



KOMES
w a t e r

KOMES WATER Sp. z o.o.

tel.: +48 514 097 914, email: biuro@komeswater.pl

PROJEKT TECHNICZNY

TOM II

Część opisowa

budowa obiektów małej retencji – kanał Zaborowski

w ramach projektu

„Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746 – Budowa obiektów małej retencