważalnym pozytywnym wpływem na przepływ wód niskich i uruchomienie naturalnych procesów hydraulicznych dążących do meandryzacji koryta, stanowią też będą narzędzie pilotażowe w kierunku doboru dobrych praktyk naturyzacyjnych w przyszłości z uwagi na szeroki zakres proponowanych rozwiązań wykonywanych w różnych sekwencjach. Dobór szeregu różnorodnych działań umożliwi prowadzenie obserwacji, co do ostatecznych efektów poszczególnych wariantów naturyzacji. Monitoring ten polegać powinien na ogólnej obserwacji zachowania się cieką na wysokości lokalizowanych działań, w tym zachowania się wody przy niskich i średnich przepływach oraz wpływu poszczególnych rozwiązań na morfologię koryta takich jak np. erozja boczna.

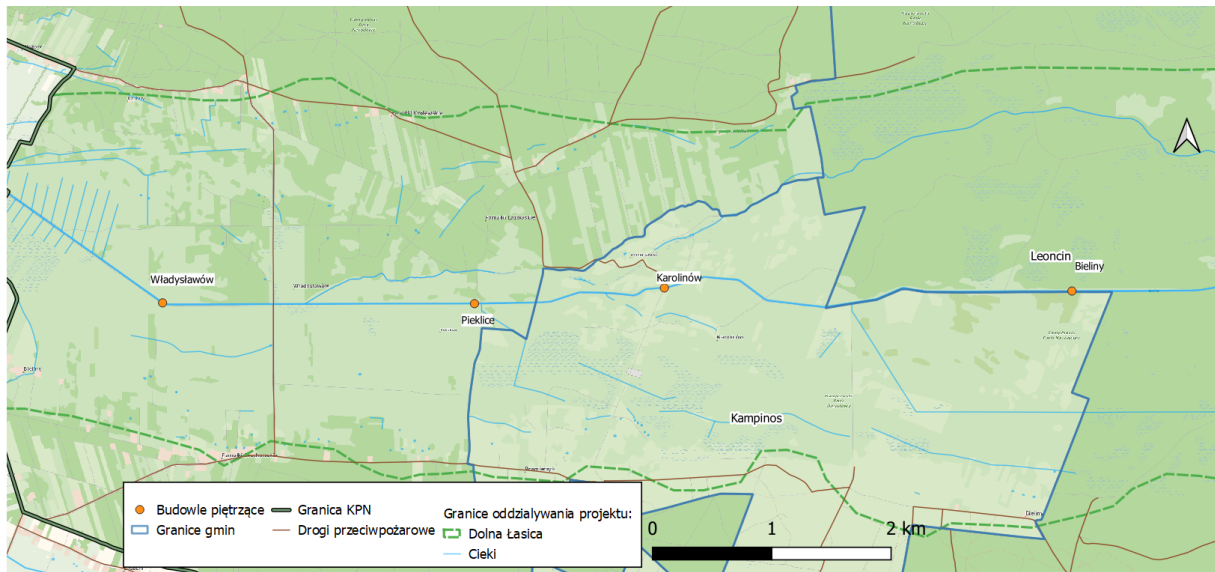
#### 4.1. Rodzaj i ilość obiektów przewidywanych do budowy

Poniżej w tabeli zestawiono parametry budowli piętrzących.

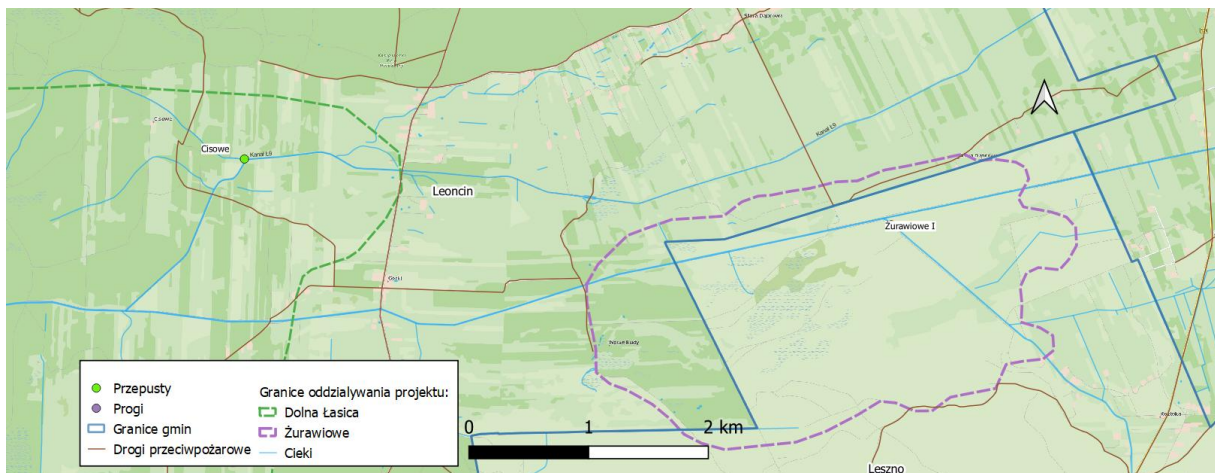
Tabela 1 Zestawienie parametrów budowli piętrzących

L.p.	Obiekt	Typ budowli	Rzędna piętrzenia (m n.p.m.)	Szacowana wysokość budowli (m)	Szacowana wysokość piętrzenia	Przyjęte parametry budowli
1	Władysławów	Bystrze	68,40	1,35	0,73 m	Skłon – 1:15 Zaplecze – 1:4

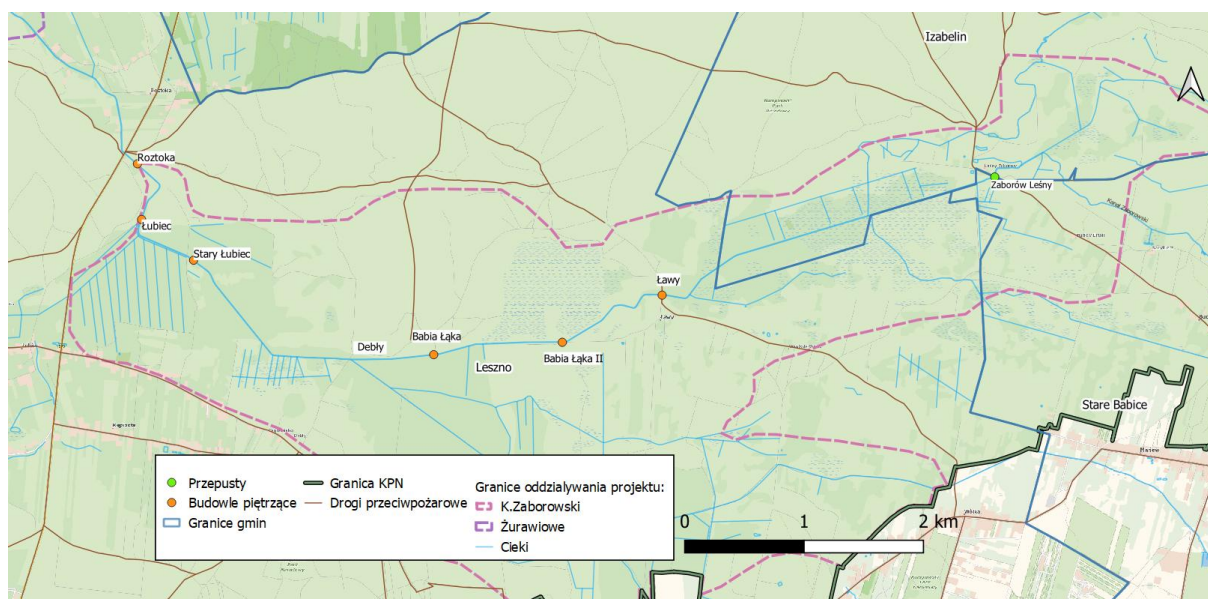
						Długość – 27 m
2	Piekllice	Bystrze	69,00	1,40	0,64 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 24,95 m
3	Karolinów	Bystrze	69,80	1,85	0,99 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 31,60 m
4	Bieliny	Bystrze	70,10	1,25	0,15 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 21,65 m
5	Cisowe	Przepust z klapą zwrótną wstrzymująca odpływ wód z Kanału Kacapskiego	Góra przepustu – 70,85	0,47	0,05 m	
6	Żurawiowe I	Próg drewniany	72,55	0,89	0,71 m	
7	Roztoka	Bystrze	74,55	1,50	0,99 m	Skłon – 1:15 Zaplecze – 1:4 Długość – 31,30 m
8	Łubiec	Bystrze	74,60	1,20	0,05 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 18,9 m
9	Stary Łubiec	Bystrze	75,00	1,45	0,27 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 23,90 m
10	Debły	Próg drewniany	75,55	1,40	0,35 m	
11	Babia Łąka	Bystrze	75,80	1,25	0,03 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 20,90 m
12	Babia Łąka II	Bystrze	76,00	1,05	0,42 m	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 18,0 m
13	Ławy	Bystrze	76,70	1,35	0,83 m	Skłon – 1:15 Zaplecze – 1:4 Długość – 26,25 m
14	Zaborów Leśny	Adaptacja istniejących dwóch przepustów pod drogą	77,80	0,26	0,54 m	



Rycina 1 Mapa poglądowa lokalizacji budowy piętrzących – Dolna Łąsica



Rycina 2 Mapa poglądowa lokalizacji budowy piętrzących – Dolna Łąsica i Żurawiove



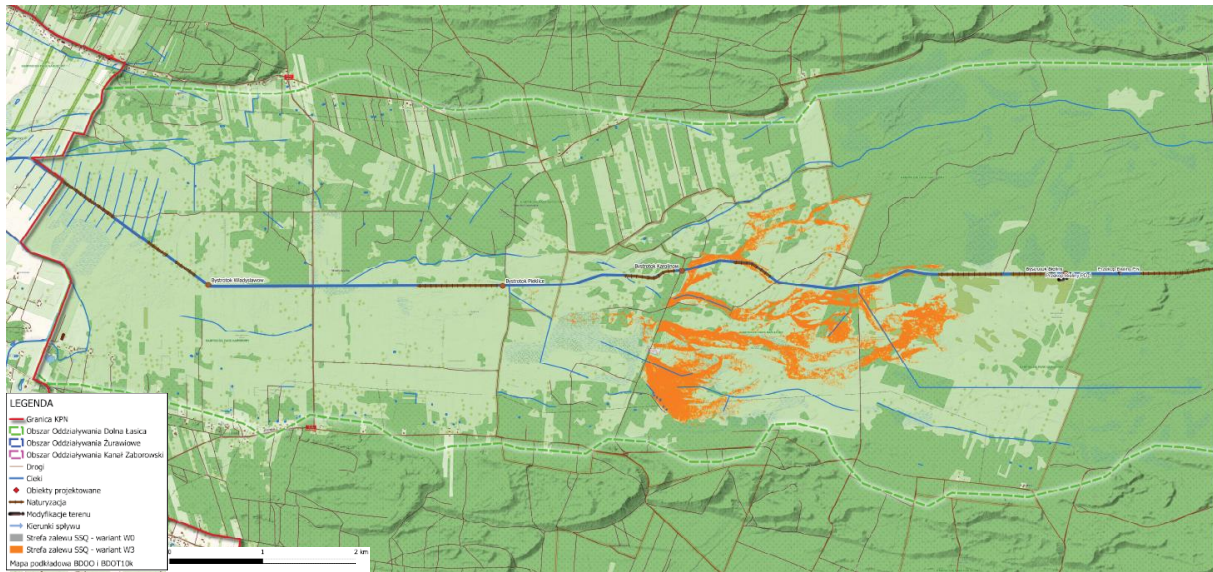
Rycina 3 Mapa poglądowa lokalizacji budowli piętrzących – kanał Zaborowski

Szczegółowe mapy z przedstawioną lokalizacją budowli stanowią załączniki mapowe nr 1 do niniejszego raportu.

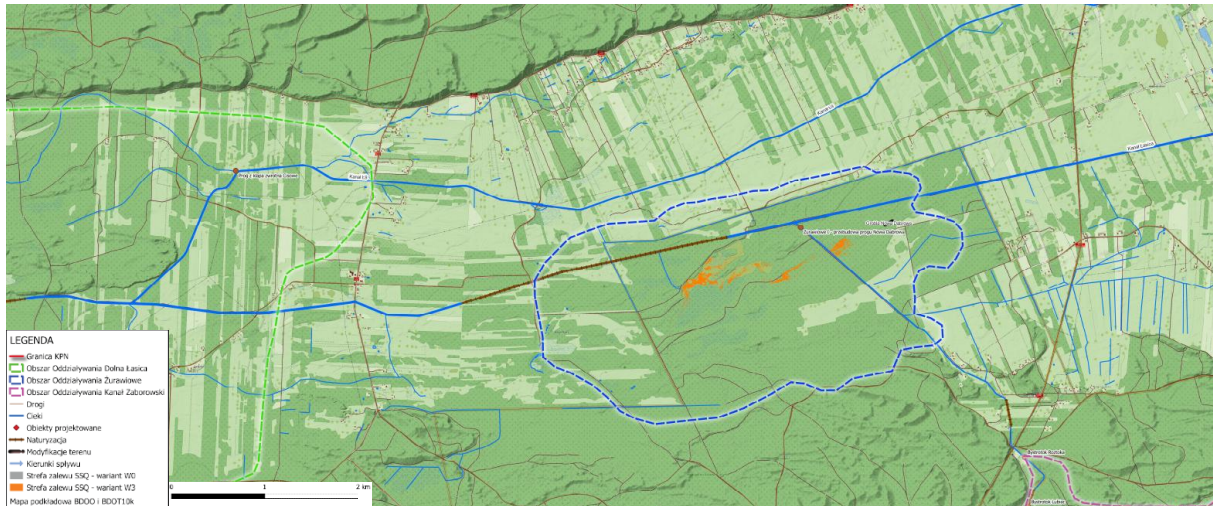
#### 4.2. Zasięgi oddziaływania obiektów

Komplet zaplanowanych rozwiązań wprowadzono do wykonanego w ramach etapu II modelu hydraulicznego, a następnie przeprowadzono szereg symulacji, mających na celu sprawdzenie oddziaływania budowli zarówno w okresie występowania niskich wód (sprawdzenie, czy jest możliwe oraz w jakim zakresie osiągnięcie celu jakim było ustabilizowanie większych głębokości wody przy niskich przepływach), jak również przejścia wód statystycznie wysokich (tzw. przepływy charakterystyczne) oraz wód powodziowych. W ten sposób zweryfikowano możliwości osiągnięcia celów projektu – poprawy wilgotności terenów KPN, jak również sprawdzono, czy planowane działania nie zwiększą zagrożenia dla terenów zagospodarowanych. Przeprowadzono również analizę wpływu planowanych zmian na gatunki i siedliska będące przedmiotem ochrony w obszarze Natura 2000 Puszcza Kampinoska – szczegóły przedstawiono w Rozdziale 6 niniejszego raportu.

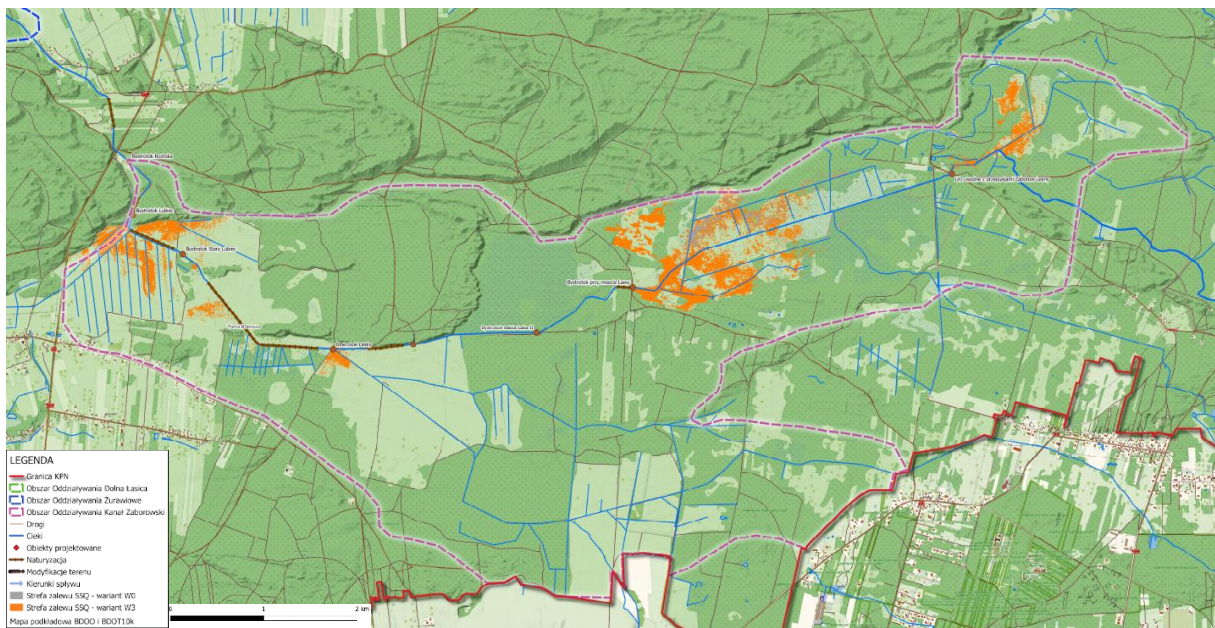
Weryfikacja, oparta o modelowanie hydrauliczne, polegała na przeprowadzeniu zaawansowanych symulacji przepływu wód dla przepływów charakterystycznych (SSQ – średnia z przepływów średnich rocznych z wielolecia, SNQ - średnia z najmniejszych przepływów rocznych z wielolecia, SWQ - średnia z największych przepływów rocznych z wielolecia) i prawdopodobnych oraz określenie maksymalnych zasięgów oddziaływania poszczególnych budowli. Co istotne, pokazane poniżej zasięgi oddziaływania dotyczą maksymalnego oddziaływania dla danego analizowanego wariantu nie zaś całorocznego stałego oddziaływania. Celem projektu jest poprawa wilgotności terenów cennych przyrodniczo, a temu służy już samo ustabilizowanie przepływów wody na większym niż zwykle poziomie.



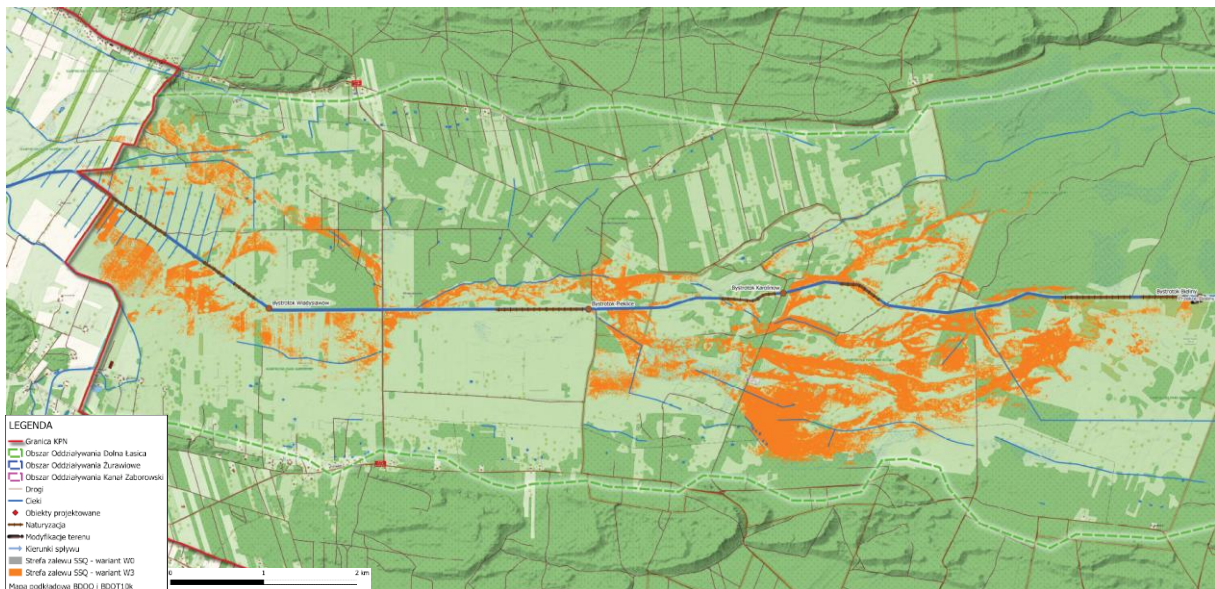
Rycina 4 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SNQ – Dolna Łasica



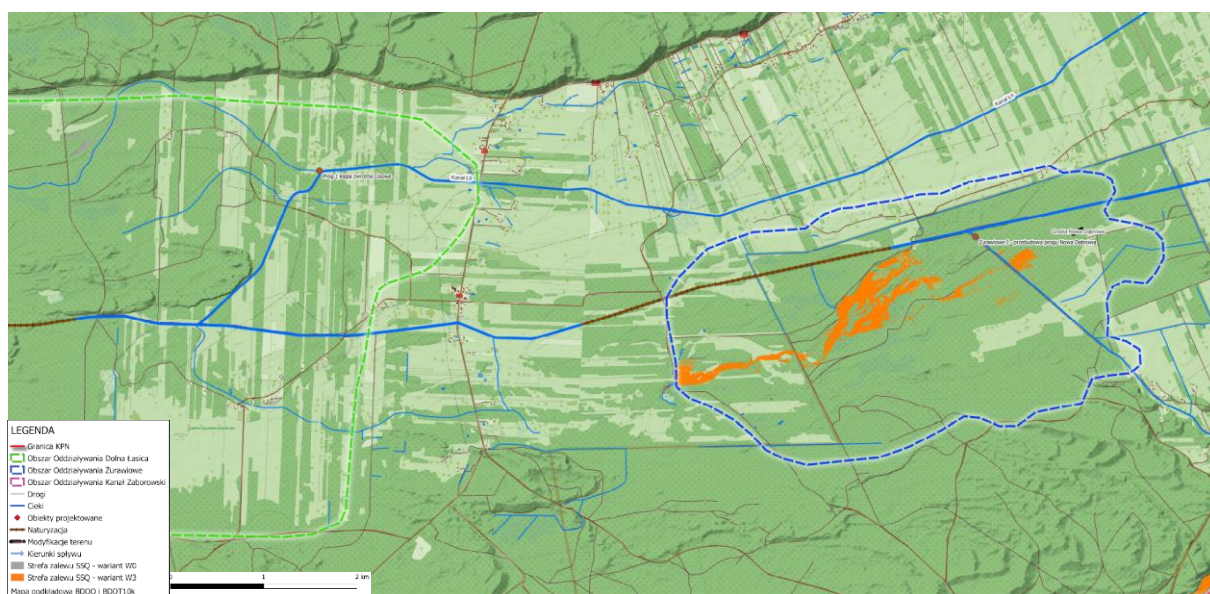
Rycina 5 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SNQ – Dolna Łasica i Żurawowie



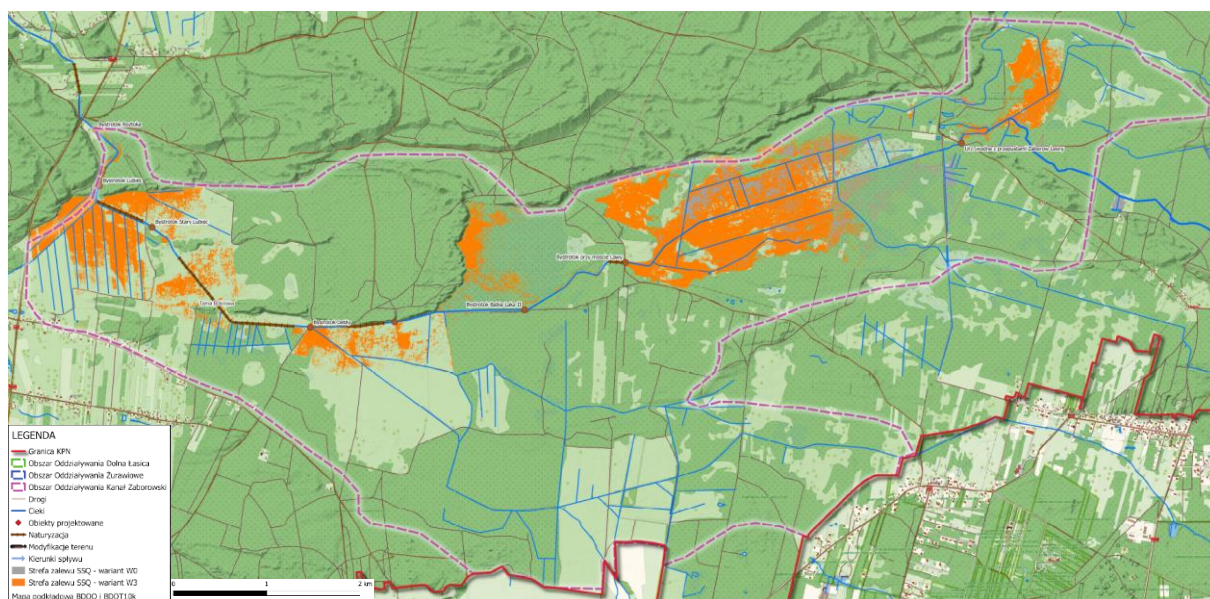
Rycina 6 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SNQ – Kanał Zaborowski



Rycina 7 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SSQ – Dolna Łasica



Rycina 8 Mapa zasięgu oddziaływania budowy przy przepływie charakterystycznym SSQ – Dolna Łasica i Żurawiove



Rycina 9 Mapa zasięgu oddziaływania budowy przy przepływie charakterystycznym SSQ – Kanał Zaborowski

#### 4.2.1. Oddziaływanie na wody podziemne

Zgodnie z „Raportem z monitoringu hydrologicznego” z 2019 r. Kanał Łasica charakteryzuje się dużą zmiennością roczną przepływu. Występują okresy (wiosenne roztopy) z dużym przepływem i nagłymi wezbrzeniami, po czym stan wody i przepływy szybko spadają, często całkowicie zanikając. W ostatnich dziesięciu latach obserwuje się trend malejący zarówno w zakresie objętości wezbrań wiosennych, jak i czasu ich trwania. Także coraz częściej zdarzają się coraz dłuższe okresy z niewielkim przepływem lub jego całkowitym zanikiem, co jest szczególnie widoczne na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego, gdzie następuje istotny odpływ wody kanałami i gruntem (wskutek m.in. drenującej funkcji kanałów).

Kanał Łasica odprowadza średnio między 10 a 15% wód ze zlewni (przekrój wodowskazowy na moście we Władystawowie). Z kolei Kanał Zaborowski, w miejscu jego ujścia do Kanału Łasica ma odprowadzać dwukrotnie więcej wody niż Kanał Łasica (w tym węźle wodnym). Autorzy „Raportu (...)” wnioskują, że pozostała część paruje lub przedostaje się do wód gruntowych.

Ponieważ celem projektu jest poprawa wilgotności terenów zlokalizowanych w Kampinoskim Parku Narodowym, to wskutek spowolnienia odpływu wód ze zlewni, należy oczekiwać poprawy również w obrębie stanu ilościowego wód gruntowych. Postawiony cel można sprecyzować jako zwiększenie wilgotności gruntu w strefie aeracji, co z uwagi na jednolitość budowy geologicznej jest możliwe do osiągnięcia, poprzez zmniejszenie średnich sezonowych głębokości do zwierciadła wód podziemnych w piezometrach, zlokalizowanych w obszarze oddziaływania zaplanowanych działań technicznych. Wystąpienie takiego zjawiska jednoznacznie będzie ze zwiększeniem geometrycznych wymiarów strefy saturacji, a zatem wyższym nasyceniem gruntu wodą w postaci swobodnego zwierciadła wód gruntowych oraz wód kapilarnych i większą objętością zmagazynowanej w gruncie wody. Efektem projektu zatem będzie m.in. poprawa warunków gruntowo-wodnych na obszarze zlewni, rozumiana jako podniesienie się poziomu wód gruntowych i zwiększenie czasu w którym na terenie KPN będą występować wyższe poziomy wód gruntowych.

Ponieważ, z praktycznego punktu widzenia, wymiana gruntu w obszarze zlewni, na grunt dający większy potencjał retencyjny nie jest realna do przeprowadzenia, to niemożliwe jest wpływanie na potencjał poprzez bezpośrednie manipulowanie parametrami gruntu, w tym najważniejszym: porowatością efektywną, mającą wpływ na poziom zwierciadła wody gruntowej. Jedynym zalecanym i uzasadnionym sposobem na poprawę warunków gruntowo-wodnych jest zatem spowalnianie odpływu wody ze zlewni i podnoszenie poziomów wody poprzez jej piętrzenie lub uniemożliwianie odpływu korytami kanałów zlokalizowanych na terenie KPN.

W modelach matematycznych przybliżających zjawisko osuszania gruntu kluczowym okazuje się być zmniejszanie się wartości porowatości efektywnej gruntu na skutek trwałego wysycania podłoża. Prowadzi to ostatecznie do wniosku, że realnie dostępnym sposobem poprawy wilgotności terenu może być podniesienie wysokości piezometrycznych swobodnego zwierciadła wód gruntowych lub, jak w przedmiotowym przypadku, jego ustabilizowanie, będące reakcją na stwierdzone jego obniżanie, co nie tylko bezpośrednio zmniejszy głębokości do zwierciadła wód podziemnych, ale również pośrednio wpłynie na wartość porowatości efektywnej, co z kolei spowoduje zmniejszenie ujmowanego w bilansie odpływu, przy jednoczesnym zwiększeniu akumulacji wód.

Planowane obiekty, zestawione w pkt. 4.2 niniejszego Raportu, mają za zadanie:

- zapewnić większe głębokości wody przy stałym zadaniem przepływie (wyższe poziomy wody w korycie po realizacji inwestycji, niż przed, przy tej samej wartości przepływu), oraz
- ograniczyć ilość dni kiedy stany w korytach są bardzo niskie.

Zwiększenie głębokości wód powierzchniowych w korycie wywoła, w przypadku przepuszczalnych gruntów mineralnych, większą presję na podłoże wyrażaną jako wysokość ciśnienia słupa wody. Wzrost wysokości ciśnienia przyspieszy infiltrację wód do gruntu, wywołując zwiększoną akumulację wód przez podłoże.

Co jednak najważniejsze – powierzchniowe działanie planowanych obiektów zatrzyma możliwie najdłużej wodę w korytach i zalewanych terenach przyległych. Efektem tego może być

długookresowe ustabilizowanie zwierciadła wód gruntowych, efektywne zwłaszcza w ekosystemach skutecznie ograniczających parowanie z powierzchni wody, takich jak lasy łąkowe.

Z uwagi na stopień powiązania bilansu wód powierzchniowych i bilansu wód podziemnych z procesem parowania terenowego (ewapotranspiracji), zależnego od wilgotności nasycenia parą wodną powietrza w otoczeniu terenów KPN, a więc zmiennych warunków meteorologicznych, prognozowanie wpływu planowanych obiektów na ilość wód gruntowych można przeprowadzić jedynie orientacyjnie, jako szacunek wynikający z proporcjonalności wysokości piętrzenia oraz głębokości położenia do zwierciadła wód podziemnych w piezometrach. Stanowi to uproszczenie względem rachunku objętości wód powierzchniowych i podziemnych. Szacowania dokonano w oparciu o wartości charakterystyczne dla przepływu SNQ.

Tabela 2 Wykaz piezometrów mogących służyć monitoringowi wód podziemnych

L.p.	Obiekt	Typ budowli	Rzędna piętrzenia [m n.p.m.]	Rzędna zw. w stanie istniejącym odpowiadająca SNQ [m n.p.m.]	Piezometry, mogące służyć dalszemu monitoringowi
1	Władysławów	Bystrze	68,40	67,15	-
2	Piekllice	Bystrze	69,00	68,02	-
3	Karolinów	Bystrze	69,80	68,56	Nr 7, 9, 10, 12, 14
5	Bieliny	Bystrze	70,10	69,49	-
6	Cisowe	Przepust z klapą zrotną wstrzymująca odpływ wód z Kanału Kacapskiego	Góra przepustu – 70,85	70,35	-
7	Żurawiowe I	Próg drewniany	72,55	71,87	Nr 16, 18
8	Roztoka	Bystrze	74,55	73,37	-
9	Łubiec	Bystrze	74,60	73,96	Nr 27
10	Stary Łubiec	Bystrze	75,00	74,06	-
11	Debły	Próg drewniany	75,55	74,71	-
12	Babia łąka	Bystrze	75,80	74,82	-
13	Babia łąka II	Bystrze	76,00	75,24	-
14	Ławy	Bystrze	76,70	75,65	-
15	Zaborów Leśny	Adaptacja istniejących dwóch przepustów pod drogą	77,80	77,05	-

Szacowanie podniesienie poziomu wód gruntowych po realizacji inwestycji opiera się na porównaniu wskazań piezometrów, które w ramach „Raportu z monitoringu hydrologicznego” z 2019 r. założono na obszarze oddziaływania (lub jego bliskim sąsiedztwie) projektowanych piętrzeń z zaprojektowanymi rzędnymi piętrzenia. W takiej sytuacji naturalne będą przypadki, w których rzędna piętrzenia jest wyższa niż rzędna terenu w miejscu założenia piezometru. Tym samym piezometr przestanie służyć do pomiaru wód podziemnych, w okresach utrzymania projektowanej rzędnej piętrzenia.

Ilość wody, rozłożona na powierzchni będącej obszarem oddziaływania piętrzenia, o wysokości słupa wody równej różnicy stanu po i przed realizacją inwestycji, rozumiana jako objętość, stanowi w znaczącej większości (średnio 80 %, bowiem pozostałe 20% znajduje się już powyżej rzędnej terenu) ilość wody zmagazynowaną w gruncie. Objętość ta służy właśnie poprawie wilgotności terenu.

Zgodnie z powyższym, prognozowany wpływ na wody podziemne w zasięgu oddziaływania planowanych obiektów to podniesienie poziomu ustabilizowanego zwierciadła wód podziemnych średnio na postrzeganym sumarycznie obszarze oddziaływania o 0,9 m. W rozbiciu na obszary zgodnie z opracowaniem szacunek przedstawia się następująco:

- Dolna Łasica – wzrost średnio o 0,9 m,
- Obszar Żurawiowe – wzrost średnio o 0,7 m,
- Kanał Zaborowski – wzrost średnio o 0,9 m,
- Zaborów Leśny – wzrost średnio o 0,8 m.

Wraz z wzrostem odległości od planowanej budowli dodatni wpływ na wody podziemne będzie mały, zgodnie z właściwą dla gruntu zalegającego w podłożu, krzywą filtracji. W miejscu przebiegu granicy zasięgu oddziaływania dodatni wpływ na wody podziemne wywołany planowanymi obiektami zaniknie, bilansując się z sytuacją aktualną. Możliwe są jedynie tymczasowe dodatnie oddziaływania, związane z wyżej opisywanym zjawiskiem spowolnienia filtracji, z powodu zwiększonej geometrii strefy saturacji, w miejscu o naturalnie niższym potencjale.

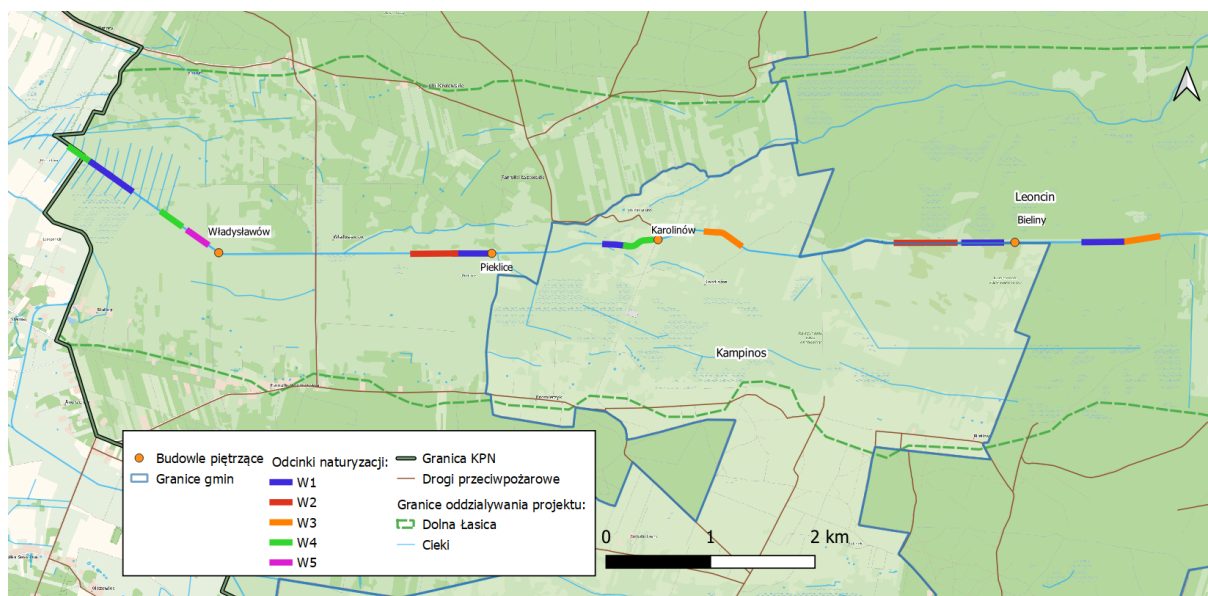
#### 4.3. Lista odcinków podlegających renaturyzacji wraz z krótkim opisem

Poniżej przedstawiono listę planowanych do wykonania odcinków naturyzacji z określeniem typu naturyzacji i ich długości.

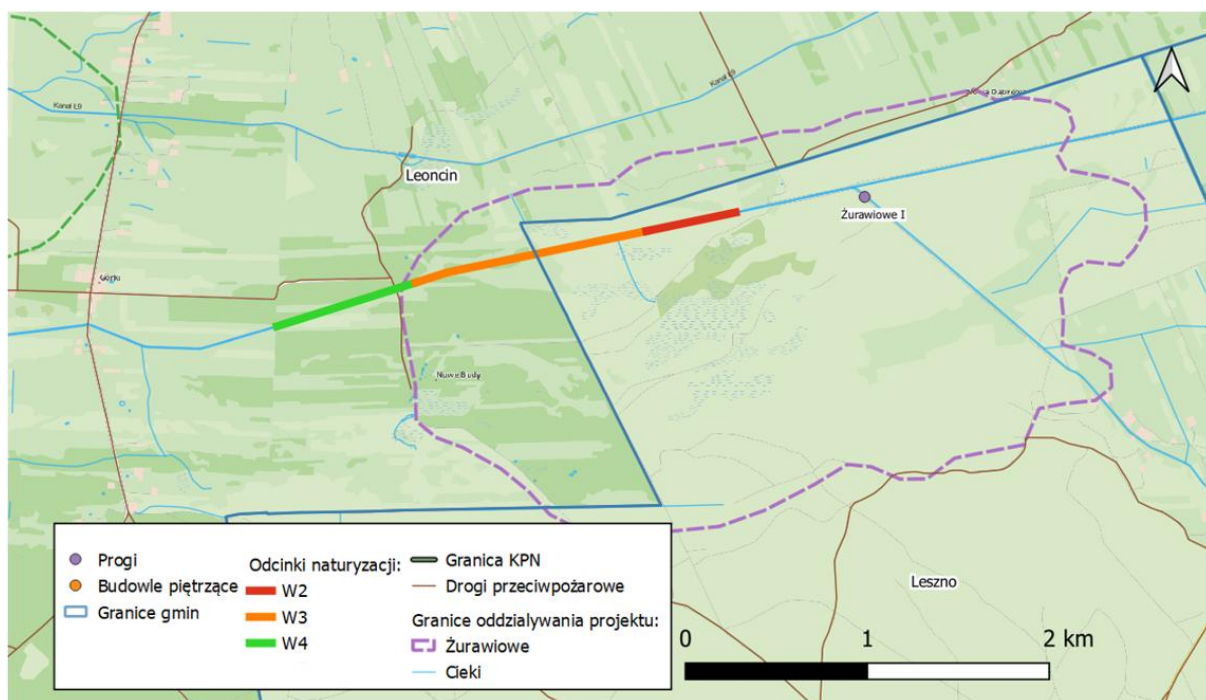
Tabela 3 Zestawienie działań technicznych odcinków naturyzacji

L.p.	Lokalizacje działań technicznych	Typ naturyzacji	Ostateczna długość odcinka (m)
1	W górę cieku , ok. 140 m powyżej jazu Sianno	W4	450
2		W5	200
3		W1	550

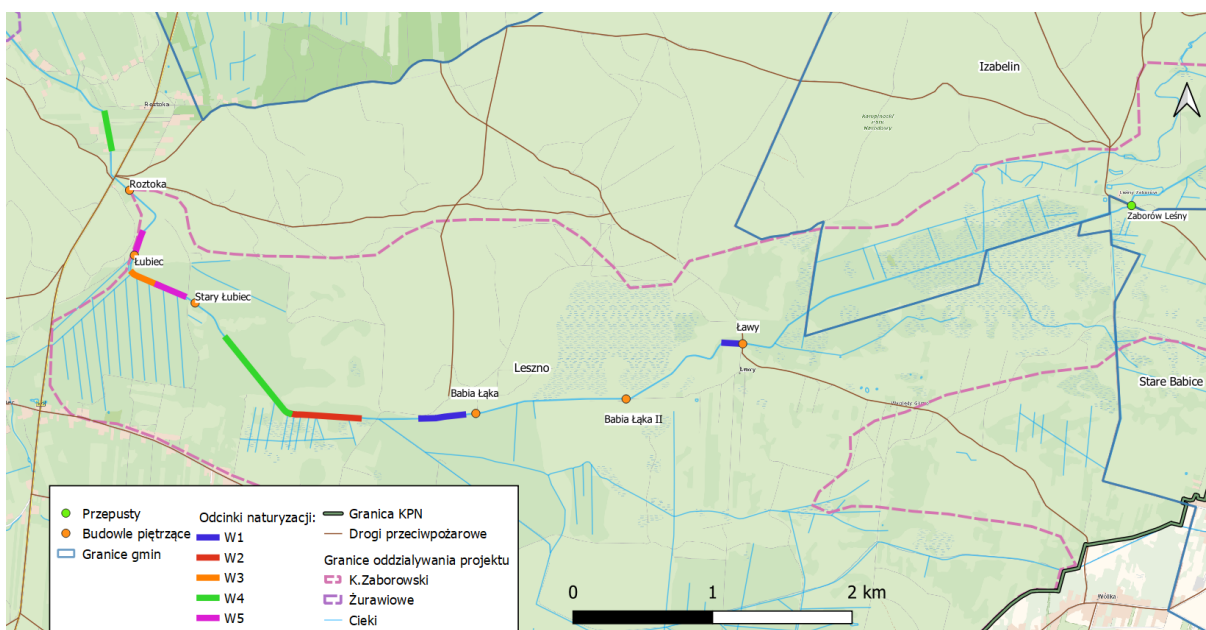
4	Od punktu Pieklice w dół cieku	W1	300
5		W2	400
6	Od punktu Karolinów w dół cieku	W1	200
7		W4	250
8	Od punktu Karolinów w górę cieku	W3	350
9	Od jazu Bieliny w dół i w górę cieku	W3	350
10		W1	700
11		W2	550
12	W dół cieku poniżej jazu Nowa Dąbrowa	W4	800
13		W3	1300
14		W2	500
15	W dół cieku od Roztoki	W4	250
16	W dół cieku między punktami Łubiec i Roztoka	W5	150
17	Od punktu Stary Łubiec w dół cieku	W3	200
18		W5	200
19	Od punktu Debły w dół cieku	W2	500
20		W4	700
21	Od punktu Babia Łąka w dół cieku	W1	300
22	Poniżej punktu Ławy w dół cieku	W1	100



Rycina 10 Lokalizacja działań naturyzacyjnych z podziałem na warianty - Dolna Łasica



Rycina 11 Lokalizacja działań naturyzacyjnych z podziałem na warianty - Żurawiove



Rycina 12 Lokalizacja działań naturyzacyjnych z podziałem na warianty - kanał Zaborowski

Szczegółowe mapy z przedstawioną lokalizacją budowli/działan technicznych stanowią załączniki mapowe nr 1 do niniejszego raportu.

Uwaga :

Działania naturyzacyjne zaplanowane w ramach niniejszego opracowania mają na celu nie tylko powodować zakładany efekt hydrauliczny, ale też stanowić swojego rodzaju obszar obserwacji

zachowania koryta po wprowadzeniu tego typu działań naturyzacyjnych na taką skalę i ich pilotażu. Z przyczyn ekonomicznych i środowiskowych zakłada się, aby do wykonania tych działań stosować przede wszystkim materiał rodzimy, nie stosować materiałów innych niż naturalne, względnie obojętne dla środowiska oraz w miarę możliwości wykorzystywać materiał dostępny w ścisłym pobliżu. Z tego też względu dopuszcza się, aby na etapie projektowym lub w trakcie prowadzenia prac dobór technologii wykonania danych odcinków mógł ulegać zmianom, przy zachowaniu odcinków objętych działaniami naturyzacyjnymi.

#### 4.4. Rodzaje budowli

##### 4.4.1. Bystrza

Projektowane bystrza to narzuty kamienne niespojone, o odpowiedniej strukturze zapewniającej oczekiwane poziomy wody górnej, prędkości przepływu, czy też głębokość wody w koronie bystrza. Nie przewiduje się wykorzystywania materiałów takich jak beton i stal. Podłoże, w zależności od zakładanej wysokości wystającego materiału kamiennego, będzie składać się ze żwiru lub tłucznia kamiennego. Głazy i kamienie umiejscowione przy dolnej krawędzi obiektu, będą umocnione i zabezpieczone przed przesunięciem za pomocą naturalnego nasypu kamiennego. Głazy kamienne będą pełniły zarówno funkcję stabilizującą jak i kumulującą przepływy (głazy zawężają przekrój poprzeczny, co oznacza, że przy tej samej ilości wody, głębokość będzie większa, z korzyścią dla migrujących organizmów wodnych). Zagwarantują też dodatkowe miejsca spoczynkowe dla organizmów wodnych.

Z ekologicznego punktu widzenia bystrza kamienne uznaje się za budowle piętrzące najlepiej spełniające swe zadanie. Głównym elementem projektowanych konstrukcji jest wielowarstwowy narzut niesortowanego kamienia, o odpowiedniej frakcji (mediana) oraz nachyleniach skłonu (od korony w dół kanału) i zaplecza (od korony w górę kanału) – Rycina 13.

W korycie Kanału Zaborowskiego i Kanału Łasica w strukturze dna żwir praktycznie nie występuje, a niewielkie spadki powodują znaczące spowolnienie i ujednoczenie prędkości spływu wody powodując gromadzenie się namulów i odkładanie gruntów organicznych. Brak dynamiki przepływów uniemożliwia przepłukanie dna z namulów i nagromadzonych resztek materii organicznej podczas okresu wezbrań. Działania opisane w niniejszej dokumentacji, dotyczące wykonania bystrzy żwirowo-kamiennych, mają charakter prac wspomagających/utrzymawczych w korycie, albowiem oprócz ich głównej funkcji retencyjnej wpływają również korzystnie na stabilność koryta rzeczno-erozyjnego (erozja, ruch rumowiska) oraz na proces samooczyszczania się wody.

Projektowane bystrza składają się z trzech głównych segmentów:

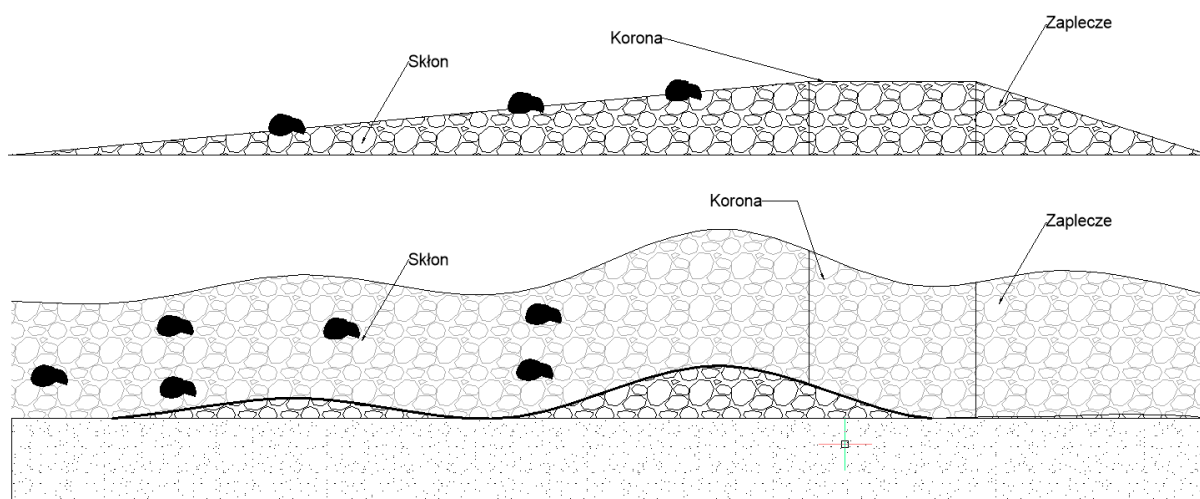
- zaplecze bystrza (nadejście do bystrza od strony wody górnej, o bardzo niewielkich lub zerowych spadkach podłużnych, a nawet w miarę możliwości spadku odwrotnym do spadku lustra wody). W koncepcji przyjęto spadek zaplecza o nachyleniu odwrotnym do spadku lustra wody w stosunku 1:4.
- korona - miejsce załamania przyzmy sztucznego bystrza pomiędzy spadkiem zaplecza i skłonu w profilu podłużnym. Rzędna korony została dobrana w oparciu o obliczenia tak aby zapewniać nieprzekroczenie maksymalnych głębokości przy wezbraniach. Również szerokość przyzmy w koronie wynika z wspomnianych obliczeń i będzie indywidualizowana na etapie projektowym dla każdego bystrza. W koncepcji przyjęto szerokość korony równą 2m dla każdego z bystrzy

- skłon – zejście z bystrza od strony wody dolnej – o spadku podłużnym zakładanym zazwyczaj 5 do 10 krotnej wartości spadku podłużnego rzeki. W koncepcji przyjęto ogólny spadek skłonu 1:15. Skłony budowli, na które oddziałują budowle położone w dole cieku (woda podpiętrzona budowlą położoną niżej swoim zasięgiem obejmuje budowlę powyżej podnosząc tym samym poziom wody dolnej bystrza położonego wyżej) w miejscu rzędnej wody dolnej zostały ścięte w stosunku 1:4. Taki zabieg, dzięki podniesieniu poziomu wody dolnej, nie wpłynie na warunki migracji organizmów wodnych a pozwoli na zmniejszenie ilości materiału niezbędnego do wykonania budowli.

Dodatkowo, w celu zwiększenia objętości korytowej i zasięgu zalewu przy jednoczesnym zachowaniu prawidłowych przepływów minimalnych i średnich (SNQ i SSQ), planuje się obniżenie korony bystrza poprzez wykonanie okna w kształcie odwróconego trapezu w części jego korony. Zastosowanie takiego kształtu (zamiast prostokąta) zapewni nie tylko lepszą stateczność budowli bez konieczności umacniania jej takimi materiałami jak stal czy beton, ale również doprowadzi do szybszego osiągnięcia wyższych stanów wody. Stworzenie pojedynczego okna przelewowego zapewni swobodny przepływ wody dla zachowania właściwej retencji korytowej.

Wysokość okna przelewowego dobrano tak, aby cała powierzchnia okna przepuszczała przepływ o wartości 2SNQ. Wspomniane okna dobrano jedynie w przypadku kilku budowli, gdzie hydraulicznie miało to znaczenie. W wielu przypadkach, z uwagi na niskie przepływy przez większą część roku, przelew będzie następował swobodnie górą.

Rysunki koncepcyjne konstrukcji poszczególnych budowli stanowią odpowiednio załączniki: 3.1-3.10 Rzuty budowli z góry, 4.1-4.10 Przekroje poprzeczne budowli, 5.1-5.10 Przekroje podłużne budowli.

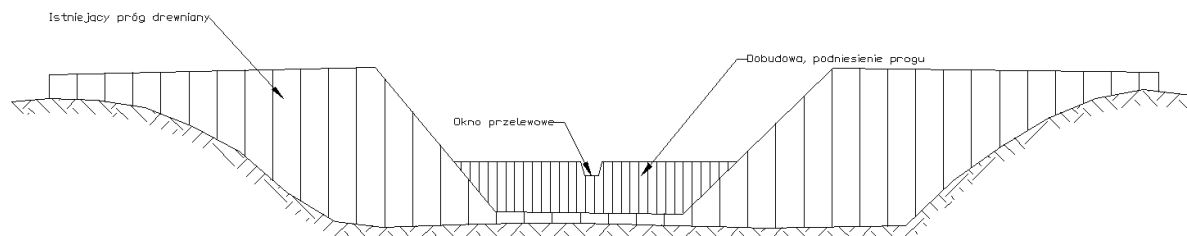


Rycina 13 Schematyczny rysunek bystrza – przekrój podłużny i rzut z góry Źródło: Opracowanie własne

#### 4.4.2. Progi drewniane

Dla wybranych obiektów piętrzących (Żurawiove, Debły) proponuje się alternatywne rozwiązania techniczne. Na istniejącym dotychczas progu Żurawiove I, planuje się wykorzystanie budowli i jej adaptację przez podniesienie progu i poziomu piętrzenia. Na obiekcie Debły planowane przedsięwzięcie zakłada zbudowanie progu piętrzącego na cieku, z dowiązaniem do brzegów istniejącej grobli poprzecznej. Planuje się wykonanie progu drewnianego (rycina 14), dodatkowo

przystosowanego do migracji organizmów wodnych poprzez wykonanie narzutu kamiennego od strony wody dolnej.



Rycina 14 Poglądowy rysunek konstrukcji progu. Źródło: opracowanie własne

#### 4.4.3. Działania naturyzacyjne

Jednym z głównych problemów towarzyszących dzisiejszemu systemowi hydraulicznemu działającemu w KPN jest fakt, że w kanałach występują długie okresy o bardzo niskich przepływach, a parametry przepływu wód są jednostajne i charakteryzują się niskimi prędkościami. Wpływa na to głównie konstrukcja kanałów, która powoduje, że woda dość swobodnie i jednostajnie odpływa w dół zlewni. Taki jednostajny przepływ, o stosunkowo niskich prędkościach i bez lokalnych zmian w parametrach hydraulicznych powoduje, że woda odpływa do odbiornika nie dając żadnych korzyści retencyjnych. Niesie ona ze sobą również znaczące masy biogenów do niej wprowadzonych, niekorzystnych nie tylko dla ekosystemów wodnych, ale również dla użytkowników rolnych (cieki bogate w biogeny są bardziej podatne na zarastanie). Ostatecznie zatem pewne odcinki kanałów silnie zarastają gęstą roślinnością, inne zaś stanowią prosty odcinek kanału o jednostajnym odpływie. Obie te sytuacje nie sprzyjają rozwojowi bioróżnorodności organizmów wodnych i jednocześnie sprzyjają okresowemu powstawaniu przydudchy.

Działania naturyzacyjne wskazywane w niniejszym opracowaniu, mają zatem na celu uruchomienie naturalnych procesów hydraulicznych, które:

- spowolnią odpływ wód niskich i średnich poprzez ograniczenie przekroju poprzecznego na poziomie adekwatnym do takich właśnie przepływów;
- spowodują przyśpieszenie procesów samooczyszczania się wód w kanałach ze względu na urozmaicone, zmienne parametry hydrauliczne powodowane lokalnymi zmianami prędkości i stanów wód w kanałach pośrednio spowalniając proces nadmiernego ich zarastania roślinnością;
- ograniczą osuszanie mokradel w okresach bezopadowych i niskich przepływów, ograniczając proces drenowania terenów KPN przez kanały prowadzące wody na bardzo niskim poziomie (naturyzacja ma sprawić, że stany wód przy przepływach niskich będą wyższe, co ograniczy odpływ wód gruntowych z terenów od tych wód zależnych);
- wpłyną na urozmaicenie struktury morfologicznej koryt, poprzez pobudzenie lokalnych procesów erozyjnych w korycie, w tym wcięcie koryta w skarpy kanału tam gdzie będzie to

dopuszczalne, co wpłynie m.in. na powstanie znaczących ilości nowych miejsc spoczynkowych i pokarmowych dla organizmów wodnych i od wody zależnych, a także wydłuży drogę odpływu wody kanałem, ze względu na powolne powstawanie na trasie prostych dziś kanałów, odcinków zmeandrowanych. Z uwagi na bardzo niewielkie spadki podłużne, a co za tym idzie małe prędkości przepływu wody w kanałach, proces meandryzacji nie będzie zachodził w sposób gwałtowny. Lokalne zwiększenie prędkości oraz kierunku przepływu wody może wzbudzić procesy, które będą powodować lokalne, niewielkie zmiany w charakterze przepływu wód jak i w ukształtowaniu samego koryta. Nawet niewielkie zmiany w tym kierunku otwierają nowe zasoby pokarmowe i spoczynkowe dla organizmów wodnych, a także wydłużają drogę spływu wody do odbiornika, budując naturalną retencję korytową.

Aby osiągnąć powyższy efekt zaplanowano szereg działań, mających na celu uruchomienie procesów hydraulicznych i osiągnięcie efektów opisanych powyżej. W ramach niniejszego opracowania zaplanowano pakiet wariantów z określonego na te potrzeby katalogu działań naturyzacyjnych. Po analizie parametrów hydraulicznych koryta oraz z uwzględnieniem jego ukształtowania jak również biorąc pod uwagę parametry i zasięg oddziaływania planowanych do wykonania w ramach projektu budowli piętrzących, dobrano zestaw alternatywnych rozwiązań, możliwych do stosowania w korycie w zależności od zastanych na czas realizacji robót warunków terenowych.

Wyspecyfikowano 5 głównych grup rozwiązań, różniących się od siebie technologią i parametrami. W ramach opracowania wskazano również proponowaną przybliżoną lokalizację odcinków objętych poszczególnymi wariantami rozwiązań, jednak na etapie realizacji prac możliwe jest wprowadzanie zmian w zależności od ustalonych wówczas parametrów hydraulicznych, technicznych oraz opinii nadzorujących prace projektantów, przy zastrzeżeniu, że stosunek długości poszczególnych odcinków powinien zostać zachowany w przybliżeniu (+/-5%) w zakresie:  $W1/W2/W3/W4/W5/W6 = 30/20/20/10/10/10$ .

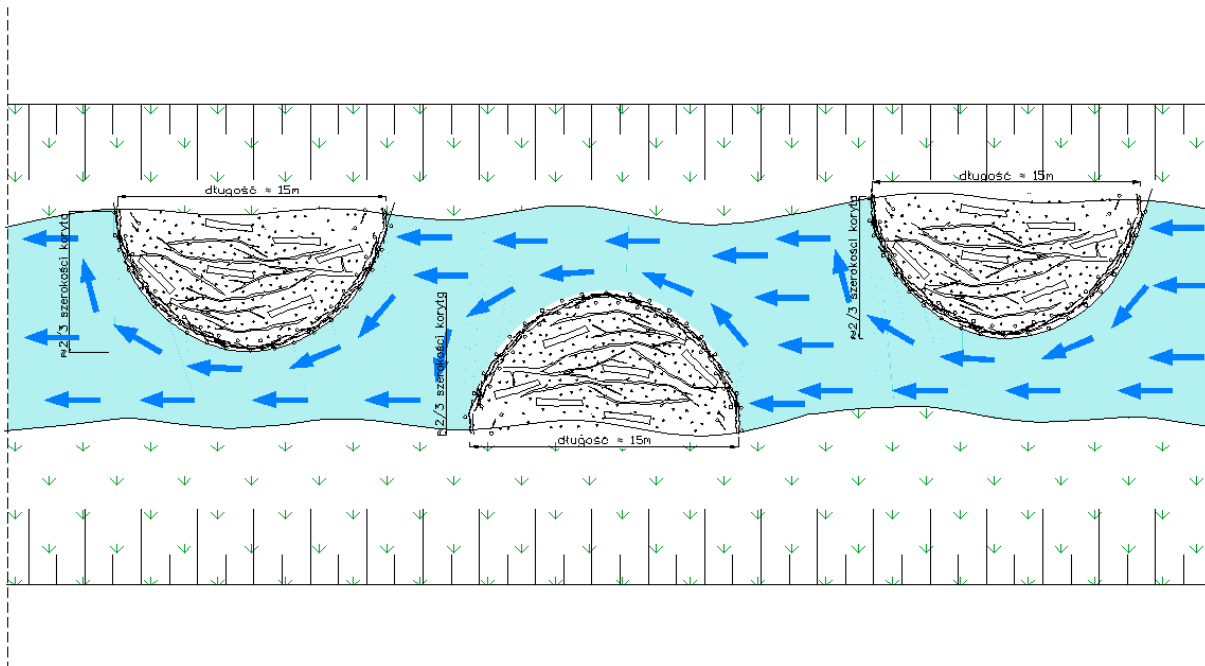
Wyróżniono następujące warianty rozwiązań zawarte w zalecanym na potrzeby niniejszego projektu katalogu:

- **W1** – naprzemiennie namuliska na brzegach koryta cieku o wysokości 0,4 m
- **W2** – centralne namuliska, tworzące wysepki po środku koryta cieku o wysokości 0,4 m
- **W3** – naprzemiennie przekopy brzegów koryta na 1 m głębokości i 10 m długości, wraz z odsypywaniem zgromadzonej warstwy ziemi po jednej stronie cieku
- **W4** – naprzemiennie ostrogi, zlokalizowane prostopadle przy brzegach o wysokości 0,9 m
- **W5** – centralne ostrogi, zlokalizowane po środku koryta cieku o wysokości 0,9 m
- **W6** – wprowadzenie do koryta martwego drewna

#### **Wariant nr 1**

Zakłada budowę naprzemiennie usytuowanych namulisk przypominających seminaturalne opaski brzegowe, długości od 5 do 30 m (w zależności od ukształtowania terenu i dostępnych na miejscu materiałów), około 2/3 szerokości koryta i 0,4 m wysokości. Rozwiązanie to powoduje natychmiastowe zwężenie koryta i skoncentrowanie przepływu w węższym przekroju. Wariant ten pozwoli na

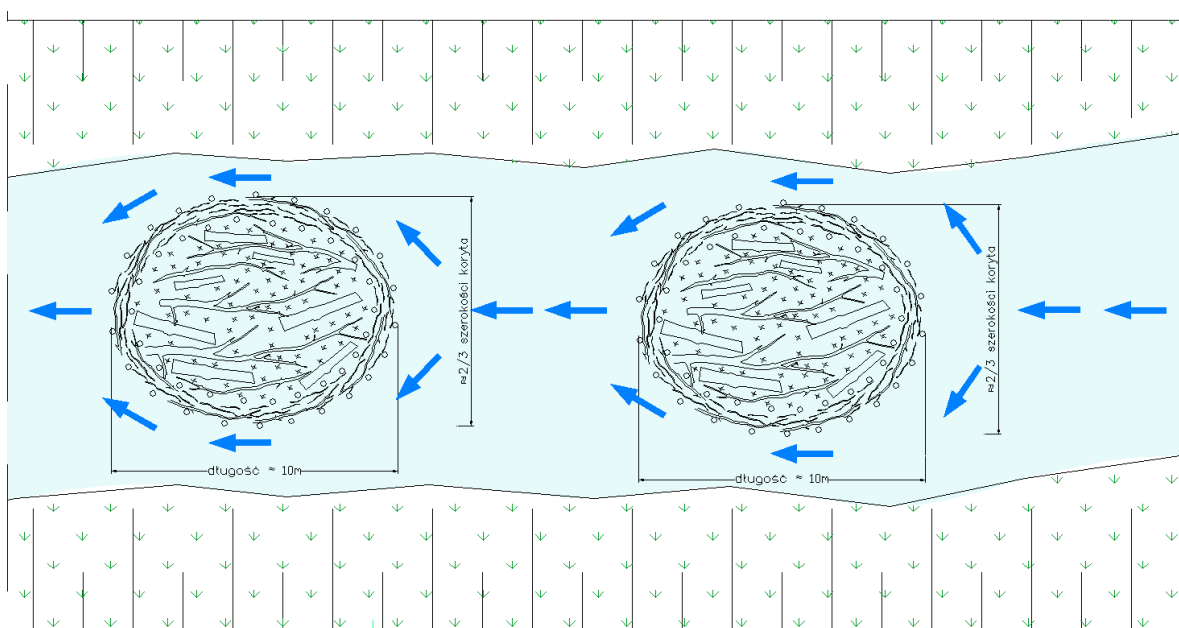
wymuszenie meandryzacji wody w korycie cieku oraz spowoduje lokalne zwiększenie prędkości (Rycina 15).



Rycina 15 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 1 naturyzacji

### Wariant nr 2

Zakłada budowę namulisk, stabilizowanych palisadą i naturalnym materiałem dostępnym w pobliżu budowy, usytuowanych centralnie w osi cieku, zajmujących około 2/3 szerokości koryta o wysokości 0,4 m. Przepływ wód dwoma zawężonymi odnogami charakteryzował się będzie oddziaływaniem erozyjnym bocznym i urozmaiconymi lokalnie parametrami hydraulicznymi (Rycina 16).



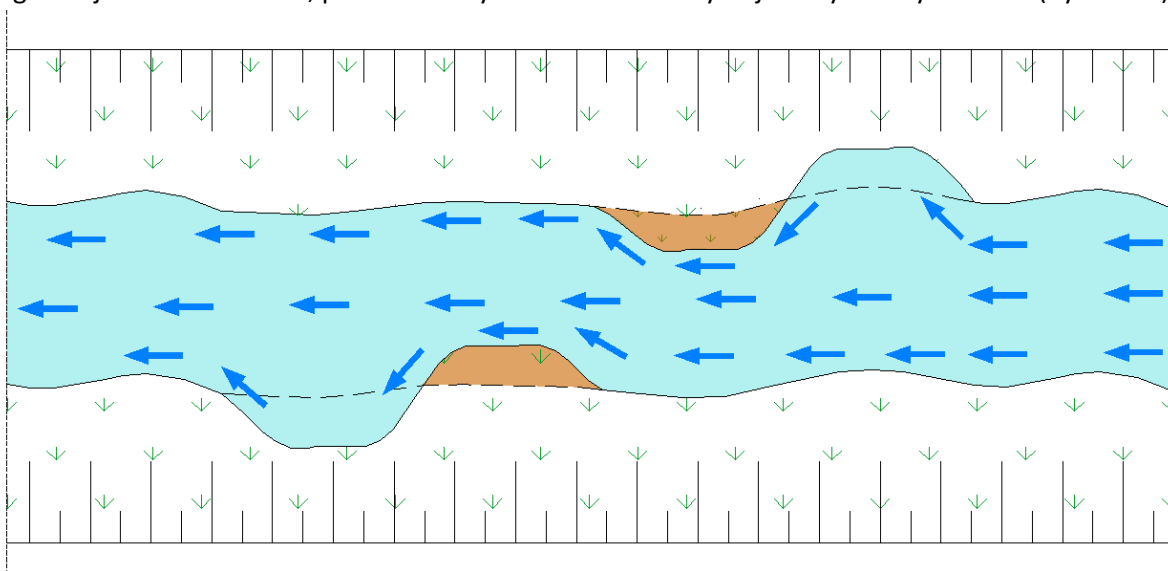
Rycina 16 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 2 naturyzacji

### Uwaga dot. W1 i W2 :

W miejscach gdzie planuje się wykonanie naturyzacji typu nr 1 i nr 2, zamierza się wykorzystać okoliczne substraty w postaci chrustu, połamanych gałęzi i konarów, które posłużą jako naturalny budulec. W przypadku braku dostępnego na miejscu materiału, zabudowę należy uzupełniać dowiezioną na te potrzeby palisadą drewnianą i kiszka faszynową. Zakłada się, że palisada obejmie do 50% budulca potrzebnego na realizację założeń określonych dla W1 i W2.

### Wariant nr 3

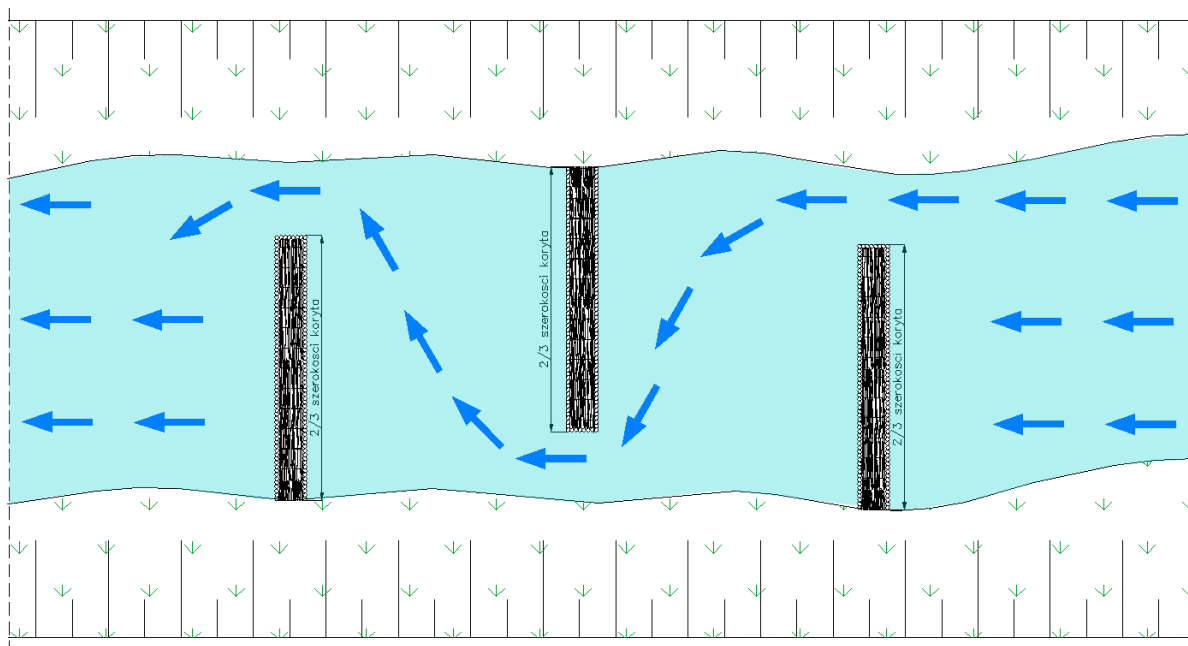
Obejmuje zakres działań polegających na wykonaniu naprzemiennych przekopów brzegów, wraz z jednoczesnym usypywaniem wykopanego materiału w dno cieku. Zabieg ten przy niewielkiej ingerencji w charakter dna, pozwoli na wymuszenie meandryzacji wody w korycie cieku (Rycina 17).



Rycina 17 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 3 naturyzacji

### Wariant nr 4

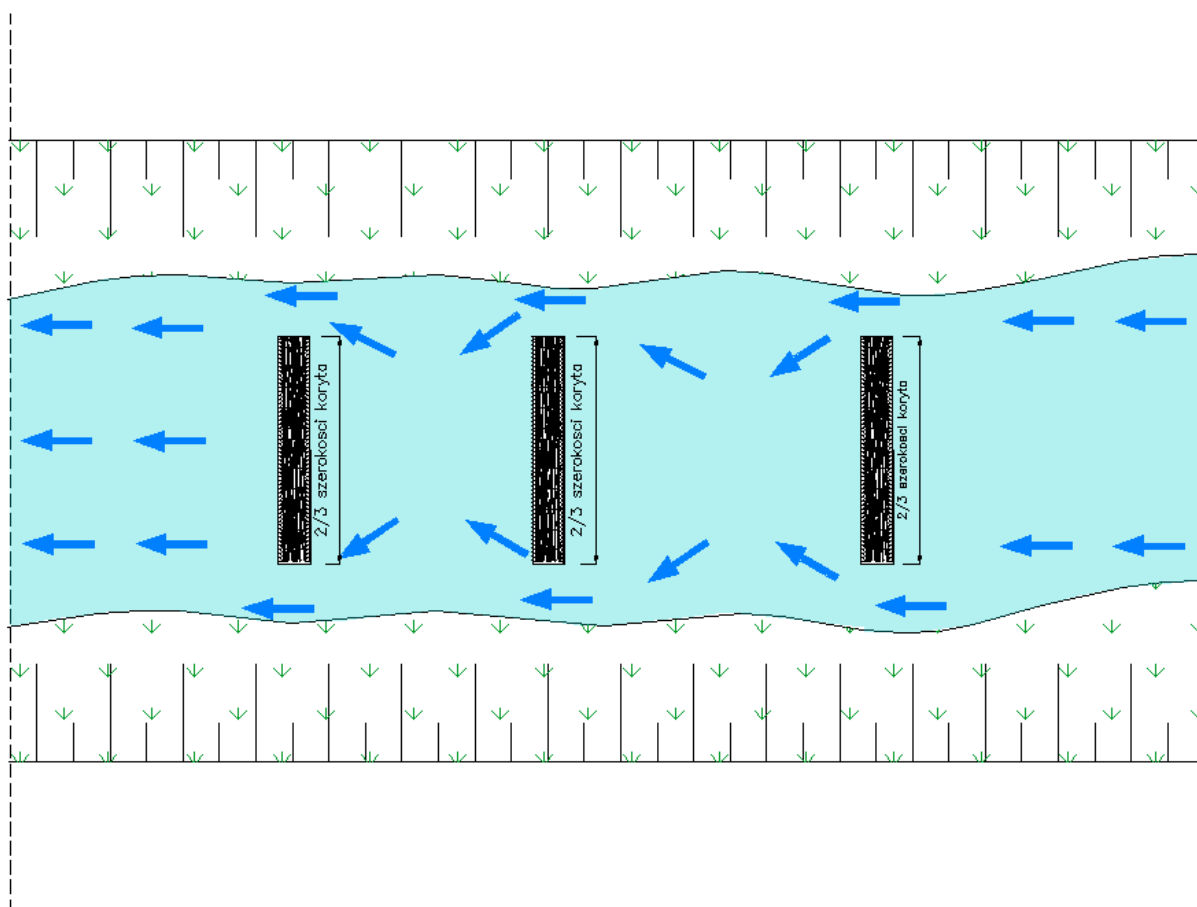
Zakłada budowę naprzemiennych ostróg drewnianych, prostopadłych do brzegu koryta ułożonych co ok 50 m, o wysokości budowli do 90 cm każda. Założenie może gwarantować silniejsze procesy korytotwórcze i meandryzacji cieków niż warianty nr 1 i 2 (Rycina 18).



Rycina 18 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 4 naturyzacji

### Wariant nr 5

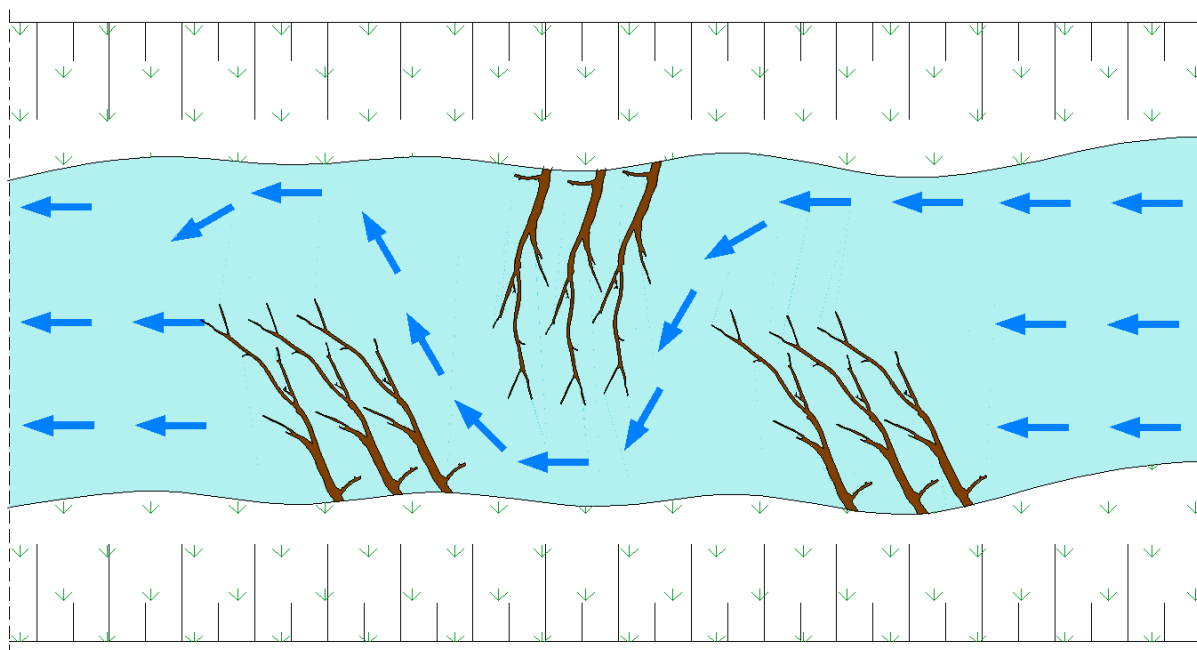
Zakłada budowę ostróg drewnianych, prostopadłych do osi koryta, usytuowanych centralnie w osi cieku, zajmując ok 2/3 szerokości koryta o wysokości ok. 90 cm (Rycina 19).



Rycina 19 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 5 naturyzacji

### Wariant nr 6

Polega na umiejscowieniu w korycie na odcinkach wybranych do naturyzacji materiału lokalnego (kłód drewna, większych elementów pochodzących z wycinki) – Rycina 20. Działanie alternatywne do wyżej opisanych, dopuszczalne do stosowania wszędzie, gdzie taki materiał będzie dostępny i pod kontrolą nadzoru autorskiego. Tego rodzaju działań nie wskazuje się precyzyjnie co do miejsca wbudowania z uwagi na zależności od dostępności materiału w terenie. W przypadku podjęcia działania w wariantcie W6 należy zapewnić warunki przepływu wód adekwatne do zastępowanych wariantów W1-W5, a więc takie ułożenie elementów naturalnych, aby powodowały one ograniczenie swobodnego odpływu wód niskich, zapewniając przy tym możliwość odpływu wód o większej objętości. Zaleca się aby w miarę możliwości większe elementy drewniane zainstalowane w korycie były dodatkowo stabilizowane i uszczelniane mniejszymi elementami takimi jak gałęzie i kamień.



Rycina 20 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 6 naturyzacji

## 4.5. Technologia wykonania poszczególnych obiektów

### 4.5.1. Bystrza

Materiał zalecany do budowy bystrzy należy dobrać tak aby w jak największym stopniu przypominał naturalnie występujące bystrza przy jednoczesnym zapewnieniu ich stateczności. Materiał skłonów i koron zaleca się:

- D50 = 0,025 m (mediana średnic rumowiska)
- D84 = 0,120 do 0,143 m (84-ty percentyl rozkładu średnic uziarnienia)

Zaleca się, aby do wykonania bystrzy wykorzystywany był substrat o możliwie zróżnicowanym granulacji (z uwzględnieniem dostępności w pobliskich kopalniach) – frakcje 2-8mm, 8-16mm, 16-32mm, 32-64mm i 16-120 mm, a także większe frakcje (>120 mm) z ukierunkowaniem na stabilizację skłonów. Z uwagi na zbyt duży udział frakcji piaskowej/pylastej nie dopuszcza się uogólniania dostarczanego materiału do frakcji 0-32 mm.

Wychodząc z założenia, że mediana dla żwiru powinna wynosić  $D50 = 0,4L$ , gdzie L – długość ikrzycy w cm, należy wskazać na uziarnienie żwirowe na poziomie 12-16 mm z ograniczeniem do maksymalnych średnic na poziomie 30-40 mm i minimalnych na poziomie 2mm.

Podsumowując i upraszczając zamówienie odpowiedniej frakcji zaleca się, w przybliżeniu zastosowanie następujących mieszanek:

Tabela 4 Przykładowy skład substrat do wykonania bystrza

Zaplecze		Skłon i korona	
Zawartość ziaren o średnicy mniejszej niż D [%]	Uziarnienie [mm]	Zawartość ziaren o średnicy mniejszej niż D [%]	Uziarnienie [mm]
D50	20-25 mm	D50	30-35 mm

D84	30-35 mm	D84	120 - 150 mm
<b>Przykładowy skład</b>		<b>Przykładowy skład</b>	
Średnica uziarnienia	ilość w proporcji	Średnica uziarnienia	ilość w proporcji
2 - 8 mm	1	0 - 32 mm	2
8 -16 mm	2	32 - 64 mm	1
16 - 32 mm	3	16 – 120	1
16 - 120 mm	3	64 – 120	1
		150-200	1

Dodatkowo należy przewidzieć dla każdego skłonu rozmieszczenie deflektorów w postaci kamieni o średnicy min. 50 cm w odstępach przynajmniej dwukrotności ich średnicy pełniących również funkcję stabilizatorów.

Do obliczenia objętości substratu potrzebnego do wykonania bystrza, niezbędne jest każdorazowo ustalenie geometrii konstrukcji (co przy wiedzy na temat szerokości koryta umożliwia ustalenie objętości bryły budowli). Dla urealnienia obmiarowania potrzebnych materiałów uwzględnia się ponadto przewidywany na etapie realizacji robót proces osiadania całej konstrukcji w gruncie (ca -0,5 m osiadania) oraz umocnienie koryta (ca +0,3 m miąższości) poniżej skłonu. Objętość niezbędnego substratu oblicza się według wzorów:

$$V = P \cdot B [m^3]$$

Gdzie:

V – objętość projektowanego bystrza [m<sup>3</sup>]

P – pole przekroju podłużnego projektowanego bystrza o kształcie trapezowym z uwzględnieniem osiadania w gruncie i dodatkowych umocnień [m<sup>2</sup>]

B – szerokość koryta w miejscu lokalizacji bystrza [m]

$$P = \frac{(a + b) \cdot H}{2} [m^2]$$

Gdzie:

P – pole przekroju podłużnego projektowanego bystrza o kształcie trapezowym [m<sup>2</sup>]

a – długość podstawy górnej przekroju podłużnego projektowanego bystrza [m]

b – długość podstawy dolnej przekroju podłużnego projektowanego bystrza [m]

H – wysokość projektowanego bystrza [m]

$$b = a + (H \cdot m_1) + (H \cdot m_2)$$

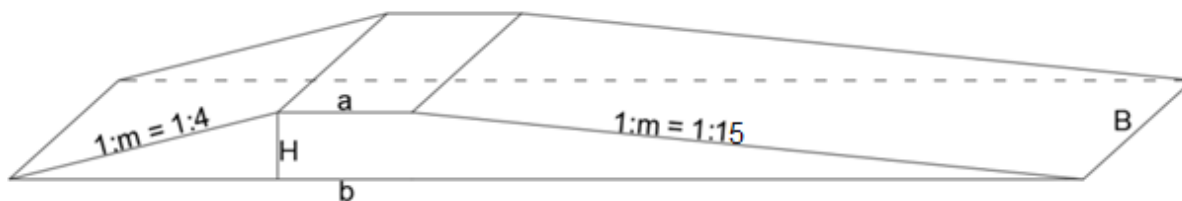
Gdzie:

b – długość podstawy dolnej przekroju podłużnego projektowanego bystrza [m]

a – długość podstawy górnej przekroju podłużnego projektowanego bystrza [m]

H – wysokość projektowanego bystrza [m]

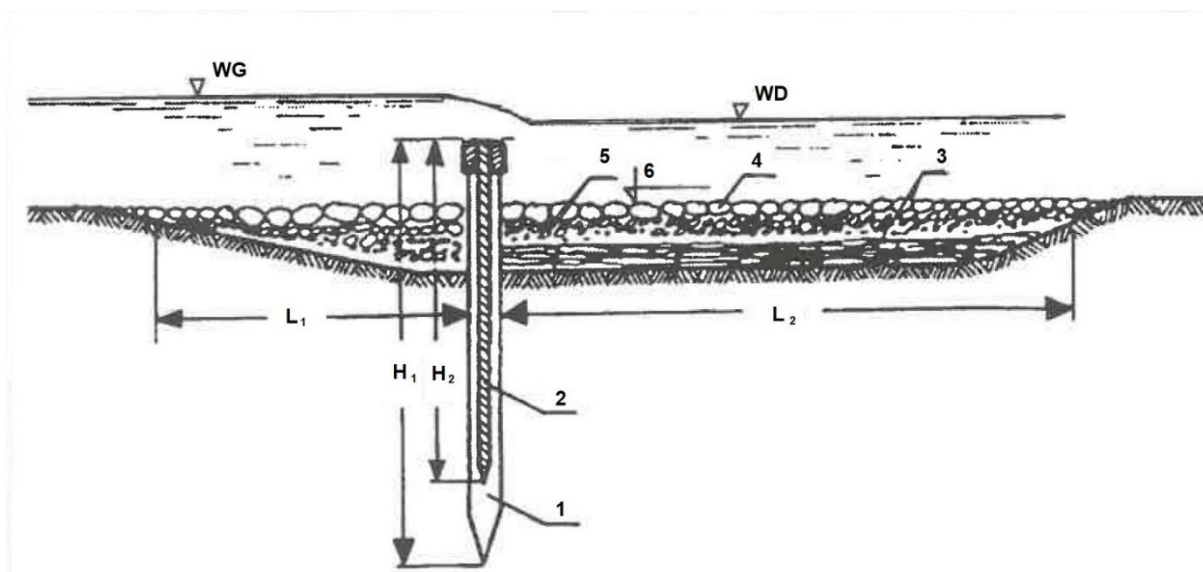
m – nachylenie zaplecza i skłonu projektowanego bystrza



Rycina 21 Schemat bryły projektowanego bystrza. Źródło: Opracowanie własne.

#### 4.5.2. Progi drewniane

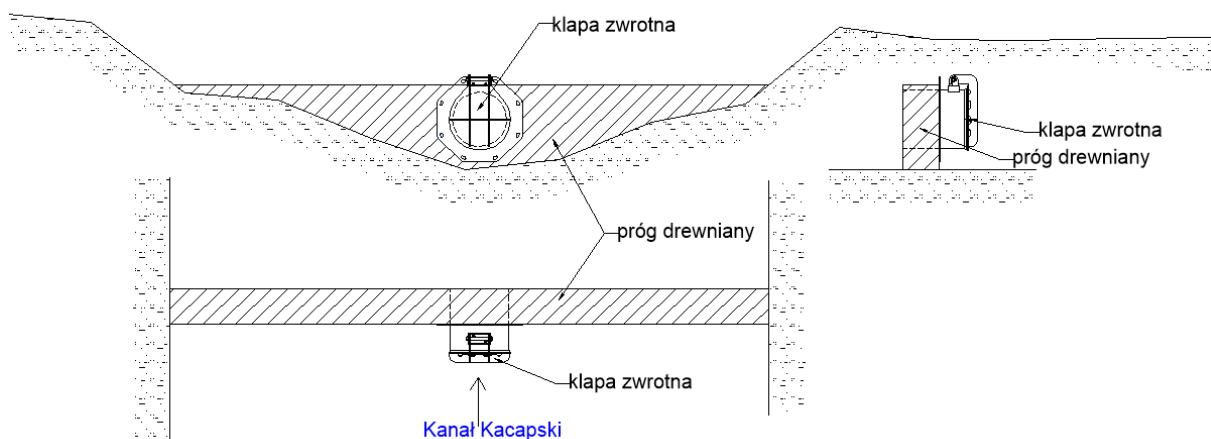
Drugim typem budowli planowanych do realizacji na terenie KPN są progi drewniane. Próg jest budowlą piętrzącą, którego konstrukcja powinna umożliwiać koncentrację niskich przepływów dla zapewnienia wyraźnego nurtu przez budowlę. Przy progach wymagane jest ubezpieczenie brzegów, jego brak może doprowadzić do rozmycia skarp przy progach. W progach, których korona wyniesiona jest ponad dno, wyróżnia się: przedproże (umocniona część koryta powyżej progów), właściwy próg oraz wypad (umocniona część koryta poniżej progów). Przestrzeń, znajdująca się ponad dnem, a przed progiem, z czasem ulega zamuleniu rumowiskiem do wysokości korony progów. Rozstaw progów wynika z przyjętej ich wysokości oraz wartości spadku podłużnego. Schemat przykładowego progów drewnianego przedstawiono na Rycinie 22.



Rycina 22 Przykładowy próg drewniany z umocnieniem kamiennie-faszynowym: 1 – pal 25 cm, 2 – ścianka szczelna grubości 8 cm, 3 – faszyna, 4 – narzut kamienny, 5 – żwir, pospółka, 6 – rzędna dna, L1 – długość przedproża, L2 – długość wypadu, H1 – wysokość pala, H2 – wysokość ścianki szczelnej. Źródło: «Stawy – małe zbiorniki wodne», W. Mioduszewski, Warszawa 2014.

#### 4.5.3. Kłapa zwrotna

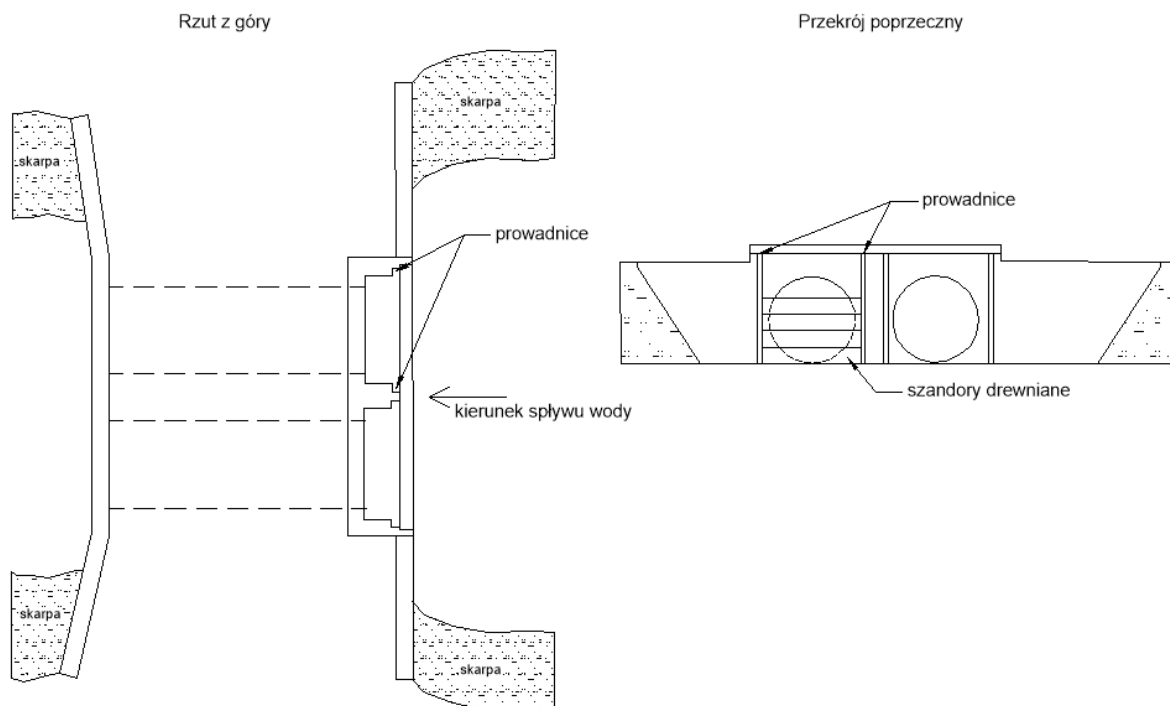
Przewiduje się wykonanie kłapy zwrotnej na kanale Kacapskim w pobliżu połączenia kanału Kacapskiego z Kanałem Ł9 – lokalizacja Cisowe. Wykonana konstrukcja ma na celu pozostawienie możliwości swobodnego spływu nadmiaru wody z Kanału Ł9 do Łasicy. Rozwiązanie to spowoduje brak negatywnego oddziaływania planowanej budowl na bezpieczeństwo nieruchomości zlokalizowanych w miejscowości Górki, a jednocześnie uniemożliwi odpływ wód z Kanału Kacapskiego do kanału Ł9 przy niższych stanach wody w kanale Ł9. Kanał Kacapski ma znaczący potencjał retencyjny - może zapewnić znaczną poprawę wilgotności obszarów położonych w jego zlewni przy ustabilizowaniu wyższych stanów wody w jego korycie. Obecne ukształtowanie kanału oraz brak urządzeń sterujących przepływem powoduje, że w przypadku obniżenia się lustra wody w kanale Ł9, wody z Kanału Kacapskiego odpływają w znacznej mierze do Ł9 i dalej do Łasicy, co ma negatywny wpływ na poziomy wód gruntowych na obszarach zależnych od Kanału Kacapskiego. Wykonanie kłapy zwrotnej na Kanale Kacapskim będzie zapobiegało osuszaniu mokradła, przy jednoczesnym zapewnieniu braku negatywnego wpływu na bezpieczeństwo miejscowości Górki.



Rycina 23 Schematyczny rysunek progu z klapą zwrotną Źródło: Opracowanie własne

#### 4.5.4. Przepust z szandorami

Na kanale Zaborowskim, w lokalizacji Zaborów Leśny przewiduje się przebudowę istniejącego przepustu poprzez wykonanie ściany wlotowej z prowadnicami oraz zamknięciem hydrotechnicznym, skorygowanie trasy rur oraz wykonanie wylotu. Planuje się umocnienia w postaci ściany wlotowej i wylotu wykonane w konstrukcji murowanej zabezpieczonej przeciwilgocinowo środkami nieoddziałującymi na środowisko wodne. W murze zostaną osadzone prowadnice z kształtowników stalowych dla dwóch zasuw drewnianych z mechanizmem wyciągowym ręcznym. Wykonanie przebudowy wraz z zamknięciem ma na celu spowolnienie odpływu i zatrzymanie wody na terenach powyżej Zaborowa Leśnego i poprawę wilgotności obszarów położonych w jego zlewni.

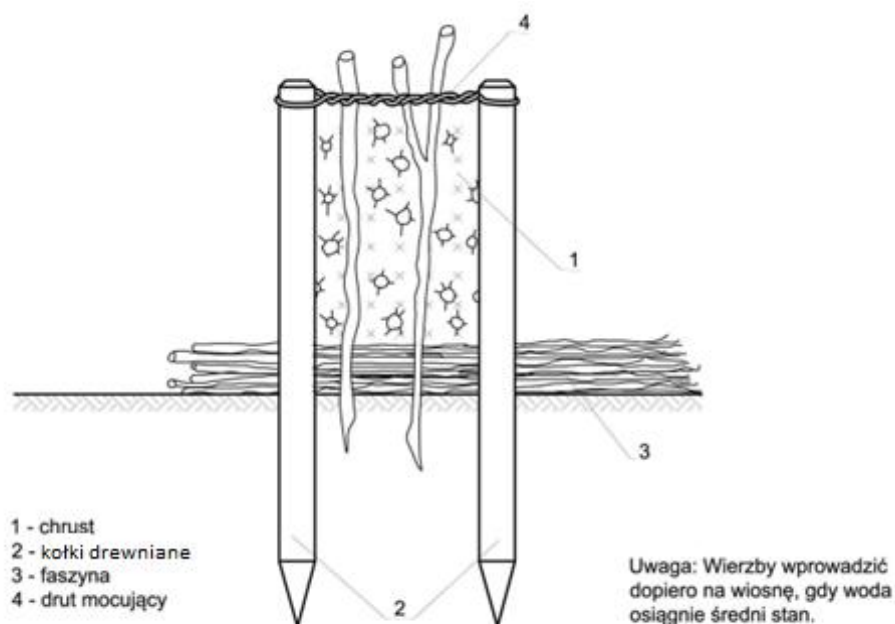


Rycina 24 Przykładowy przepust PP z zamknięciem szandorowym Źródło: Opracowanie własne

#### 4.5.5. Działania naturyzacyjne

##### Ostrogi – technologia wykonania

Zgodnie z zamierzeniami w **wariantach nr 4 i 5** w ramach prac naturyzacyjnych proponuje się przekierowanie nurtu za pomocą budowli (ostróg) zabudowujących część koryta i wymuszających zmianę kierunku przepływu wody (Rycina 25).



Rycina 25 Tama szkieletowa z chrustem i sadzonkami wierzbowymi - możliwa do zastosowania jako budowla kierująca nurt. Źródło: "Renaturyzacja wód, Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych" I. Biedroń i in. Kraków, kwiecień 2020.

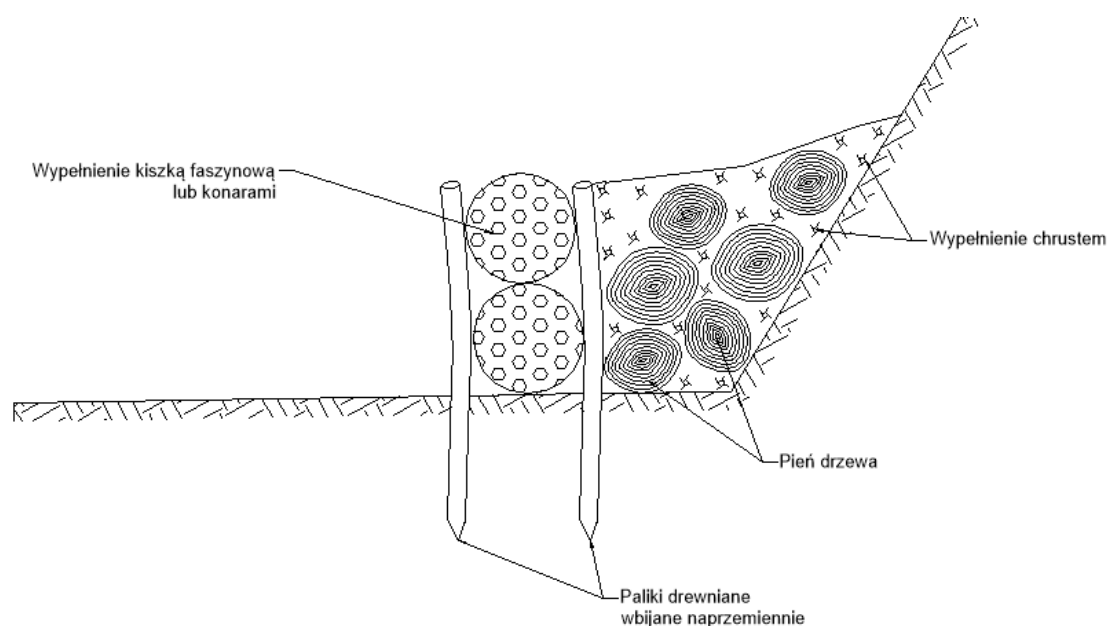
Zależnie do wariantu ostrogi wbudowane będą od brzegu oraz w osi cieku, usytuowane pod kątem 90° do osi rzeki i nie będą, w przeciwieństwie do progów, zabudowywały w przekroju poprzecznym całego koryta – ich szerokość będzie precyzyjnie wyznaczona na etapie projektowania.

Ostrogi będą wykonane z dwóch rzędów palisad z kołków drewnianych o wysokości 90 cm (ponad dno cieku) połączonych drutem mocującym. Przestrzeń pomiędzy palisadami należy wypełnić chrustem lub kioską faszynową. W celu zapewnienia stateczności ostrogi przewiduje się jej wzmocnienie od strony wody dolnej w postaci narzutu kamiennego na całej jej długości.

#### Namuliska – technologia wykonania

Zgodnie z zamierzeniami w **wariantach nr 1 i 2** w ramach prac naturyzacyjnych proponuje się przekierowanie nurtu za pomocą namulisk usytuowanych na brzegu cieku lub w osi koryta i wymuszających zmianę kierunku przepływu wody i kumulację materiału na jednym z brzegów cieku.

Zależnie do wariantu namuliska wbudowane będą przy brzegu oraz w osi cieku tworząc seminaturalne wysepki, a ich szerokość będzie precyzyjnie wyznaczona na etapie projektowania. Założenia co do przyjęcia geometrii są tożsame z wariantami nr 4 i 5 opisanymi wyżej (Rycina 26).



Rycina 26 Namulisko boczne - możliwa do zastosowania jako budowla kierująca nurt. Źródło: opracowanie własne

Namuliska będą wykonane z dwóch rzędów palików drewnianych wbijanych naprzemiennie o wysokości 40 cm (ponad dno cieku). Przestrzeń pomiędzy palikami należy wypełnić, zależnie od dostępności na miejscu naturalnego budulca, konarami drzew lub dostarczoną kiszka faszynową. Powstałą między palikami a brzegiem przestrzeń należy wypełnić okolicznym substratem w postaci chrustu, połamanych gałęzi i konarów, które posłużą jako naturalny budulec.

#### 4.6. Uwarunkowania społeczne i bezpieczeństwo powodziowe

Grunty prywatne znajdujące się na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego objęto programem wykupów i przywracania ich przyrodzie zgodnie z uchwałą nr 139/75 z dnia 18 lipca 1975 r. Stan zaawansowania tego programu na wrzesień 2021 wynosi 82% w odniesieniu do całego Parku. Działania przyrodnicze i hydrotechniczne planowane w projekcie Kampinoskie Bagna II obejmują w zdecydowanej większości tereny wsi o najwyższym odsetku gruntów wykupionych na rzecz KPN (powyżej 90%). Dane dla poszczególnych wsi przedstawiono w Tabeli nr 5.

Tabela 5: Zestawienie ilości działek prywatnych na terenie KPN znajdujących się w zasięgach oddziaływania planowanych piętrzeń w poszczególnych wsiach oraz stan zaawansowania wykupu gruntów na rzecz KPN.

Wieś	% wykupu terenu wsi (% powierzchni gruntów wsi należących do KPN)	Grunty prywatne (liczba działek)
Bieliny	95%	15
Bieliny Kampinoskie	96%	14
Brochów Łąki	97% (wieś objęta wykupem w projekcie Kampinoskie Bagna I)	3
Bromierzyk	95	1
Cisowe	95	5
Famułki Brochowskie	93%	13

Famułki Królewskie	91%	3
Karolinów	99%	6
Kępiaste	77 % (wieś objęta wykupem w ramach bieżącego projektu)	47
Ławy	95,19	6
Łubiec	81% (wieś objęta wykupem w ramach bieżącego projektu)	26
Miszory	90%	3
Władysławów	98%	5
Zaborówek	71%	28
Zamość	80%	6

Źródło: Opracowanie własne.

Ze względu na to, iż proces wykupów nie został jeszcze zakończony, w trakcie realizacji planowanych działań, jakimi są działania przyrodnicze i hydrotechniczne, w tym piętrzenie wody w korytach kanałów, należy mieć na uwadze potencjalne ryzyko okresowego stagnowania wody lub podtapiania nieruchomości zagospodarowanych rolniczo. Jednym z kluczowych elementów poddawanych analizie w ramach prac koncepcyjnych było zatem gruntowne zweryfikowanie czy piętrzenia w proponowanych lokalizacjach nie będą generować trudności w działalności gospodarczej na gruntach wykorzystywanych rolniczo. Analiza dotyczyła każdej działki prywatnej, nie będącej na chwilę obecną we władaniu KPN (a która może się potencjalnie znaleźć w obszarze oddziaływania planowanych działań). Badano lokalną mikrorzeźbę terenu (np. obniżenia warkoczowe na podstawie zdjęć lidarowych), wykonywano pomiary geodezyjne, a następnie dobierano optymalne wysokości piętrzeń, tak by zminimalizować wpływ danego obiektu na grunty prywatne.

Najbardziej wrażliwymi w aspekcie wydzźwięku społecznego rejonami znajdującymi się w zasięgu prac planowanych w projekcie są wsie Aleksandrów, Zamość, Górki i Łubiec. Rejon Aleksandrowa sąsiaduje z OoŚ Żurawiove na którym zaplanowano wstępnie obiekty piętrzące wodę na Kanale Zaborowskim. Poziomy piętrzenia były tak dobierane by nie dopuścić do zalania gruntów. Rozważano także dodatkowe działania ochronne takie jak ewentualne uzupełnianie burt (nadsypywanie) na prawym brzegu kanału. Piętrzenie na jazie Bieliny i prace na kanale Ł9 wymagały uwzględnienia bezpieczeństwa zależnych od nadmiernego wahań (podnoszenia się) lustra wody gruntowej obszarów miejscowości Zamość i Górki. Aspekty społeczne miały również wpływ na dobór lokalizacji piętrzeń dla obiektów Łubiec (piętrzenie nie mogło ograniczyć możliwości swobodnego odprowadzania wód z terenów zurbanizowanych zlokalizowanych po zachodniej stronie drogi 579.

Nadmienić należy, że przebieg działań dotyczących gospodarowania wodą na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego jest zawsze żywo obserwowany przez mieszkańców miejscowości parkowych i przy-parkowych, także tych które znajdują się poza obszarem oddziaływania planowanych obiektów, jak np. społeczności lokalnych wsi Brzozówka (20 km od planowanych obiektów), Adamówek (25 km od planowanych obiektów).

Podczas realizacji zadania, Wykonawca ukierunkowuje proponowane rozwiązania na każdym etapie prac w taki sposób, by nie dopuścić, bądź zminimalizować możliwość wzrostu zagrożenia powodziowego na gruntach nie należących do KPN, oraz nie będących w planach do wykupienia przez KPN. Jak wspomniano już wcześniej, Wykonawca przyjął obecnie zastosowane wartości bezpieczeństwa powodziowego mieszkańców i użytkowników jako stan wyjściowy, który nie może ulec pogorszeniu. Założył, iż proponowane w ramach projektu metody służące ochronie przyrody (w tym obiekty hydrotechniczne), nie mogą spowodować wzrostu zagrożenia powodziowego na zagospodarowanych gruntach prywatnych. Celem planowanych działań pro-przyrodniczych jest

spowolnienie odpływu wód w okresach suszy, bez ograniczania odpływu przy stanach wysokich – aby nie zakłócać funkcjonowania społeczności lokalnych. W efekcie proponowanych piętrzeń część wód odprowadzanych, np. Kanałem Łasica, skierowanych będzie na niżej położone tereny rozległych obniżek warkoczowych (są one naturalnymi obniżeniami terenu, którymi kiedyś płynęły wody przed wybudowaniem Kanału Łasica) w obszarach w całości należących do Parku. Spowolnienie odpływu z Parku ma kluczowe znaczenie dla siedlisk wodo-zależnych chronionych w KPN. Z kolei wprowadzanie wód Łasicy w takie naturalne obniżenia spowoduje zmniejszenie ilości wody płynącej korytem. W konsekwencji kanał Łasica zwiększy swój potencjał do przyjmowania nadmiaru wód spływających, np. z terenów znajdujących się w górze zlewni takich jak Brzozówka, Małocice czy Adamówek, co ma szczególne znaczenie, np. w przypadku nawaalnych deszczy (i tzw. powodzi błyskawicznych).

Zdając sobie sprawę z uwarunkowań społecznych realizowanego przedsięwzięcia od początku konsultowano planowane działania ze społecznościami lokalnymi. W 2019 roku uzyskano deklaracje poparcia dla przygotowywanego projektu ze strony gmin i powiatów na terenie których planowane są działania. W 2021 odbyło się 5 spotkań wiejskich oraz jedno spotkanie terenowe, na których przedstawiono mieszkańcom tego obszaru planowane działania. Powołano także Komitet Sterujący projektu w którego skład weszli między innymi przedstawiciele lokalnych gmin i powiatów oraz lokalnych stowarzyszeń. W listopadzie 2021 roku udostępniono wstępną wersję „Koncepcji programowo-przestrzennej budowy obiektów małej retencji w projekcie Kampinoskie Bagna II”, którą poddano dyskusji na jednym ze spotkań Komitetu Sterującego. Dokonano także analizy stosunków własnościowych na terenach na których oddziaływały będą planowane działania. Po określeniu listy działek priorytetowych (użytkowane działki prywatne na terenach oddziaływania) przeprowadzono serię spotkań z poszczególnymi rolnikami w celu poinformowania ich o planowanych działaniach, przedyskutowano możliwości sprzedaży gruntu lub innych działań ostonowych stosownie do indywidualnej sytuacji rolnika.

W efekcie realizacji założeń koncepcyjnych polegających na podpiętrzaniu wody w ciekach Kampinoskiego Parku Narodowego w zasięgach oddziaływania rozlewanej wody na terenach przyległych mogą znaleźć się (zależnie od ostatecznych ustaleń technicznych) nieruchomości nie będące na chwilę obecną we władaniu KPN (Tabela 5), które szczegółowo ujęto w Załączniku nr 11 do Raportu I.

## 4.7. Roboty towarzyszące i zagrożenia

### 4.7.1. Transport i dojazd na potrzeby wykonania robót

W celu realizacji przedsięwzięć na kanałach Łasica oraz Kanale Zaborowskim, zaszła konieczność podjęcia odpowiednich analiz pod kątem wykonalności zamierzeń ze względu na utrudniony dojazd do miejsc rozważanych przedsięwzięć (robót), możliwość dostarczenia materiałów, koszty związane z odtwarzaniem dróg itp. W tym celu dokonano serii wyjazdów terenowych, które pozwoliły na określenie stopnia trudności przygotowania dróg technologicznych na potrzeby dojazdu do budowy. Zespół Wykonawcy podjął się zadania dotarcia do każdej z planowanych lokalizacji, oceniając możliwość poruszania się ze sprzętem. Zadanie było o tyle trudne, że nie wszystkie planowane do realizacji lokalizacje posiadają bezpośredni dojazd, oraz nie wszystkie drogi w Kampinoskim Parku Narodowym są wskazane na mapach. W większości przypadków planowanych prac na kanale Łasica,

nie zarejestrowano większych problemów z wyznaczeniem trasy na potrzeby wykonania wizji czy pomiarów, jednak dojazd pod kątem technologicznym, na poczet prac budowlanych, będzie w Parku Narodowym zdecydowanie trudnym, kosztownym i istotnym wyzwaniem. Mimo wspomnianych trudności uznano, że dojazd do wszystkich zaplanowanych obiektów będzie możliwy po wcześniejszym przygotowaniu dróg technologicznych dla części lokalizacji. Ostateczny dobór dróg dojazdowych oraz sposobu ich przystosowania do planowanych robót i związanego z tym transportu, będzie podlegał dalszym konsultacjom i uzgodnieniom, zgodnie z potrzebami - m.in. ze służbami terenowymi, zarządcami dróg publicznych lub innymi stronami, na które wpływ może mieć planowany zakres prac i transportu.

W Załączniku nr 2 do niniejszego dokumentu przedstawiono mapę ze wstępnym wskazaniem planowanych dróg dojazdowych do poszczególnych obiektów.

Opis proponowanych dojazdów do poszczególnych obiektów.

- Władysławów – planowany dojazd drogą publiczną na północ od wsi Famutki Brochowskie, następnie skręt na zachód w drogę leśną przed mostem Władysławów
- Pieklice – planowany dojazd drogą gruntową/utwardzoną równoległe do cieką od wsi Famutki Brochowskie w stronę wsi Bromierzyk. Przed wsią Bromierzyk skręt na północ, dojazd prostopadłe do cieką przez łąki
- Karolinów - planowany dojazd drogą gruntową/utwardzoną równoległe do cieką od wsi Famutki Brochowskie w stronę wsi Bromierzyk. Za wsią Bromierzyk skręt na północny-wschód groblą poniżej Karolinowa
- Bieliny – planowany dojazd drogą utwardzoną od południowej części wsi Górki, przez jaz Zamość, następnie lewym brzegiem przez las
- Cisowe – planowany dojazd utwardzoną drogą przeciwpożarową nr 15 na zachód od południowej części wsi Górki
- Żurawiowe I – planowany dojazd drogą leśną na południowy zachód od wsi Aleksandrów przez jaz Nowa Dąbrowa
- Roztoka – planowany dojazd od drogi DW579 przez okoliczny parking
- Łubiec – planowany dojazd od północy od drogi DW579 szlakiem turystycznym KPN.
- Stary Łubiec – dojazd łąką od północy od punktu Roztoka
- Debły – planowany dojazd szlakiem turystycznym żółtym na północny-wschód od wsi Kąpiaste
- Babia Łąka – planowany dojazd droga leśną przeciwpożarową nr 61 na północ od punktu Ławy, następnie na zachód drogą przeciwpożarową nr 62, po ok 1 km skręt na południe w drogę przeciwpożarową nr 60
- Babia Łąka II – planowany dojazd lewym brzegiem na zachód od punktu Ławy
- Ławy – planowany dojazd drogą leśną przeciwpożarową nr 59 na północ od wsi Wólka
- Zaborów Leśny – planowany dojazd utwardzoną drogą przeciwpożarowa nr 50 na północny zachód od wsi Buda

#### 4.7.2. Zidentyfikowane zagrożenia

Na potrzeby dalszej efektywnej realizacji projektu przeprowadzono analizę co do potencjalnych zagrożeń i utrudnień, mogących mieć wpływ na dalszą terminową realizację zamierzenia. Wczesna

identyfikacja takich zagrożeń może pozwolić ograniczyć ich skutki w przyszłości i umożliwić osiągnięcie stawianych celów w sposób efektywny, terminowy i ekonomicznie uzasadniony.

#### 4.7.2.1. *Zagrożenia na etapie projektowania*

Z punktu widzenia przygotowania inwestycji do realizacji kluczowym i bardzo czasochłonnym elementem procesu projektowego jest uzyskanie decyzji administracyjnych. Ponieważ jest to proces wieloetapowy oraz zależny od wielu czynników, pojawia się w tym aspekcie wiele ryzyk, z których części można w pewnym stopniu zapobiegać.

Kompleksowe przygotowanie dokumentacji, wczesne i szerokie konsultacje społeczne, w tym te z udziałem organów administracji publicznej, mają na celu zapobiegać niespodziewanym utrudnieniom w przyszłości. Kolejnym kamieniem milowym w tym zakresie będzie rzetelne przygotowanie dokumentacji projektowej i wniosków administracyjnych, w tym przygotowanie operatów wodnoprawnych, wniosków wodnoprawnych z pozostałymi załącznikami, odpowiednio sporządzonej Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia (decyzja środowiskowa) – wszystko to może usprawnić procesy administracyjne i umożliwić szybsze uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego. Należy pamiętać, że ewentualne wady na etapie projektowym mogą mieć odzwierciedlenie tak w procedurach administracyjnych, jak i później na etapie realizacji robót budowlanych. W tym miejscu, jako odrębne zagrożenie warto też wskazać nieodpowiednie rozpoznanie terenowe i błędne skorelowanie oczekiwań wynikających z dokumentacji projektowej do możliwości logistycznych w wyjątkowo trudnym pod tym względem terenie Kampinoskiego Parku Narodowego.

Reasumując, proces zaplanowany przez realizatora zamierzenia, polegający na przygotowaniu dokumentacji koncepcyjnej i konsultacji społecznych prowadzonych na tym etapie, to zabieg mający znacząco ograniczać ryzyka realizacyjne na etapie procesu projektowania i uzyskiwania pozwoleń.

Kluczowe jest, aby na dalszym etapie, realizacji dokumentacji projektowej, uwzględnić zalecenia i ograniczenia określone w niniejszym opracowaniu, ale także, aby rzetelnie i czytelnie przygotować kolejne wnioski administracyjne. Przygotowanie odpowiedniego zestawu załączników (w oryginale), wraz ze szczegółowo opisanymi i odpowiednio zakwalifikowanymi prawnie działaniami, opisanymi tak we wniosku jak i w operacie wodnoprawnym i KIP, pozwoli uniknąć nadmiaru wezwań o uzupełnienie wniosku i w wielu przypadkach może przyspieszyć procedury administracyjne nawet o kilka do kilkunastu tygodni.

#### 4.7.2.2. *Zagrożenia na etapie budowy oraz eksploatacji*

Obszar Kampinoskiego Parku Narodowego jest wyjątkowo niekorzystny w świetle planowanych do wykonania robót budowlanych. Wynika to zarówno z faktu, że jest to obszar chroniony przepisami prawa, generujący wiele ograniczeń i wymagający od potencjalnego wykonawcy zachowania szczególnej ostrożności pod kątem ochrony zasobów Parku (używanie ciężkiego sprzętu, niszczenie podłoża i dróg leśnych, generowanie hałasu, wydzielanie spalin, śmiecenie, etc.), ale również z bardzo specyficznych warunków gruntowo-wodnych. KPN to w dużej mierze tereny mokradłowe i bagna, a dojazd ciężkim sprzętem do wielu miejsc jest praktycznie niemożliwy.

Aby ograniczyć związane z tym ryzyka, już na etapie niniejszej koncepcji uwzględniano powyższe zagrożenie, weryfikując lokalizację planowanych do wykonania obiektów i weryfikując, czy do każdego z obiektów możliwy będzie bezpieczny dojazd ze sprzętem i materiałami. Niezależnie od powyższego należy pamiętać o niniejszym, kluczowym w ocenie autorów opracowania, zagrożeniu projektując budowle, ale również opisując założenia późniejszych postępowań przetargowych na realizację robót budowlanych. Istotne jest, aby wykonawca realizujący niniejsze zamierzenie posiadał odpowiedni sprzęt i odpowiednio wyszkoloną kadrę, tak aby możliwe było poruszanie się po trudnych, mokrych i wąskich trasach oraz operowanie na niewielkich powierzchniach, ograniczonych choćby drzewostanem wymagającym ochrony.

W ramach niniejszego opracowania wskazano potencjalne drogi dojazdowe do każdego z obiektów i zaleca się, aby każdy z potencjalnych wykonawców zapoznał się z tym zagadnieniem przed przystąpieniem do realizacji.

W wyżej opisanym aspekcie istotną rolę odgrywać będzie również pogoda i warunki gruntowo-wodne z tym związane. W przypadku wysokich poziomów wody lub długo utrzymujących się opadów atmosferycznych, dopuszcza się sytuację, w której transport materiałów będzie musiał być chwilowo wstrzymany z uwagi na ryzyko poczynienia zbyt dużych zniszczeń lub utraty bezpieczeństwa dla sprzętu transportowego.

Kolejne zagrożenie identyfikowane na etapie realizacji przedsięwzięcia to jakość wykonania i doświadczenie zespołu realizującego prace bezpośrednio w wodzie. Z uwagi na specyficzny charakter zaplanowanych do wykonania budowli (bystrza kamienne), niezmiernie istotne jest, aby nad realizacją prac sprawować stały nadzór. Kluczowe będzie, aby substrat wykorzystany do budowy obiektów był dobrany i wymieszany zgodnie z założeniami projektowymi, ponieważ będzie to czynnikiem decydującym w kontekście zapewnienia stateczności i stabilności budowli. Ponadto odpowiednio doświadczony i sprawny w obsłudze operator koparki, potrafiący operować sprzętem na niewielkich przestrzeniach i w wodzie lub z brzegu, stanowi niezbędną część zespołu realizującego projekt – nieumiejętne układanie narzutu w korycie, lub brak umiejętności czytania rysunków i z pozoru nieistotne odstępstwa jak odwrócenie spadków podłużnych poszczególnych elementów budowli, mogą doprowadzić do nieodwracalnych wad konstrukcji, takich jak nieszczelność, spowodowanie erozji bocznej lub spowodowanie zniszczeń w samym korycie lub na jego brzegach.

Odpowiednie przeszkolenie operatorów przed rozpoczęciem realizacji oraz stały nadzór nad realizowanymi pracami mogą znacząco ograniczyć opisane wyżej ryzyka wykonawcze.

Wśród zidentyfikowanych zagrożeń, dotyczących etapu późniejszej eksploatacji obiektów należy wskazać na zagrożenia związane z zapewnieniem ciągłości i efektywności podjętych działań w skali wielolecia. Dużą zaletą zaproponowanych rozwiązań w stosunku do tradycyjnych budowli piętrzących jest fakt, że nie wymagają stałej obsługi oraz prac konserwacyjnych i utrzymaniowych. Jako profilaktyczne zabezpieczenie należy zapewnić przeglądy wykonanych prac przez pierwsze lata ich funkcjonowania, zanim nie staną się one jednolitym elementem krajobrazu. W przypadku stwierdzenia ubytków w koronie bystrzy (czego co do zasady się nie przewiduje), wskazane byłoby wówczas lokalne uzupełnienie narzutu, najczęściej z wykorzystaniem materiału miejscowego. Zaleca się, aby ramach realizacji prac, w pobliżu każdego z obiektów pozostawić ok 1-2 m<sup>3</sup> kruszywa, co umożliwi ewentualne uzupełnianie narzutu w przypadku stwierdzenia ubytków o znaczącym z hydraulicznego punktu widzenia charakterze.

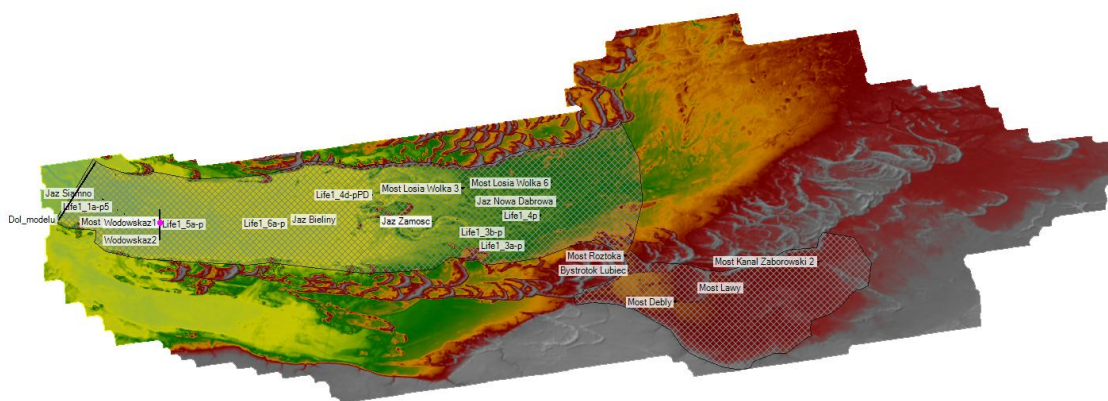
## 5. Wyniki modelowania

Kompleksowy Raport z modelowania hydraulicznego stanowi załącznik do niniejszego raportu (Zał. Nr 11 Raport IIb). Poniżej skrótowo przedstawiono najważniejsze informacje dotyczące modelowania i wykonanych symulacji.

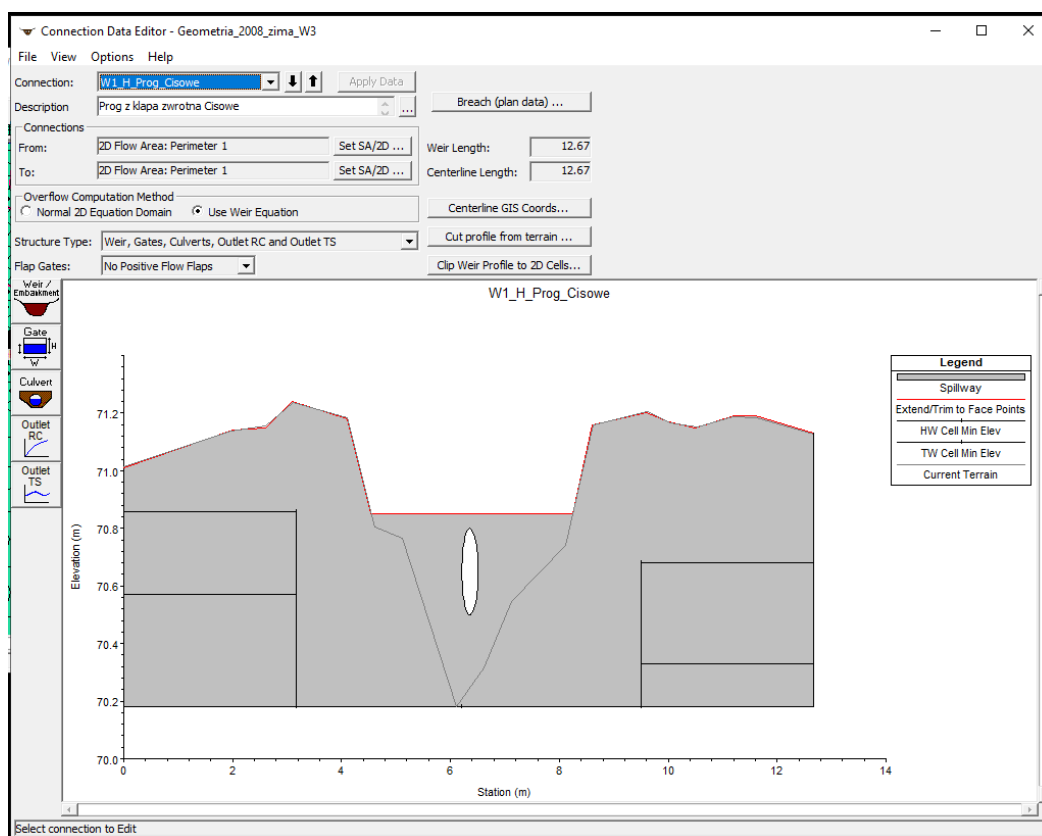
W Projekcie „Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746 wykorzystany został program HEC-RAS 6.2 opracowany przez U. S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. Aplikacja ta jest powszechnie stosowana w Stanach Zjednoczonych, a także w Europie jako jedno z podstawowych narzędzi służących do analizy przepływów w ciekach naturalnych i sztucznych, wyznaczania zasięgów terenów zalewowych, jak również do wymiarowania obiektów inżynierskich. Modelowanie objęło obszary położone w Parku Narodowym, w znacznych odległościach od terenów zurbanizowanych, co do zasady objęło tereny znajdujące się we władaniu KPN; modelowana zlewnia jest zlewnią z przeważającymi terenami biologicznie czynnymi.

### 5.1. Definicja geometrii modelu

W celu uzyskania jak najlepszego odzwierciedlenia stanu rzeczywistego założono, że podstawą budowy modelu hydraulicznego będzie uzupełniony i zweryfikowany przez pomiary geodezyjne Numeryczny Model Terenu (Rycina 27). NMT połączony został zarówno z istniejącymi, jak również projektowanymi obiektami (Rycina 28) tj. jazzy, mosty, kanały czy bystrotoki w celu dostosowania odwzorowania warunków przepływu zarówno przed, jak i po wdrożeniu koncepcji w życie. Model hydrauliczny obejmuje wszystkie trzy obszary oddziaływania (Dolna Łąsica, Żurawiowe, Kanał Zaborowski) z buforem zapewniającym analizę wpływu projektowanych budowli piętrzących na tereny wykraczające poza nie.



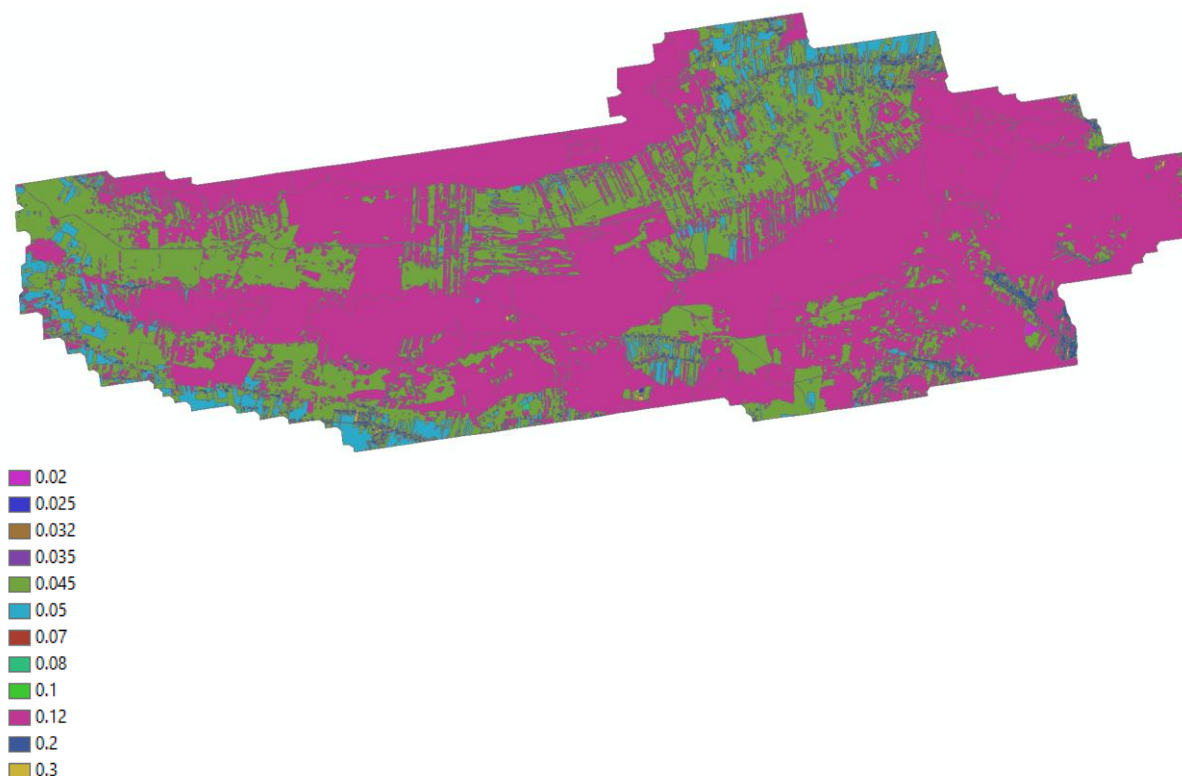
Rycina 27 Numeryczny Model Terenu



Rycina 28 Przekrój przez budowlę

## 5.2. Definicja oporów przepływu

Opór przepływu, potocznie nazywany szorstkością terenu, został wyznaczony na podstawie udostępnionych materiałów w postaci informacji o pokryciu terenu oraz danych z wizji terenowych. W wyniku klasyfikacji pokrycia terenu, tj. rodzaju pokrycia roślinnością, a incydentalnie rodzaju zabudowy, wyznaczone zostały wartości współczynnika szorstkości Manninga zaimplementowanych do programu w postaci map szorstkości (Rycina 29). Klasyfikacji dokonano w oparciu o BDOT10K i dane z wizji lokalnych. Z uwagi na specyfikę terenu, wielkość modelu oraz dużą zmienność poszycia w ciągu roku model podzielony został na 4 okresy o podobnej średniej charakterystyce (wiosna, lato, jesień i zima).



Rycina 29 Mapa szorstkości przedstawiająca wartości współczynnika szorstkości Manninga dla poszczególnych obszarów

### 5.3. Definicja warunków brzegowych i obliczenia hydrologiczne

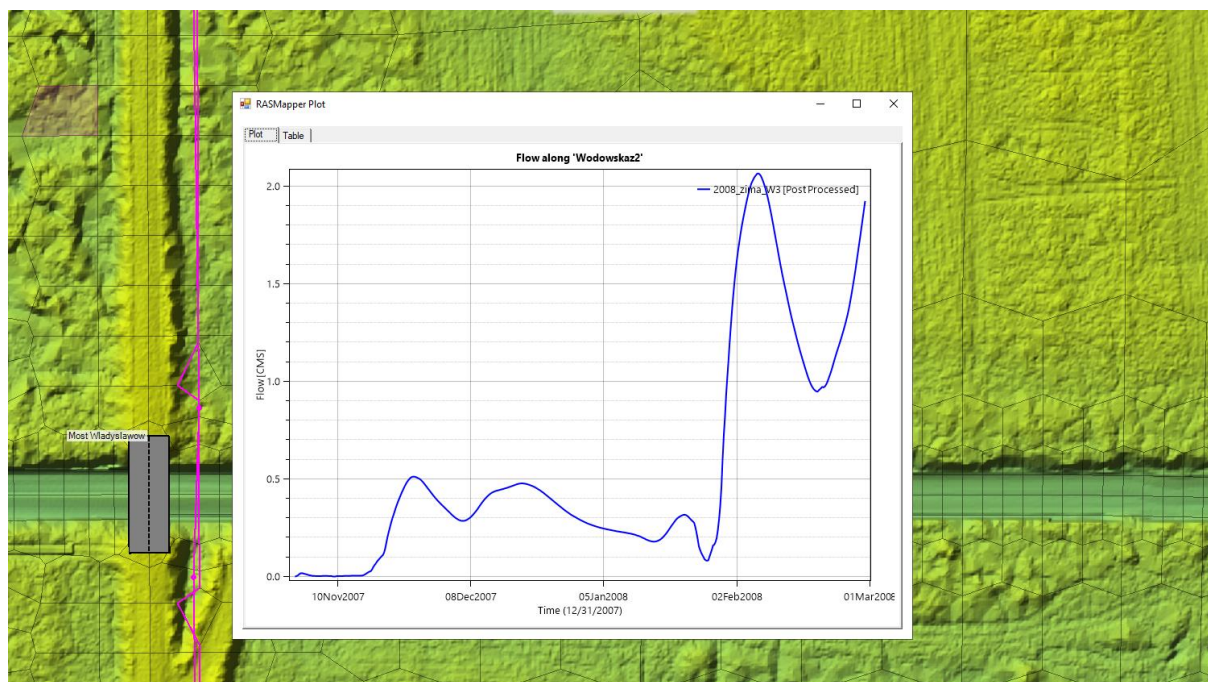
Podstawowym założeniem opracowywanego modelu było przyjęcie warunków brzegowych dla nieustalonego, wolnozmiennego ruchu wody. Warunki brzegowe zostały wprowadzone do programu jako hydrogramy przepływu  $Q(t)$  oraz jako spadki hydrauliczne (Rycina 30).

W ramach obliczeń hydrologicznych opracowany został (skalibrowany i zweryfikowany) model SWAT, na podstawie danych hydrologicznych i meteorologicznych, uwzględniający m.in. infiltrację gruntów i parowanie terenowe. Dane wejściowe pochodziły min. ze stacji pomiarowych IMGW, jak również z pomiarów prowadzonych przez Kampinoski Park Narodowy. Wyniki przeprowadzonego modelowania hydrologicznego pozwoliły na określenie:

- przepływu średniego niskiego z wielolecia (SNQ) – określający ilość wody przepływającej przez przekrój poprzeczny koryta cieku w jednostce czasu (np.  $m^3/s$ ), stanowiący średnią arytmetyczną z najniższych przepływów zaobserwowanych w okresie danego wielolecia (najczęściej 20 lat)
- przepływu średniego ze średnich z wielolecia (SSQ) - określający ilość wody przepływającej przez przekrój poprzeczny koryta cieku w jednostce czasu (np.  $m^3/s$ ), stanowiący średnią arytmetyczną ze średnich przepływów zaobserwowanych w okresie danego wielolecia (najczęściej 20 lat)
- przepływu średniego z najwyższych z wielolecia (SWQ) - określający ilość wody przepływającej przez przekrój poprzeczny koryta cieku w jednostce czasu (np.  $m^3/s$ ), stanowiący średnią

arytmetyczną z wysokich przepływów zaobserwowanych w okresie danego wielolecia (najczęściej 20 lat)

- Przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie przewyższenia  $Q_{max} p=0,5\%$  (przepływ występujący raz na 200 lat),  $Q_{max} p=1\%$  (przepływ występujący raz na 100 lat) i  $Q_{max} p=50\%$  (przepływ występujący raz na 2 lata).



Rycina 30 Hydrogram przepływu  $Q(t)$

#### 5.4. Część obliczeniowa

Symulacje przeprowadzone zostały w warunkach roku hydrologicznie przeciętnego, suchego i mokrego, które ustalono w oparciu o analizę danych hydrologicznych i meteorologicznych z ostatniego 30-lecia, tj. przepływy zarejestrowane na wodowskazie we Władysławowie i natężenia opadów. Analiza pozwoliła na wytypowanie do symulacji odpowiednio lat: 2008 – roku hydrologicznie przeciętnego, 2009 – roku hydrologicznie suchego, 2010 – roku hydrologicznie mokrego. Były to trzy lata pod rząd o skrajnych charakterystykach przepływu bardzo dobrze ilustrujące specyfikę hydrologiczną Parku. Ponadto, w okresie pomiędzy tymi latami a sytuacją obecną, nie zmieniła się w sposób istotny dla wyników modelowania ani powierzchnia biologicznie czynna ani powierzchnia zabudowy, jako że modelowanie obejmowało obszar parku narodowego. Istotny wpływ na powyższy podział miała kompletność danych pochodzących z obserwacji IMGW i monitoringu KPN oraz aktualność danych dotyczących pokrycia terenu.

Ponadto przeprowadzone zostało modelowanie przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia  $Q_{max} p=0,5\%$ ,  $Q_{max} p=1\%$  i  $Q_{max} p=50\%$  i przepływów charakterystycznych (SNQ, SSQ i SWQ)

Symulacje przeprowadzono zarówno dla stanu „zerowego” (istniejącego) jak również trzech wersji wariantowych, które obejmowały zaproponowane przez Wykonawcę i uzgodnione z KPN rozwiązania projektowe.

W celu zapewnienia jak najlepszej jakości wyników symulacji, model hydrauliczny został skalibrowany i zweryfikowany porównując hydrogram obserwowany (z wezbrania historycznego) z hydrogramem obliczeniowym (uzyskanym z modelu).

## 5.5 Część wynikowa

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń zostały opracowane wyniki przedstawione w postaci graficznej, multimedialnej oraz tabelarycznej. Wyniki analiz zarówno dla stanu „zerowego”, jak i dla wszystkich rozpatrywanych wariantów projektowych zostały przedstawione za pomocą:

- map rastrowych z maksymalną strefą zalewu dla zdefiniowanego przepływu,
- map rastrowych z rozkładem prędkości przepływu,
- materiałów multimedialnych w postaci nagrań z rozchodzenia się wody po terenie zalewowym.

Wymienione wyżej materiały stanowią załączniki cyfrowe do Raportu nr IIb stanowiącego załącznik nr 11 do niniejszej Koncepcji.

### 5.5. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań modelowych zweryfikowany został sposób działania i poprawność założeń konstrukcyjnych zaprojektowanych obiektów piętrzących wody powierzchniowe w zdefiniowanych trzech obszarach KPN. W analizach zostały uwzględnione istniejące obiekty piętrzące, tak aby uzyskać maksymalny efekt projektu w postaci zwiększonej retencji dolinowej oraz aby ich rezultaty w żaden sposób nie wpływały negatywnie (nie zwiększały zagrożenia powodziowego) na wskazane przez Zamawiającego obszary chronione oraz prywatne nieruchomości położone w górze cieków oraz sąsiedztwie obszarów oddziaływania. Modelowanie wykazało, że projektowane urządzenia nie mają wpływu na przejście wezbrań powodziowych.

#### 5.5.1. Zasięg oddziaływania

Jednym z głównych efektów zaproponowanych rozwiązań technicznych jest zwiększenie zasięgu stref zalewowych. Jak wynika z porównania powierzchni stref dla wariantu wyjściowego W0 z wariantem ostatecznym W3 (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** 6), największy przyrost można zaobserwować dla wód średnich i wysokich (SSQ i SWQ). Powyższe zostało pokazane również na załącznikach graficznych w postaci map – załączniki nr 8 do niniejszej Koncepcji. Ma to odzwierciedlenie w wynikach dla scenariuszy sezonowych, w których największą efektywność zaobserwować można dla roku 2009 (suchego) oraz dla sezonów charakteryzujących się mniejszymi przepływami (lato i jesień). Tu istotnym jest fakt niewielkiego wpływu na zmianę obszaru oddziaływania przy wynikach dla scenariuszy prawdopodobnych, w szczególności „powodziowych” Q0,5% i Q1%.

W przypadku porównania stref zalewu dla scenariuszy Q1% i Q50% zauważyć można zmniejszenie się ich sumarycznych powierzchni o odpowiednio 0,8 i 0,4%. Różnica ta w głównej mierze jest efektem całkowitego zamknięcia przekroju przepustu Life1 4-p, które miało na celu niedopuszczenie do odpływu wody z terenu pomiędzy Kanałem Zaborowskim a miejscowością Górki. Retencjonowana w ten sposób woda w przypadku przepływów Q50% zmniejsza obszar zalewu bezpośrednio przy zmodyfikowanym przepuszczeniu, w przypadku przepływów Q1% wpływa na zmniejszenie cofki na lewym brzegu Łasicy powyżej Mostu Górki. Podobny efekt można zaobserwować w okolicach jazu i bystrotoku w Bielinach, gdzie zaprojektowane przekopy powodują niewielkie zmniejszenie stref na prawym brzegu Łasicy.

Tabela 5 Powierzchnia obszaru oddziaływania rozwiązań projektowych.

Scenariusz	Maksymalna powierzchnia stref zalewowych [m <sup>2</sup> ]		Potencjalne zwiększenie powierzchni		
	Wariant W0	Wariant W3	[m <sup>2</sup> ]	[ha]	[%]
Q0.5%	47 043 800	48 833 700	1 789 900	179,0	3,8
Q1%	45 493 000	45 110 800	-382 200	-38,2	-0,8
Q50%	31 060 400	30 947 200	-113 200	-11,3	-0,4
SNQ	401 942	2 524 430	2 122 488	212,2	528,1
SSQ	711 550	6 039 160	5 327 610	532,8	748,7
SWQ	7 937 530	12 852 900	4 915 370	491,5	61,9
2008 jesień	377 886	623 957	246 071	24,6	65,1
2008 zima	18 448 400	20 744 900	2 296 500	229,7	12,4
2008 wiosna	18 280 700	19 678 100	1 397 400	139,7	7,6
2008 lato	4 002 140	8 752 820	4 750 680	475,1	118,7
2009 jesień	1 283 470	4 839 520	3 556 050	355,6	277,1
2009 zima	796 522	4 021 950	3 225 428	322,5	404,9
2009 wiosna	7 965 730	11 930 600	3 964 870	396,5	49,8
2009 lato	4 798 980	8 226 490	3 427 510	342,8	71,4
2010 jesień	21 766 900	22 155 400	388 500	38,9	1,8
2010 zima	12 339 400	15 549 500	3 210 100	321,0	26,0
2010 wiosna	28 825 300	29 135 500	310 200	31,0	1,1
2010 lato	9 874 473	30 843 097	20 968 630	2096,9	212,4

### 5.5.2. Retencja dolinowa

Porównując wyniki objętości zgromadzonej wody przy maksymalnym zasięgu zalewu dla poszczególnych scenariuszy obliczeniowych największą skuteczność, podobnie jak w przypadku obszarów zalewowych, zaobserwować można dla wód średnich i niskich (tabela 7Tabela 6). Największą skuteczność można zaobserwować przy symulacjach roku suchego 2009, dla którego retencja w okresie jesienno-zimowym zwiększa się ponad dwukrotnie. Również analiza sumaryczna objętości stref zalewowych dla poszczególnych lat może pozwolić na stwierdzenie, że zaproponowane rozwiązania są efektywne. Wartość potencjalnej retencji dla lat 2008, 2009 i 2010 daje wartości odpowiednio 1,98, 2,45 i 1,41 ml m<sup>3</sup> wody zgromadzonej dzięki zaproponowanym w wariantcie W3 rozwiązaniom.

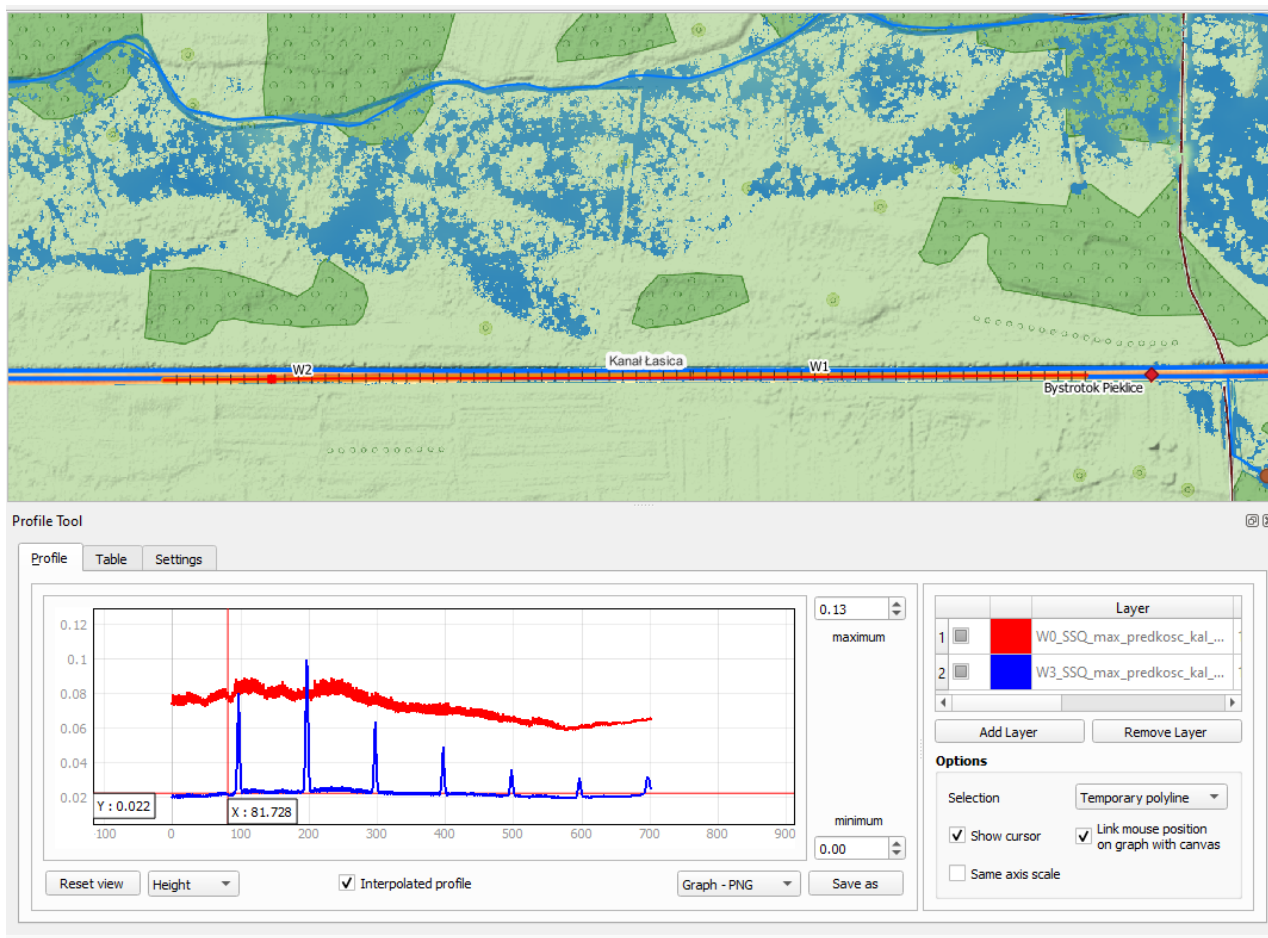
Jak wskazano w punkcie 5.5.1, w przypadku scenariuszy Q1% i Q50%, na skutek wprowadzenia działań technicznych, zaobserwowane zostało nieznaczne zmniejszenie się zasięgu stref zalewowych. Porównanie efektywności retencyjnej wykazuje jednak wzrost sumarycznej objętości również w tych dwóch przypadkach. Świadczyć może to o tym, iż dodatkowe zaproponowane działania tj. przekopy, groble czy przegrody, pomimo lokalnego zmniejszenia zasięgu oddziaływania, dają pozytywny skutek poprzez kierowanie wód w miejsca o większym potencjale retencyjnym.

Tabela 6 Potencjalne zwiększenie retencji dolinowej na skutek wprowadzenia rozwiązań technicznych

Scenariusz	Maksymalna objętość stref zalewowych		Potencjalne zwiększenie retencji dolinowej		
	Wariant W0	Wariant W3	[m <sup>3</sup> ]	[mln m <sup>3</sup> ]	[%]
Q05%	12 059 777	13 462 134	1 402 357	1,40	11,6
Q1%	12 694 171	12 783 180	89 009	0,09	0,7
Q50%	6 267 347	6 470 113	202 766	0,20	3,2
SNQ	104 251	392 197	287 945	0,29	276,2
SSQ	175 778	1 046 868	871 090	0,87	495,6
SWQ	1 161 236	2 079 186	917 950	0,92	79,0
2008 jesień	73 022	109 384	36 362	0,04	49,8
2008 zima	3 075 829	3 676 194	600 365	0,60	19,5
2008 wiosna	2 713 303	3 281 134	567 831	0,57	20,9
2008 lato	614 969	1 390 879	775 910	0,78	126,2
2009 jesień	271 775	822 564	550 789	0,55	202,7
2009 zima	195 287	676 950	481 663	0,48	246,6
2009 wiosna	1 187 772	1 965 495	777 722	0,78	65,5
2009 lato	706 463	1 350 826	644 362	0,64	91,2
2010 jesień	4 165 952	4 560 435	394 483	0,39	9,5
2010 zima	1 948 661	2 526 935	578 275	0,58	29,7
2010 wiosna	5 804 743	5 997 084	192 341	0,19	3,3
2010 lato	6 313 879	6 563 431	249 552	0,25	4,0

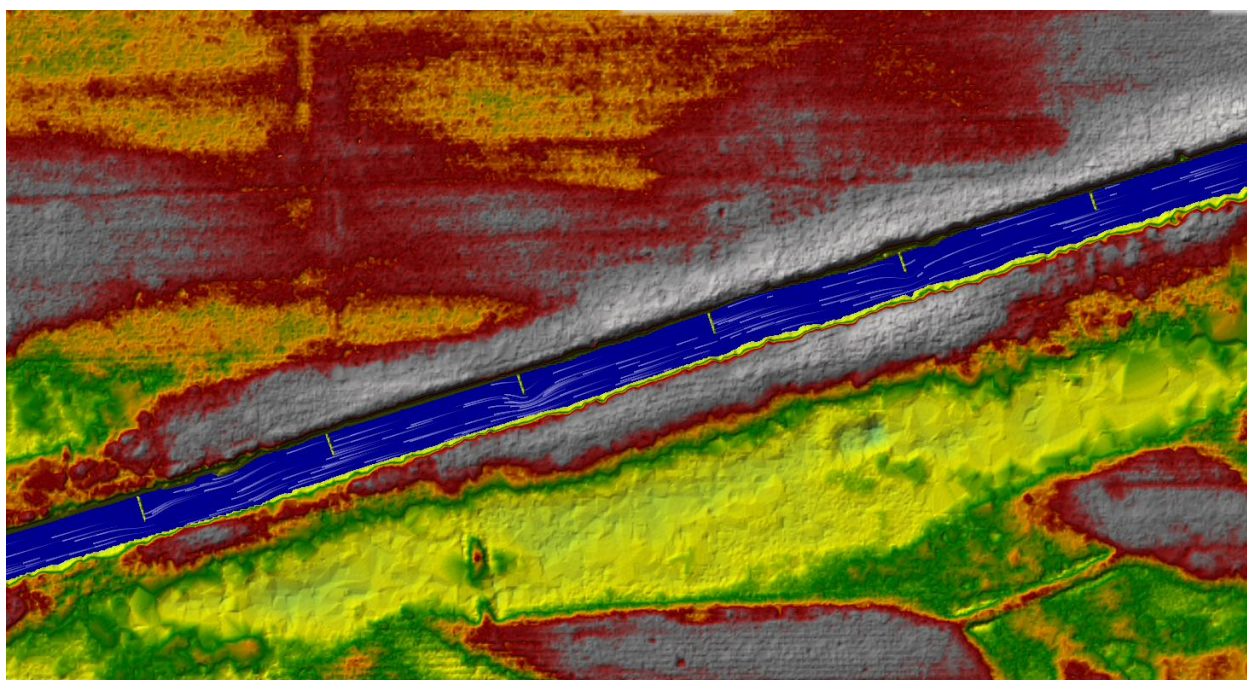
### 5.5.3. Efektywność działań naturyzacyjnych

Ocena efektywności działań naturyzacyjnych za pomocą modelowania jest trudna. Na efekt prób przywrócenia naturalnego charakteru przekształconych cieków trzeba niekiedy czekać latami, symulacja takich zmian przekracza też możliwości obecnie stosowanego oprogramowania do modelowania hydraulicznego. Jednak obserwacja niektórych wyników uzyskanych w trakcie przeprowadzonych analiz może pozwolić na pozytywną ocenę również i tych działań. Jednym z parametrów, który można poddać ocenie jest prędkość przepływu w korycie, która każdorazowo zostaje obniżona po wprowadzeniu działań naturyzacyjnych (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Dodatkowym zauważalnym efektem jest miejscowe, skokowe zwiększenie prędkości przepływu nad samymi przeszkodami poprzecznymi. Kombinacja tych dwóch zmian powinna skutkować inicjacją sekwencji bystrze-płoso, a z czasem urozmaiceniem rzeźby dna cieków.

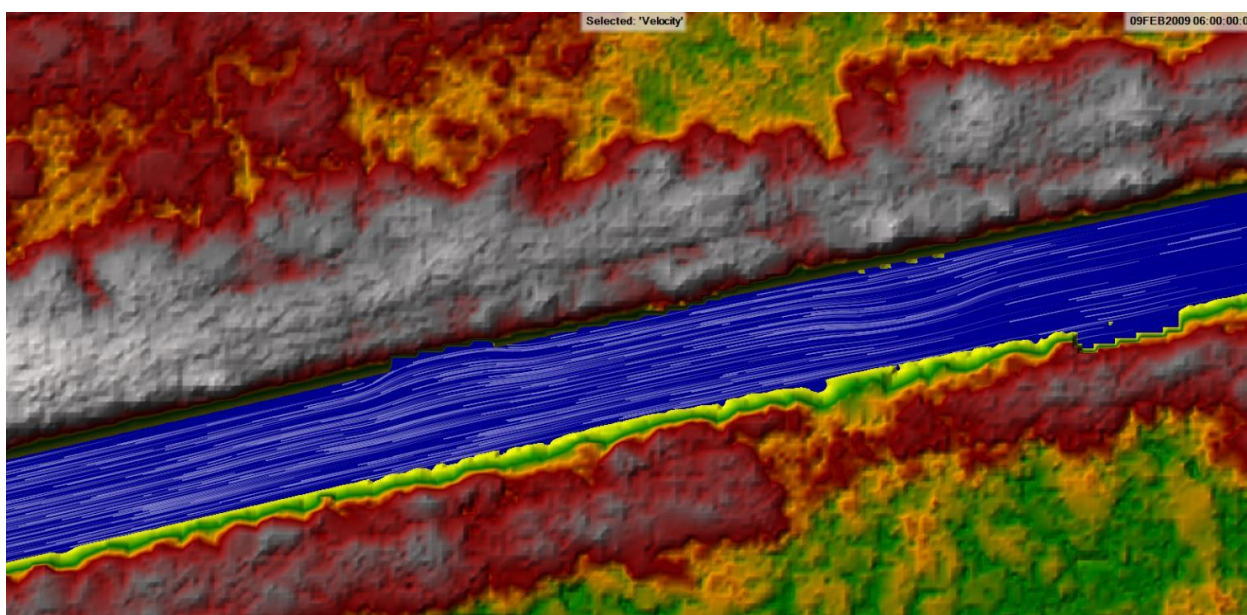


Rycina 31 Przykład zmiany prędkości przepływu po wprowadzeniu działań naturyzacyjnych

Efekt widocznym przy niskich stanach wody, który jest efektem wprowadzonych do modelu przeszkód poprzecznych i przekopów na brzegach jest zmiana kierunku przepływu w planie (Rycina 32 i 33). Zainicjowane w ten sposób zaburzenia w przepływie powinny już na etapie porealizacyjnym w znaczny sposób wpłynąć na zmianę charakteru przepływu wody w objętych opracowaniem kanałach. Zmiany te powinny w późniejszym czasie zainicjować procesy korytotwórcze, które skutkować powinny większym zróżnicowaniem linii brzegowej.



Rycina 32 Zmiana kierunków przepływu przy przeszkodach poprzecznych



Rycina 33 Zmiana kierunków przepływu przy przekopach na brzegach kanałów

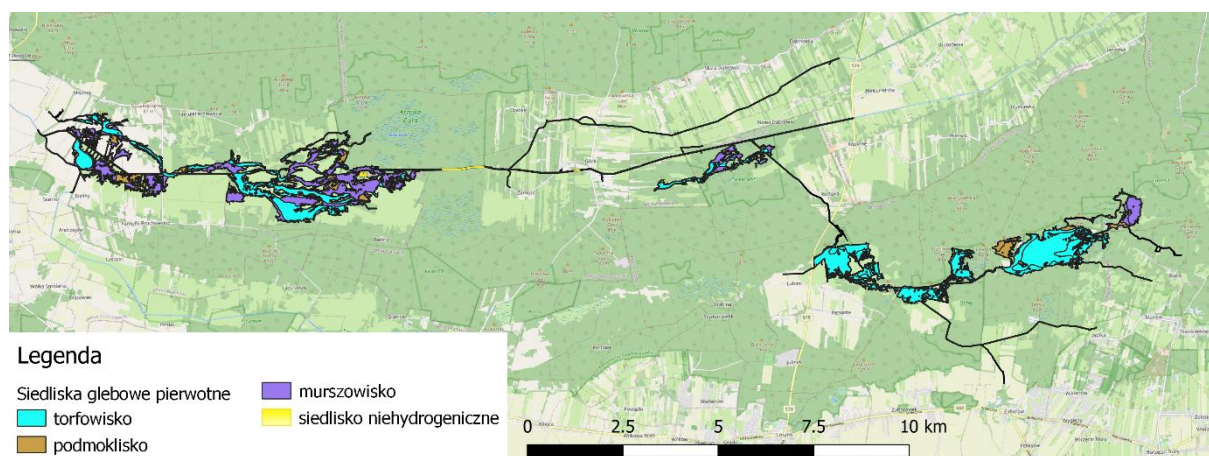
## 6. Wpływ na środowisko, w tym obszar Natura 2000

W wyniku realizacji projektu Kampinos WetLIFE – LIFE19 NAT/PL/000746 zwiększy się, w stosunku do obecnego, zasięg i czas trwania zalewów, co wpłynie na siedliska i gatunki występujące w Kampinoskim Parku Narodowym, a tym samym obszarze Natura 2000 „Puszcza Kampinowska” PLC 140001. Analizy środowiskowe wykonano dla obszarów, które jak wynika z modelowania hydraulicznego będą okresowo pokryte wodą przy wodach średnich (SSQ) – ponieważ zwiększy się zasięg i długotrwałość

zalewów występujących przy tych stanach wód. Modelowanie wykazało, że zasięg i długość okresu zalewów spowodowanych przez wody wysokie (SWQ) nie ulegnie istotnym zmianom w stosunku do warunków bez zrealizowanych budowli (czyli do stanu obecnego) – dlatego można założyć, że warunki w granicach tych zalewów nie zmienią się. Poza tym planowane działania techniczne ustabilizują poziom wód gruntowych. Maksymalny obszar bezpośredniego oddziaływania planowanych działań technicznych wynosi ok. 920 ha. Materiał został opracowany na podstawie materiałów Kampinoskiego Parku Narodowego oraz wyników prac badawczych prowadzonych w ramach projektu norweskiego w latach 2008-2011, których wynikiem była publikacja naukowa „Ochrona i renaturyzacja mokradeł Kampinoskiego Parku Narodowego” pod redakcją Tomasza Okruszko, Waldemara Mioduszewskiego, Leszka Kucharskiego.

Planowane działania realizowane w ramach projektu Kampinoskie Bagna 2, LIFE19 NAT/PL/000746, WetLIFE zlokalizowane będą w północnym i południowym pasie bagiennym Puszczy Kampinoskiej. Są to obszary, które na przestrzeni ostatnich 200 lat uległy znacznym przeobrażeniom, co wynikało z rolniczego użytkowania tych terenów. Zostały one poddane intensywnej melioracji oraz zabiegom agrotechnicznym, co doprowadziło do zaniku siedlisk bagiennych oraz intensywnego murszenia i erozji gleb organicznych. Obecnie na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego zanika działalność rolnicza co w konsekwencji prowadzi do degradacji nieużytkowanego systemu melioracji szczegółowej, natomiast duże kanały melioracji podstawowej w dalszym ciągu w sposób intensywny drenują siedliska bagienne Puszczy Kampinoskiej. Sytuacja ta niekorzystnie wpływa na stan tych siedlisk – ulegają one przesuszeniu, a ich powierzchnia jest zdecydowanie mniejsza niż wynikałoby to z naturalnych uwarunkowań fizjograficznych. Planowane działania techniczne mają na celu poprawę stanu siedlisk bagiennych poprzez zwiększenie uwodnienia oraz stabilizację poziomu wód gruntowych.

Negatywne zmiany i skalę problemu wynikającą z przesuszenia gruntu doskonale obrazują zmiany siedlisk glebowych. Z przeanalizowanych map siedlisk glebowych (rycina 34), które zostały opracowane w tzw. projekcie norweskim wynika, że w obszarach oddziaływania projektowanych działań technicznych całkowitemu zanikowi uległy torfowiska. Pierwotnie przed melioracją tego terenu było ich ok. 512 ha, natomiast obecnie nie występują. Torfowiska uległy przekształceniu w murszowiska, których powierzchnia wzrosła o ok. 145 ha oraz podmokliska, których powierzchnia wzrosła o ponad 360 ha. W zasięgu oddziaływania działań technicznych znajdzie się ok. 4 ha siedlisk niehydrogenicznych, czyli poniżej 0,04% powierzchni oddziaływania (tabela 8). Projektowane działania w związku z ustabilizowaniem wód gruntowych oraz znacznym wydłużeniem zalewów powierzchni terenu pozwolą zatrzymać murszenie gruntów organicznych oraz mogą stworzyć warunki do zainicjowania procesów torfotwórczych, które pierwotnie miały tam miejsce.

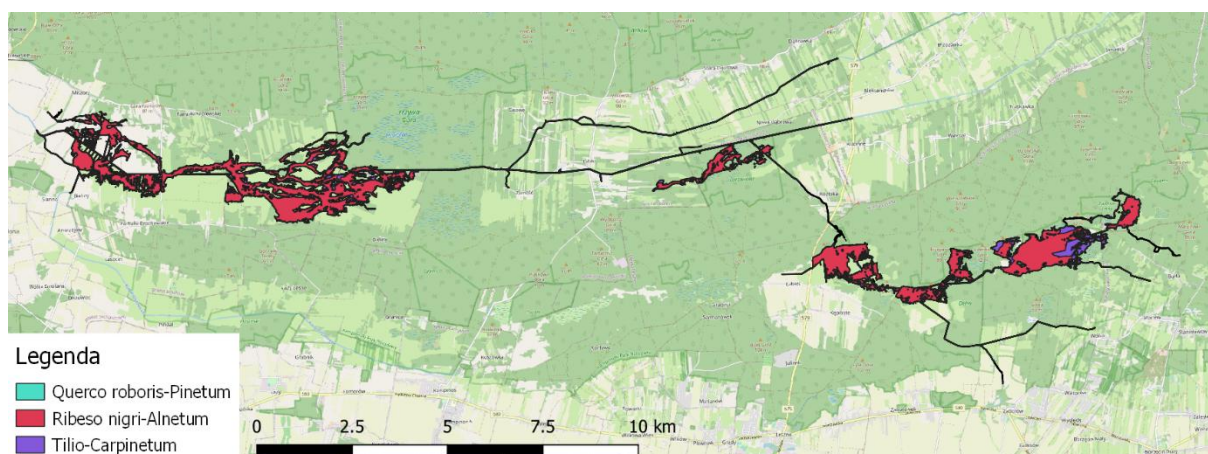


Rycina 34 Pierwotne siedliska glebowe w obszarach oddziaływania projektowanych budowli technicznych

Tabela 7 Zmiany powierzchni siedlisk glebowych

Siedliska glebowe				
	torfowisko	podmoklisko	murszowisko	siedlisko niehydrogeniczne
<b>siedliska pierwotne powierzchnia [ha]</b>	512,1	104,9	297,2	4,0
<b>siedliska wtórne powierzchnia [ha]</b>	0,0	471,3	442,9	4,0

W ramach wspomnianego projektu przeprowadzono szereg badań, w których przedstawiono stan zachowania roślinności w oparciu o teorię dynamicznych kręgów roślinności. Takie ujęcie pozwoliło wskazać potencjalne kierunki zmian, którym mogą podlegać siedliska/zbiorowiska roślinne. Na podstawie tej teorii wyznaczono siedliska/zbiorowiska roślinności potencjalnej. W realizowanym projekcie Kampinoskie Bagna 2 przeanalizowano zasięgi zalewów w odniesieniu do zbiorowisk roślinności potencjalnej w obszarach oddziaływania działań technicznych (rycina 35).



Rycina 35 Roślinność potencjalna w obszarach oddziaływania działań technicznych

Tabela 8 Roślinność potencjalna w strefie oddziaływania projektowanych obiektów

Roślinność potencjalna			
Nazwa łacińska	<i>Ribesio nigri-Alnetum</i>	<i>Tilio-Carpinetum</i>	<i>Quercus robur-Pinetum</i>
Nazwa polska	ols porzeczkowy	grąd subkontynentalny	bór mieszany
powierzchnia [ha]	834,7	83,4	0,1

Ponad 90% powierzchni oddziaływania projektowanych obiektów technicznych stanowi potencjalne siedlisko olsu porzeczkowego zespołu *Ribesio nigri-Alnetum* (tabela 9). Niecałe 10% terenów stanowi potencjalne siedliska grądowe zespołu *Tilio-Carpinetum*. Ols porzeczkowy jest typowym siedliskiem wodozależnym. W przypadku uruchomienia przepływu w takim siedlisku mogą się rozwinąć zbiorowiska łągowo-łąkowe, natomiast przesuszenie tych siedlisk powoduje tworzenie się zbiorowisk charakterystycznych dla łąk zmiennowilgotnych bądź świeżych. Siedliska grądowe, które będą podlegały większej presji wód powierzchniowych oraz gruntowych powoli będą się przekształcały w siedliska olsów lub łągowo-łąkowe.

## 6.1. Siedliska Natura 2000

W granicach planowanych zalewów znalazły się następujące siedliska Natura 2000: łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (91E0), grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (9170), niżowe i górskie łąki świeże użytkowane ekstensywnie (6510), zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (6410), ciepłolubne dąbrowy (9110) i śródlądowe murawy napiaskowe (6120) (tabela 10).

Tabela 9 Siedliska NATURA 2000 w strefie oddziaływania projektowanych obiektów

siedliska NATURA 2000 - wpływ działań technicznych					
lp	kod siedliska	nazwa siedliska	powierzchnia w strefie zalewu [ha]	całkowita powierzchnia w KPN [ha]	% powierzchni potencjalnej zmiany
1	91E0	łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe ( <i>Salicetum albo-fragilis</i> , <i>Populetum albae</i> , <i>Alnenion glutinoso-incanae</i> ) i olsy źródłiskowe*	59,6	1 243,52	4,8
2	9170	grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny ( <i>Galio-Carpinetum</i> , <i>Tilio-Carpinetum</i> )	2,6	1 662,88	0,2
3	6510	niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie ( <i>Arrhenatherion elatioris</i> )	6,7	647,54	1,0
4	6410	zmienno wilgotne łąki trzęślicowe ( <i>Molinion</i> )	24,3	155,9	15,6
5	9110	ciepłolubne dąbrowy ( <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i> )*	0,3	108,5	0,3
6	6120	ciepłolubne śródlądowe murawy napiaskowe ( <i>Koelerion glaucae</i> )*	0,2	74,3	0,2

\* Siedlisko przyrodnicze o znaczeniu priorytetowym

Zbiorowiska siedliska 91E0 (łągi i olsy źródłiskowe) są siedliskami terenów podmokłych. Ich występowanie determinowane jest wysokim poziomem uwodnienia. Siedlisko 91E0 występuje w miejscach z choćby minimalnym przepływem wód. Zalew wodami powierzchniowymi będzie służył tym siedliskom i poprawiał ich stan, zwłaszcza, że niektóre płaty tych zbiorowisk są przesuszone. Woda zalewowa będzie zasilala wody gruntowe zwiększając ich poziom i stabilizując je. W przypadku, znacznego podniesienia się wód gruntowych łągi mogą ustąpić miejsca siedliskom olsowym.

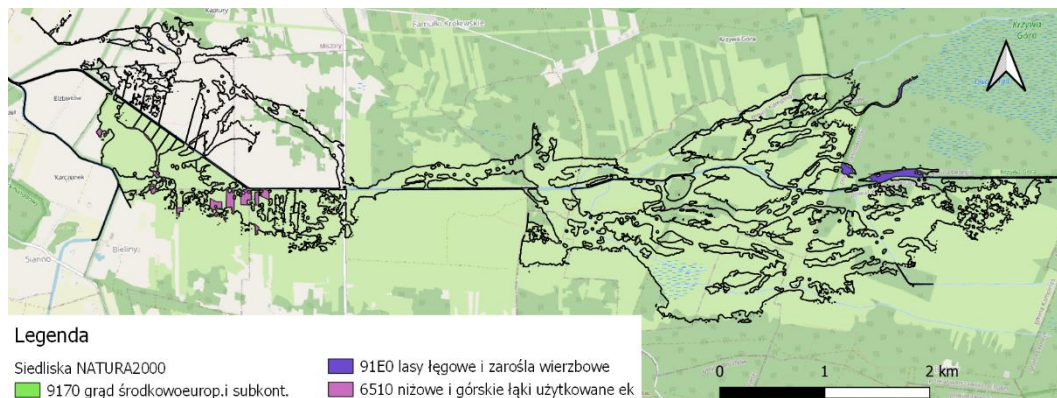
Siedliska 6510 (łąki świeże) i 9170 (grądy) preferują świeże warunki glebowo-wodne, zwykle dobrze znoszą krótkotrwałe zalewy rokroczne lub też raz na kilka lat. Zajmują lokalne wyniesienia terenu w obszarze gdzie wystąpią zwiększone zalewy. Intensywny, często występujący, zalew będzie mógł przekształcać te zbiorowiska w zbiorowiska wilgotne. W miejsce istniejących grądów w przypadku poprawy warunków gruntowo-wodnych pojawią się nowe płaty łągów (Michalska-Hejduk i in. 2011), siedliska łąk świeżych w przypadku podniesienia się wód gruntowych przemienią się prawdopodobnie

w siedliska łąk zmiennowilgotnych bądź szuwar turzycowy. Z punktu widzenia przyrodniczego zmiana ta będzie korzystna, ponieważ zbliży nas do warunków, które występowały pierwotnie w tych lokalizacjach.

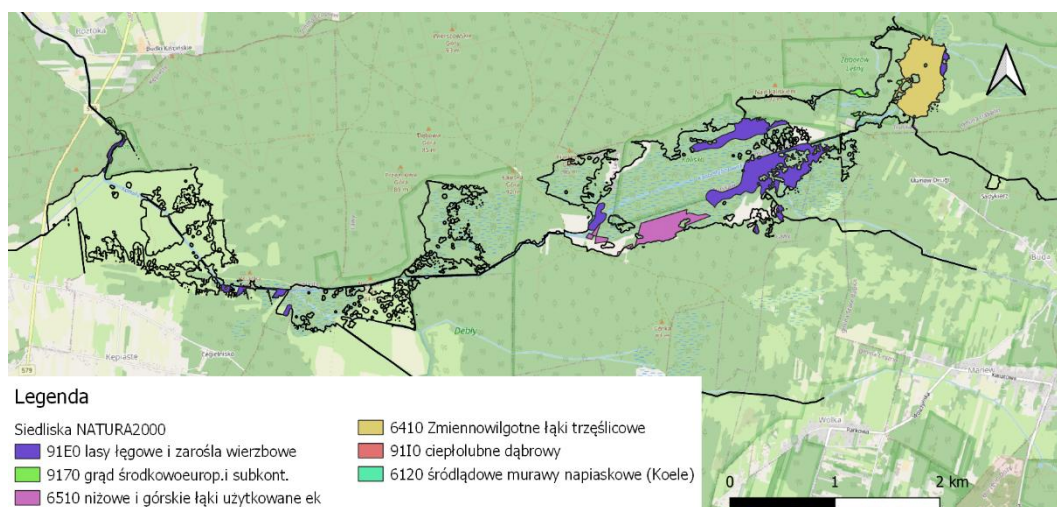
Siedlisko 6410 (zmiennowilgotne łąki trzęślicowe) ma charakter półnaturalny i zwykle wymaga jednorazowego koszenia w roku, wykonywanego późnym latem lub jesienią lub jednokrotnego koszenia raz na kilka lat. Wyjątkowo dopuszcza się wypas. Występuje w miejscach z dużymi wahaniami wód. W okresie wczesnowiosennym może być ono całkowicie zalane, natomiast w okresie letnim woda opada poniżej warstwy korzeniowej roślinności. Zbiorowiska łąk zmiennowilgotnych w wyniku stabilizacji i podniesienia poziomu wód z dużym prawdopodobieństwem ulegną przekształceniu w szuwar turzycowy.

W granicach oddziaływania działań technicznych znalazły się również niewielkie płaty siedlisk: 9110 (ciepłolubne dąbrowy) oraz 6120 (ciepłolubne śródładowe murawy napiaskowe). Płaty siedliska 9110 zajmują stok wysokiej wydmy przylegającej do pasa bagien. Naprzemienny układ pasów wydm i bagien jest charakterystyczny Kampinoskiego Parku Narodowego. Siedlisko to nie powinno ulec istotnym zmianom, ze względu na położenie na wydmie, wysoko nad pasem bagiennym. Płaty siedliska 6120 (ciepłolubne śródładowe murawy napiaskowe) porastają wyniesienia grądowe wśród wilgotnych obniżek roztokowych. Podniesienie wód gruntowych i zalewy spowodują istotne przekształcenie siedliska prawdopodobnie w stronę łąk zmienno-wilgotnych.

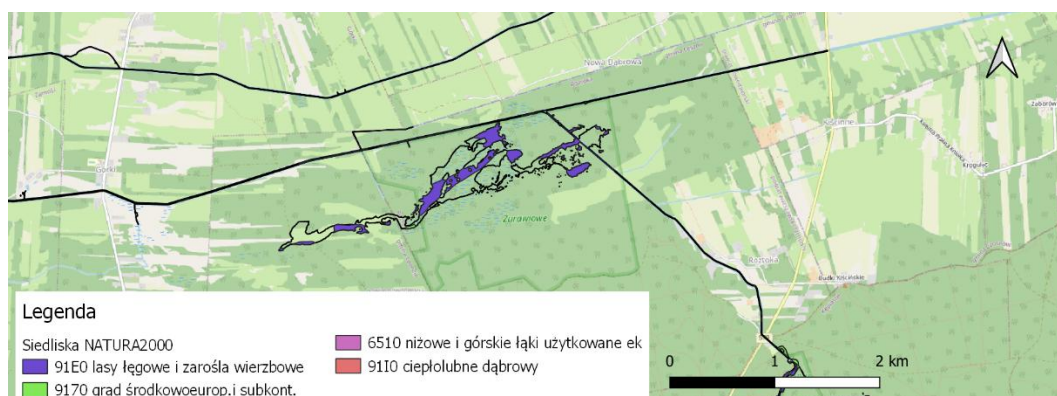
Należy zwrócić uwagę, że tylko małe powierzchnie siedlisk przyrodniczych (w stosunku do ich powierzchni wykazywanych w skali całego Parku i obszaru Natura 2000 Puszcza Kampinowska) potencjalnie mogą ulec zmianie w wyniku planowanych działań hydrotechnicznych (tabela 10, ryciny 36-38). Ok. 15% powierzchni siedlisk 6410 (zmiennowilgotne łąki trzęślicowe) - część tej powierzchni może ulec zmianie w kierunku szuwaru wielkoturzycowego; ok. 4,8 % siedlisk 91E0 (łągów oraz olsów) będzie miała poprawione warunki gruntowo-wodne, co powinno wpłynąć korzystnie na ich stan i będzie chronić je przed przesuszeniem; niespełna 1% siedlisk 9170 (grądy) oraz 1% siedlisk 6510 (łąki świeże) może ulec zmianie w wyniku podniesienia wód gruntowych oraz zalewów wodami powierzchniowymi (siedliska te mogą zmniejszyć swoją powierzchnię); 0,2% siedlisk 6120 (ciepłolubne murawy) narażone jest na całkowite przekształcenie.



Rycina 36 Siedliska Natura 2000 w strefie piętrzenia planowanych obiektów technicznych Dolna Łąsica



Rycina 37 Siedliska Natura 2000 w strefie piętrzenia planowanych obiektów technicznych Kanał Zaborowski



Rycina 38 Siedliska Natura 2000 w strefie piętrzenia planowanych obiektów technicznych Żurawie

Dokładny wpływ zaplanowanych działań technicznych na siedliska Natura 2000 oraz zakres zmian jaki w nich zajdzie będzie dokonywany również na dalszym etapie inwestycji. Natomiast biorąc pod uwagę, że działania techniczne przywracają warunki naturalne poprawiając uwodnienie przesuszonych siedlisk należy zaznaczyć, że wpływ ten będzie pozytywny.

## 6.2. Fauna

W Kampinoskim Parku Narodowym występuje ok. 5150 gatunków bezkręgowców (około 40% fauny Polski), 29 gatunków ryb (35% słodkowodnej ichtiofauny Polski), 13 gatunków płazów (93% gatunków nizinnych), 6 gatunków gadów (54%), 170 lęgowych gatunków ptaków (74%), 56 gatunki ssaków (65%) (Olszewski 2022). Projektowane działania znacząco poprawią warunki do lęgów, oraz bazę pokarmową wielu cennych gatunków związanych z ekosystemami mokradeł.

Na obszarze projektu występują chronione gatunki płazów: kumak nizinny *Bombina bombina* i traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*.

Występują liczne m.in. chronione gatunki awifauny:

- bąk zwyczajny *Botaurus stellaris*, który jest prawdopodobnie gatunkiem lęgowym na obszarze Dolnej Łąsicy. Gatunek ten preferuje szuwały trzcinowe czyli siedlisko wodozależne.

- kropiatka *Porzana porzana* - zasiedlająca głównie szuwały wielkoturzycowe, czasami również łąki wilgotne.
- występują nielicznie lęgowe: łabędź niemy *Cygnus olor*; zielonka *Zapornia parva*, cyraneczka *Anas crecca*.

W okresie wiosennych przelotów pojawiają się ptaki siewkowe: czajka *Vanellus vanellus*, krwawodziób *Tringa totanus*, batalion *Calidris pugnax*, łęczak *Tringa glareola*, kuklik wielki *Numenius arquata*. Czajka i krwawodziób, przy odpowiednich warunkach wyprowadzają lęgi (odpowiednia wilgotność siedliska – płytkie rozlewiska służące za bazę pokarmową). Błazkodziobe, m.in. cyranka *Spatula querquedula*, płaskonos *Spatula clypeata* – ptaki te związane są z głębszymi i długotrwałymi zalewami. Poprawa warunków wodnych zwiększy bazę pokarmową bociana czarnego *Ciconia nigra*, który jest gatunkiem lęgowym w Parku (12 par).

Pozostałymi gatunkami lęgowymi są:

- kszyc *Gallinago gallinago* Preferuje on mozaikę siedlisk z terenami silnie zalanymi (głębokość wody 15-25 cm), wilgotnymi z niezbyt wysoką roślinnością i nieco suchszymi fragmentami, gdzie zakłada gniazdo. Obniżenie poziomu wody i osuszenie terenu w trakcie sezonu lęgowego powoduje jego wycofanie się.
- wodnik *Rallus aquaticus* - zasiedla siedliska ze stagnującą wodą – szuwały wysokoturzycowe, trzcinowe, łożowiska, a nawet mocno przeredzone zadrzewienia olszowe.

Poprawa uwilgotnienia siedlisk pozytywnie wpłynie na ptaki szponiaste nielicznie gniazdujące w KPN: orlik krzykliwy *Clanga pomarina* -2 pary, sporadycznie błotniak łąkowy *Circus pygargus* – do 1 pary, bielik *Haliaeetus albicilla* - 6 par oraz błotniak stawowy *Circus aeruginosus*.

Ssaki chronione związane z ekosystemami wodnymi występujące w obszarze projektu to bóbr europejski *Castor fiber* i wydra zwyczajna *Lutra lutra*.

W wodach kanałów Łasicy i Zaborowskiego zinwentaryzowano 29 gatunków ryb, między innymi: różanka *Rhodeus sericeus*, piskorz *Misgurnus fossilis* i koza *Cobitis taenia* wymienione w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej UE (Olszewski 2009, 2010, 2017, 2022)<sup>1</sup>. Zastosowana technologia – bystrza kamienne nie będą stanowiły bariery migracyjnej dla ryb.

Projektowane budowle będą miały wpływ na siedliska i gatunki Natura 2000. Mają one na celu odwrócenie negatywnych działań człowieka jakie spowodował poprzez meliorację tego terenu, a w konsekwencji jego osuszenie. Planowane działania mają na celu przywrócenie - jak najbliższe pierwotnemu – stosunków wodnych, spowoduje to rozwój i powiększenie siedlisk wodorozależnych – olsów, łągów, łożowisk oraz szuwarów, natomiast zmniejszeniu mogą ulec siedliska łąk świeżych oraz grądów. Odtworzone pierwotne warunki wodne będą pozytywnie oddziaływać na faunę tego obszaru m.in. na chronione płazy oraz ptaki – zostanie powiększona baza żerowa oraz ustabilizowane warunki lęgu.

---

<sup>1</sup> Olszewski A., Główka M. 2009. Występowanie różanki *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776) i piskorza *Misgurnus fossilis* (Linné, 1758) w Puszczy Kampinoskiej. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 65 (4): 287-292.

Olszewski A., Główka M. 2010. Stan poznania ichtiofauny Kampinoskiego Parku Narodowego. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 29 (1): 115-126.

Olszewski A. 2017. Śliz - nowy gatunek ryby w Kampinoskim Parku Narodowym. *Puszcza Kampinowska* 2-4 (88): 3.

Olszewski A. 2022. Fauna Kampinoskiego Parku Narodowego. Manuskrypt na cykl szkoleń dla Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego.

## 7. Zestawienie niezbędnych decyzji administracyjnych i ścieżka postępowania

Zgodnie z przyjętą ścieżką zidentyfikowano m.in. wszelkie ograniczenia administracyjno-prawne, nakazy, zakazy, bądź inne ramy prawne, których należy przestrzegać projektując, a następnie realizując zamierzenia opisane w ramach realizowanej przez Wykonawcę koncepcji.

Nadrzędnym celem Wykonawcy jest przygotowanie koncepcji, która docelowo nie tylko zapewni oczekiwane efekty hydrauliczne i przyrodnicze, ale będzie też możliwa do zrealizowania, m.in. z punktu widzenia obowiązujących aktów prawnych i dokumentów planistycznych. Realizując założenia dokonano szerokiej analizy, identyfikując te akty prawne, które w ocenie Wykonawcy mogą na różnych etapach wdrażania koncepcji stanowić ograniczenie, których zapisy należy brać pod uwagę, albo zgodności z którymi należy przestrzegać. Niezmiernie istotne jest, aby już na wstępnym etapie przygotowawczym procesu projektowego, mieć na uwadze obostrzenia wynikające m.in. z takich dokumentów jak aktualizacja Planu Gospodarowania Wodami, Rozporządzenie Ministra Środowiska dot. warunków korzystania z wód regionu, czy też implementującej szereg wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej ustawy Prawo Wodne. Uwzględnienie wskazywanych w tych dokumentach wymogów gwarantuje zgodność planowanych działań z celami środowiskowymi, ale również powinno zapewnić możliwie sprawne przeprowadzenie procedur administracyjno-prawnych i uzyskanie niezbędnych decyzji administracyjnych. Lista istotnych, przeanalizowanych aktów prawnych jest bardzo szeroka. Pełne zestawienie zidentyfikowanych istotnych dokumentów, wraz z wykazem najistotniejszych zapisów i ich korelacji z założeniami projektu przedstawiamy w załączniku nr 9 do Raportu I stanowiącego załącznik nr 9 do niniejszej Koncepcji, natomiast poniżej ukazano zestawienie podstawowych aktów prawnych objętych analizą (tabela 11).

Tabela 10 Zestawienie aktów prawnych objętych analizą

Akt prawny	Opis	Nr aktu
Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.	Prawo budowlane	Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88
Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r.	Prawo wodne	Dz. U. z 2021 r. poz. 2233, 2368, z 2022 r. poz. 88, 258, 855
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r.	o ochronie przyrody	Dz. U. z 2022 r. poz. 916, 1726
Ustawa z dnia 3 października 2008 r.	o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko	Dz. U. z 2022 r. poz. 1029, 1260, 1261, 1783, 1846
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r.	Prawo ochrony środowiska	Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269, z 2022 r. poz. 1079, 1260, 1504, 1576, 1747, 2088, 2127

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r.	w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie	Dz. U. 2007 Nr 86. poz. 579
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r.	w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	Dz. U. 2019 poz. 1839
<b>Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 maja 2022 r.</b>	zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	Dz.U. 2022 poz. 1071
Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r.	w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego	Dz. U. 2020 poz. 1609
<b>Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r.</b>	zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego	Dz.U. 2021 poz. 1169
<b>Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r.</b>	zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego	Dz.U. 2021 poz. 2280
Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r.	w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego	Dz.U. 2021 poz. 2454
Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r.	w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych	Dz. U. 2012 poz. 1247
<b>Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 grudnia 2019 r.</b>	zmieniające rozporządzenie w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych	Dz.U. 2019 poz. 2494
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.	w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych	Dz. U. 2012 poz. 463
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r.	w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126

*Źródło: Opracowanie własne*

W ramach projektu „Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746 zaproponowano działania ukierunkowane na poprawę uwilgotnienia mokradła, odtworzenia przepływu w łęgach i unaturalnienie cieków na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego. Działania te wpisują się w cele środowiskowe ustalone w planowanej do wdrożenia II aPGW zarówno dla Parku, jak również dla dwóch znajdujących się w jego obrębie JCWP: Łasica do Kanału Zaborowskiego i Łasica od Kanału Zaborowskiego do ujścia. Druga aktualizacja Planu Gospodarowania Wodami (II aPGW) to kluczowy dokument planistyczny, warunkujący nie tylko uzyskanie pozwoleń, ale też zgodność z Ramową Dyrektywą Wodną, co jest

szczególnie istotne z uwagi na fakt realizacji zamierzenia z wykorzystaniem środków unijnych. Z tego względu analizę zapisów II aPGW przedłożono w załączniku nr 8 do Raportu I stanowiącego załącznik nr 8 do niniejszej Koncepcji w formie bardziej szczegółowej.

### 7.1. Planowane procedury administracyjne dla działań objętych koncepcją

Przed rozpoczęciem robót budowlanych niezbędne jest uzyskanie odpowiednich decyzji administracyjnych. Kluczowe z punktu widzenia oceny kwalifikacji planowanego przedsięwzięcia jest wskazanie, że znajduje się ono na obszarze Natura 2000, na obszarze chronionym (park narodowy) oraz, że wiąże się wykonaniem nowych urządzeń wodnych, piętrzących i wpływających na charakter przepływu wód. Przeprowadzono analizę aktów prawnych i ich korelacji z założeniami projektu, co umożliwiło wstępne rozplanowanie drogi administracyjnej poprzedzającej rozpoczęcie robót budowlanych.

#### 1. Krok pierwszy – uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach

##### Podstawa prawna:

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2022 r. poz. 1029, 1260, 1261, 1783, 1846)

w związku z

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839).

oraz

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 maja 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2022 poz. 1071)

##### Kwalifikacja i niezbędne czynności.

Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku wskazuje, że dla przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie oddziaływać na środowisko wymaga się uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a co do kwalifikacji do tych dwóch grup odsyła do Rozporządzenia (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839, z dnia 10 września 2019 r.) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z ww. rozporządzeniem, co wykazano w zestawieniu stanowiącym Załącznik nr 9 do Raportu I stanowiącego załącznik nr 9 do niniejszej Koncepcji, do przedsięwzięć mogących potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko, zalicza się m.in.: budowle piętrzące (poniżej wysokości piętrzenia 5m):

- a) na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy, z wyłączeniem budowli piętrzących o wysokości piętrzenia wody mniejszej niż 1 m realizowanych na podstawie planu ochrony, planu zadań ochronnych lub zadań ochronnych ustanowionych dla danej formy ochrony przyrody;

- b) jeżeli w promieniu mniejszym niż 5 km na tym samym cieku lub cieku z nim połączonym znajduje się inna budowla piętrząca;
- c) o wysokości piętrzenia wody nie mniejszej niż 1 m.

Aby dane przedsięwzięcie zostało zakwalifikowane do mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, wystarczy spełnienie jednej z powyższych przesłanek. W związku z potencjalną kwalifikacją projektowanego zamierzenia, jako przedsięwzięcia mogącego potencjalnie, znacząco oddziaływać na środowisko, projekt będzie wymagać uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Niezbędne będzie złożenie wniosku do odpowiedniego organu (Burmistrz, Wójt lub Prezydent gminy, w której zlokalizowany będzie największy obszar objęty opracowaniem) wraz z Kartą Informacji Przedsięwzięcia (KIP). Dobrze i szczegółowo przygotowana KIP daje szansę na uzyskanie decyzji na jej podstawie. Jednak z uwagi na bardzo duży zakres planowanych prac, jest również możliwe, że organ (Gmina w konsultacji z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska) nałoży na Wnioskodawcę konieczność przeprowadzenia obserwacji i przygotowania Raportu Oddziaływania na Środowisko. W załącznikach „Analiza administracyjno-prawna” (Załączniki nr 8 i 9 do Raportu I stanowiącego załącznik nr 9 do niniejszej Koncepcji) Wykonawca szczegółowo wskazał, co powinna zawierać KIP. Kluczowe jest, aby dokument zawierał odpowiednio szczegółowe dane nt. form ochrony przyrody, gatunków i siedlisk chronionych oraz analizę wpływu przedsięwzięcia na powyższe. Z uwagi na zdecydowanie korzystny dla siedlisk i gatunków chronionych charakter inwestycji wydaje się, że odstąpienie przez organ od potrzeby sporządzania raportu oddziaływania na środowisko jest prawdopodobne.

## 2. Krok drugi – uzyskanie decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym

### Podstawa prawna:

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2021 r. poz. 2233, 2368, z 2022 r. poz. 88, 258, 855)

### Kwalifikacja i niezbędne czynności:

Wszelkie działania z zakresu gospodarowania wodami objęte są przepisami wynikającymi z funkcjonującej od początku 2018 r. ustawy Prawo Wodne (ustawa opublikowana dnia 20.07.2018 r.). Zgodnie z ustawą każde działanie, które ma, lub może mieć wpływ na warunki gruntowo-wodne jest kwalifikowane jako korzystanie z wód.

Wyróżniamy następujące rodzaje korzystania z wód: powszechne, zwykłe i szczególne korzystanie z wód. Dodatkową, czwartą grupą czynności związanych z gospodarowaniem wodami są tzw. Usługi wodne. Mamy zatem 4 główne grupy działań związanych z gospodarką wodną.

Zwykłe i powszechne korzystanie z wód to takie działania, które (łącznie):

- a) nie prowadzą do korzyści ekonomicznych korzystającego (nie wynikają z działalności gospodarczej);
- b) służą funkcjonowaniu własnego gospodarstwa;
- c) nie generują wpływu na grunty przyległe;
- d) nie przekraczają ilości określonych w ustawie jako graniczne (takich jak pobór wód w ilościach nie większych niż średniorocznie 5m<sup>3</sup>/doba).

Zwykłe i powszechne korzystanie z wód jest dostępne dla każdego i nie wymaga żadnych nadzwyczajnych zgód i pozwoleń. Każdy ma prawo korzystać z wody na własne cele, pod warunkiem dbania o jej dobry stan. Wszelkie działania wykraczające poza powszechne i zwykłe korzystanie z wód, poza szczególnymi derogacjami wskazanymi w ustawie, wymaga uzyskania zgód wodnoprawnych.

Na tej podstawie, odsyłając wprost do art. 34 i 35 ustawy Prawo Wodne można wymienić szereg działań, które będą wymagały uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, m.in.:

#### Szczególne Korzystanie z wód (art. 34):

- odwadnianie gruntów i upraw;
- użytkowanie wód znajdujących się w stawach i rowach;
- wprowadzanie do urządzeń kanalizacyjnych będących własnością innych podmiotów ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe;
- wykonanie na nieruchomości o pow. ponad 3 500 m<sup>2</sup> robót lub obiektów trwale związanych z gruntem, mających wpływ na zmniejszenie powierzchni biologicznie czynnej (70% powierzchni zabudowy);
- wydobywanie z wód powierzchniowych kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów, a także wycinanie roślin z wód lub brzegu;
- zapewnienie wody dla migracji;
- nawadnianie wodami w ilości większej niż średniorocznie 5m<sup>3</sup>/dobę.

#### Ustawa prawo wodne (art.35):

- pobór wód podziemnych lub wód powierzchniowych;
- piętrzenie, magazynowanie lub retencjonowanie wód podziemnych i wód powierzchniowych oraz korzystanie z tych wód;
- wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi;
- korzystanie z wód do celów energetyki;
- odprowadzanie – wód opadowych lub roztopowych, ujętych w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacji deszczowej służące do odprowadzania opadów atmosferycznych albo w systemy kanalizacji zbiorczej;
- trwałe odwadnianie gruntów, obiektów lub wykopów budowlanych oraz zakładów górniczych, a także odprowadzanie do wód – wód pochodzących z odwodnienia gruntów.

Kolejna grupa działań, która wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego to samo wykonanie urządzeń wodnych. Zgodnie z ustawą Prawo Wodne urządzeniem wodnym jest każde urządzenie lub budowla, które służy kształtowaniu zasobów wodnych lub korzystaniu z wód. Ponieważ w tej grupie nie ma zwolnień co do celowości wykonania urządzeń (nie rozróżnia się urządzeń, które służą zwykłemu korzystaniu z wód od urządzeń, które służą celom komercyjnym), to należy pamiętać, że nawet jeśli planowane działanie mieści się w definicji powszechnego/zwykłego korzystania z wód i nie wymaga w tym zakresie uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, to samo wykonanie urządzenia będzie takiego pozwolenia wymagało.

Ustawa Prawo wodne (art.16) wymienia literalnie obiekty, które mogą być kwalifikowane jako urządzenie wodne. Z najczęściej wykorzystywanych można tu wymienić:

- rowy, kanały;
- urządzenia przeciwpowodziowe;
- stopnie wodne i zbiorniki lokalizowane na wodach płynących;
- urządzenia służące do ujmowania wód podziemnych i powierzchniowych;
- stawy (zarówno rekreacyjne jak i hodowlane);
- wyloty służące odprowadzaniu ścieków lub wód opadowych;
- mury oporowe, bulwary, nabrzeża, pomosty, mola, przystanie.

W przypadku planowanego do realizacji przedsięwzięcia, objętego przedmiotowym Raportem, prawdopodobne kwalifikacje pod kątem obowiązku uzyskania pozwolenia wodnoprawnego to:

1. wykonanie urządzeń wodnych (m.in. bystrza, ostrogi, progi, stopnie wodne, przepusty)
2. usługi wodne - piętrzenie i retencjonowanie wód
3. prowadzenie robót w wodach związanych z działaniami naturyzacyjnymi W1 - W6.

Zamawiający zobowiązany będzie zatem do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego w powyższym zakresie. W tym celu niezbędne będzie złożenie wniosku o wydanie decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym. Do wniosku należy dołączyć m.in. oryginał prawomocnej decyzji środowiskowej, aktualne uproszczone wypisy z rejestru gruntów dla całego obszaru oddziaływania, mapy zasadnicze dla całego obszaru oddziaływania oraz operat wodnoprawny, którego szczegółowy zakres wskazuje ustawa – przedstawiono to również w Załączniku nr 8 do Raportu I stanowiącego załącznik nr 9 do niniejszej Koncepcji.

Niezwykle istotne jest, aby w operacie wykazać wszystkie główne parametry techniczne i hydrauliczne planowanych do wykonania urządzeń wodnych oraz czytelnie i prawidłowo określić zakres oddziaływania inwestycji. Tu należy podkreślić, z punktu widzenia kosztów inwestycyjnych, że będzie to wymagało naniesienia zakresu oddziaływania na aktualne mapy zasadnicze lub sytuacyjno-wysokościowe.

Na etapie uzyskiwania pozwolenia wodnoprawnego niezbędne będzie również wykazanie zgodności planowanego przedsięwzięcia z dokumentami planistycznymi, w tym z aPGW. Tak więc na tym etapie niezbędne będzie uzasadnienie planowanych rozwiązań pod kątem, m.in. wpływu na ciągłość morfologiczną w ciekach.

Zgodnie z ustawą Prawo wodne organ ma 30 dni na wydanie decyzji, a w sprawach szczególnie skomplikowanych 60 dni.

### 3. Krok trzeci – uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę

#### Podstawa prawna:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88).

#### Kwalifikacja i niezbędne czynności:

Zgodnie z Art. 28. Ustawy, roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę. Ustawa skonstruowana jest w taki sposób, że nie wymienia wszystkich przedsięwzięć wymagających uzyskania pozwolenia na budowę, lecz te, które pozwolenia nie wymagają (wymagają zgłoszenia zamierzenia lub nie wymagają żadnej czynności). Zgodnie z art. 29 ust.6 Prawa Budowlanego - decyzji o pozwoleniu na budowę wymagają przedsięwzięcia, które wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, oraz przedsięwzięcia wymagające przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, z wyłączeniem przedsięwzięć, o których mowa w ust. 1 pkt 17-19.

W związku z powyższym oraz faktem, że planowane jest wykonanie urządzeń piętrzących na ciekach sklasyfikowanych w aPGW jako naturalne, które nie są zwolnione z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę, niezbędne będzie uzyskanie przedmiotowej decyzji o pozwoleniu na budowę. Do wniosku o wydanie pozwolenia załączyć należy wszystkie poprzedzające decyzje (dla niniejszego przypadku przede wszystkim decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach oraz pozwolenia wodnoprawne), a także oświadczenie o dysponowaniu nieruchomością na cele budowlane i dokumentację projektową podpisaną przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie. Zgodnie z ustawą organ ma 65 dni na wydanie decyzji, licząc od dnia prawidłowego złożenia wniosku.

## 8. Podsumowanie

Projekt „Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746” to kluczowe dla ekosystemów funkcjonujących w KPN przedsięwzięcie, które może w sposób znaczący wpłynąć na warunki gruntowo-wodne i dalsze kierunki przyrodniczego rozwoju tego pięknego i cennego obszaru.

Zadaniem Wykonawcy było zweryfikowanie wstępnych założeń poczynionych przez REC i KPN, a w dalszej części opracowanie koncepcji projektowej zapewniającej możliwie największą efektywność podejmowanych działań.

Co do zasady zaproponowane rozwiązania mają na celu poprawę warunków gruntowo-wodnych mokradeł, odtworzenie częstszych i bogatszych przepływów w łęgach oraz uruchomienie pewnych naturalnych procesów hydraulicznych, jakie powinny zachodzić w ciekach nieskanalizowanych przez człowieka (naturyzacja wybranych odcinków).

Przy realizacji celu projektowego kierowano się tym, aby proponowane rozwiązania nie spowodowały wzrostu zagrożenia powodziowego na zagospodarowanych gruntach prywatnych niebędących własnością KPN lub nieplanowanych do wykupienia przez KPN. Wzrost zagrożenia na tych terenach mógłby stanowić przyczynę ewentualnych konfliktów społecznych. Mając na uwadze zapewnienie bezpieczeństwa powodziowego mieszkańców, jakie jest na obecnym poziomie, rozwiązania projektowe traktują ten stan jako kluczowy czynnik wpływający na zakres proponowanych rozwiązań. Oznacza to, że zaproponowane rozwiązania nie spowodują wzrostu zagrożenia powodziowego na zagospodarowanych gruntach prywatnych.

Niniejsze opracowanie stanowi Koncepcję programowo-przestrzenną budowy obiektów małej retencji – progów piętrzących na kanale Łasica oraz kanale Zaborowskim wraz z naturalizacją koryt w ramach

projektu „Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746” i przedstawia ostateczne rozwiązania wynikające z prac podjętych w etapach I, II i III. W celu zaproponowania najbardziej efektywnych rozwiązań przeanalizowano wskazane przez Zamawiającego lokalizacje obiektów piętrzących oraz odcinków przewidzianych do naturyzacji. Przeprowadzono pomiary geodezyjne oraz szereg wizji terenowych i rozmów z osobami zaangażowanymi w funkcjonowanie tego ekosystemu (przedstawiciele REC i KPN). Wszystko to miało na celu jak najlepsze zrozumienie procesów hydrologicznych na terenie KPN, charakteru hydrauliki tego obszaru, a także oczekiwań Zamawiającego (doprecyzowanych w terenie, na konkretnych odcinkach i dla konkretnych wyspecyfikowanych obszarów). Udało się również w ten sposób przeanalizować możliwości dojazdu do każdego z obiektów, co stanowiło jeden z podstawowych elementów warunkujących zasadność lokalizowania obiektów na danych obszarach.

Dzięki temu udało się określić podstawowe kierunki dalszych prac, ustalić potrzeby i możliwości ich zaspokojenia. Następnie indywidualnie dla każdego z obszarów oraz dla każdego z obiektów, ustalono prognozowany wstępnie zasięg oddziaływania. To z kolei umożliwiło ocenę korelacji potencjalnych stref oddziaływania nawodnienia i ogólnego oddziaływania inwestycji z zasobami przyrodniczymi danych obszarów, w tym wymogami i ograniczeniami danych siedlisk i gatunków w stosunku do projektowanych stref zalewu piętrzonymi wodami. Przy propozycji wysokości piętrzeń, kierowano się między innymi koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa powodziowego na obszarach zagospodarowanych, na poziomie nie mniejszym niż obecnie (proponowane budowle nie mogą zwiększać zagrożenia powodziowego). Analiza otrzymanych w wyniku modelowania powierzchni stref dla wariantu wyjściowego W0 z wariantem ostatecznym W3, wykazała, że największy przyrost powierzchni zalewu można zaobserwować dla wód średnich – 532,8 ha i wysokich – 491,5 ha co odpowiada zwiększeniu retencji dolinowej odpowiednio o 0,87 mln m<sup>3</sup> dla wód średnich oraz 0,92 mln m<sup>3</sup> dla wód wysokich .

Wszystkie te działania wpisywały się w myśl racjonalnego planowania działań w gospodarce wodnej, zgodnie z KDP (KDP, 2018).

Zbiór ww. danych oraz ogólne zrozumienie tematu i oczekiwań Zamawiającego umożliwił wielowątkową analizę zasadności realizacji poszczególnych zadań, czego wynikiem jest przedmiotowe opracowanie.

## Spis rysunków

Rycina 1 Mapa pogładowa lokalizacji budowli piętrzących – Dolna Łasica.....	14
Rycina 2 Mapa pogładowa lokalizacji budowli piętrzących – Dolna Łasica i Żurawiowe .....	14
Rycina 3 Mapa pogładowa lokalizacji budowli piętrzących – kanał Zaborowski.....	15
Rycina 4 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SNQ – Dolna Łasica .....	14
Rycina 5 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SNQ – Dolna Łasica i Żurawiowe.....	14
Rycina 6 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SNQ – Kanał Zaborowski .....	16
Rycina 7 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SSQ – Dolna Łasica .....	17
Rycina 8 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SSQ – Dolna Łasica i Żurawiowe.....	18
Rycina 9 Mapa zasięgu oddziaływania budowli przy przepływie charakterystycznym SSQ – Kanał Zaborowski .....	18
Rycina 10 Lokalizacja działań naturyzacyjnych z podziałem na warianty - Dolna Łasica .....	22
Rycina 11 Lokalizacja działań naturyzacyjnych z podziałem na warianty - Żurawiowe .....	23
Rycina 12 Lokalizacja działań naturyzacyjnych z podziałem na warianty - kanał Zaborowski .....	23
Rycina 13 Schematyczny rysunek bystrza – przekrój podłużny i rzut z góry Źródło: Opracowanie własne .....	25
Rycina 14 Pogładowy rysunek konstrukcji progu. Źródło: opracowanie własne .....	26
Rycina 15 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 1 naturyzacji.....	28
Rycina 16 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 2 naturyzacji.....	28
Rycina 17 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 3 naturyzacji.....	29
Rycina 18 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 4 naturyzacji.....	30
Rycina 19 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 5 naturyzacji.....	31
Rycina 20 Schematyczny rysunek proponowanego wariantu nr 6 naturyzacji.....	32
Rycina 21 Schemat bryły projektowanego bystrza. Źródło: Opracowanie własne. ....	34
Rycina 22 Przykładowy próg drewniany z umocnieniem kamiennie-faszynowym.....	34
Rycina 23 Schematyczny rysunek progu z klapą zwrotną .....	35
Rycina 24 Przykładowy przepust PP z zamknięciem szandorowym.....	36
Rycina 25 Tama szkieletowa z chrustem i sadzonkami wierzbowymi .....	37
Rycina 26 Namulisko boczne - możliwa do zastosowania jako budowla kierująca nurt.....	38
Rycina 27 Numeryczny Model Terenu .....	44
Rycina 28 Przekrój przez budowlę.....	45
Rycina 29 Mapa szorstkości przedstawiająca wartości współczynnika szorstkości Manninga dla poszczególnych obszarów .....	46
Rycina 30 Hydrogram przepływu Q(t) .....	47
Rycina 31 Przykład zmiany prędkości przepływu po wprowadzeniu działań naturyzacyjnych.....	51
Rycina 32 Zmiana kierunków przepływu przy przeszkodach poprzecznych .....	52
Rycina 33 Zmiana kierunków przepływu przy przekopach na brzegach kanałów .....	52
Rycina 34 Pierwotne siedliska glebowe w obszarach oddziaływania projektowanych budowli technicznych.....	53
Rycina 35 Roślinność potencjalna w obszarach oddziaływania działań technicznych .....	54

Rycina 36 Siedliska Natura 2000 w strefie piętrzenia planowanych obiektów technicznych Dolna Łasica .....	56
Rycina 37 Siedliska Natura 2000 w strefie piętrzenia planowanych obiektów technicznych Kanał Zaborowski .....	57
Rycina 38 Siedliska Natura 2000 w strefie piętrzenia planowanych obiektów technicznych Żurawiowe .....	57

## Spis tabel

Tabela 1 Zestawienie parametrów budowli piętrzących.....	12
Tabela 2 Wykaz piezometrów mogących służyć monitoringowi wód podziemnych .....	20
Tabela 3 Zestawienie działań technicznych odcinków naturyzacji .....	21
Tabela 4 Przykładowy skład substrat do wykonania bystrza .....	32
Tabela 5 Zestawienie ilości gruntów prywatnych na terenie KPN znajdujących się w zasięgach oddziaływania planowanych piętrzeń w poszczególnych wsiach.. .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Tabela 6 Powierzchnia obszaru oddziaływania rozwiązań projektowych.....	49
Tabela 7 Potencjalne zwiększenie retencji dolinowej na skutek wprowadzenia rozwiązań technicznych .....	50
Tabela 8 Zmiany powierzchni siedlisk glebowych .....	54
Tabela 9 Roślinność potencjalna w strefie oddziaływania projektowanych obiektów .....	54
Tabela 10 Siedliska NATURA 2000 w strefie oddziaływania projektowanych obiektów .....	55
Tabela 11 Zestawienie aktów prawnych objętych analizą .....	59

## Spis załączników

Załącznik nr 1.1_Mapa poglądowa lokalizacji obiektów i naturyzacji
Załącznik nr 1.2_Mapa poglądowa – Władysławów
Załącznik nr 1.3_Mapa poglądowa - Pieklice
Załącznik nr 1.4_Mapa poglądowa - Karolinów
Załącznik nr 1.5_Mapa poglądowa - Bieliny
Załącznik nr 1.6_Mapa poglądowa - Cisowe
Załącznik nr 1.7_Mapa poglądowa - Żurawiowe
Załącznik nr 1.8_Mapa poglądowa - Roztoka i Łubiec
Załącznik nr 1.9_Mapa poglądowa - Stary Łubiec
Załącznik nr 1.10_Mapa poglądowa - Debły
Załącznik nr 1.11_Mapa poglądowa - Babia Łąka
Załącznik nr 1.12_Mapa poglądowa - Babia Łąka II
Załącznik nr 1.13_Mapa poglądowa - Ławy
Załącznik nr 1.14_Mapa poglądowa - Zaborów Leśny
Załącznik nr 2 - Mapa poglądowa dojazdów
Załącznik nr 3.1_Rzut z góry Władysławów
Załącznik nr 3.2_Rzut z góry Pieklice
Załącznik nr 3.3_Rzut z góry Karolinów
Załącznik nr 3.4_Rzut z góry Bieliny

Załącznik nr 3.5\_Rzut z góry Rزتoka  
Załącznik nr 3.6\_Rzut z góry Lubiec  
Załącznik nr 3.7\_Rzut z góry Stary Lubiec  
Załącznik nr 3.8\_Rzut z góry Babia Łąka  
Załącznik nr 3.9\_Rzut z góry Babia Łąka II  
Załącznik nr 3.10\_Rzut z góry Ławy  
Załącznik nr 4.1\_Przekrój poprzeczny Władysławów  
Załącznik nr 4.2\_Przekrój poprzeczny Pieklice  
Załącznik nr 4.3\_Przekrój poprzeczny Karolinów  
Załącznik nr 4.4\_Przekrój poprzeczny Bieliny  
Załącznik nr 4.5\_Przekrój poprzeczny Rزتoka  
Załącznik nr 4.6\_Przekrój poprzeczny Łubiec  
Załącznik nr 4.7\_Przekrój poprzeczny Stary Łubiec  
Załącznik nr 4.8\_Przekrój poprzeczny Babia Łąka  
Załącznik nr 4.9\_Przekrój poprzeczny Babia Łąka II  
Załącznik nr 4.10\_Przekrój poprzeczny Ławy  
Załącznik nr 5.1\_Przekrój podłużny Władysławów  
Załącznik nr 5.2\_Przekrój podłużny Pieklice  
Załącznik nr 5.3\_Przekrój podłużny Karolinów  
Załącznik nr 5.4\_Przekrój podłużny Bieliny  
Załącznik nr 5.5\_Przekrój podłużny Rزتoka  
Załącznik nr 5.6\_Przekrój podłużny Łubiec  
Załącznik nr 5.7\_Przekrój podłużny Stary Łubiec  
Załącznik nr 5.8\_Przekrój podłużny Babia Łąka  
Załącznik nr 5.9\_Przekrój podłużny Babia Łąka II  
Załącznik nr 5.10\_Przekrój podłużny Ławy  
Załącznik nr 5.11\_Przekroje Cisowe  
Załącznik nr 5.12\_Przekrój poprzeczny Debły  
Załącznik nr 5.13\_Przekrój poprzeczny Żurawiove  
Załącznik nr 5.14\_Przekrój poprzeczny Zaborów Leśny  
Załącznik nr 6.1\_Rzut z góry – naturyzacja W1  
Załącznik nr 6.2\_Rzut z góry – naturyzacja W2  
Załącznik nr 6.3\_Rzut z góry – naturyzacja W3  
Załącznik nr 6.4\_Rzut z góry i przekrój– naturyzacja W4  
Załącznik nr 6.5\_Rzut z góry i przekrój – naturyzacja W5  
Załącznik nr 7.1\_Przekrój korytowy – naturyzacja W1  
Załącznik nr 7.2\_Przekrój korytowy – naturyzacja W2  
Załącznik nr 7.3\_Przekrój korytowy – naturyzacja W3  
Załącznik nr 7.4\_Przekrój korytowy – naturyzacja W4  
Załącznik nr 7.5\_Przekrój korytowy – naturyzacja W5  
Załącznik nr 8.1\_Mapa zasięgu oddziaływania W3\_SNQ  
Załącznik nr 8.2\_Mapa zasięgu oddziaływania W3\_SSQ  
Załącznik nr 8.3\_Mapa zasięgu oddziaływania W3\_SWQ  
Załącznik nr 8.4\_Mapa zasięgu oddziaływania W3\_1%  
Załącznik nr 8.5\_Mapa porównawcza zasięgu oddziaływania W0-W3\_SNQ  
Załącznik nr 8.6\_Mapa porównawcza zasięgu oddziaływania W0-W3\_SSQ  
Załącznik nr 8.7\_Mapa porównawcza zasięgu oddziaływania W0-W3\_SWQ

Załącznik nr 8.8\_Mapa porównawcza zasięgu oddziaływania W0-W3\_1%

Załącznik nr 9 Raport z Etapu I – „Wstępna analiza i weryfikacja rozwiązań projektowych zaplanowanych w ramach działań technicznych” wraz z załącznikami

Załącznik nr 10 Raport z Etapu IIa – „Prace geodezyjne i modelowanie hydrauliczne, Część IIa – prace geodezyjne” wraz z załącznikami

Załącznik nr 11 Raport z Etapu IIb – „Prace geodezyjne i modelowanie hydrauliczne, Część IIb – modelowanie hydrauliczne” wraz z załącznikami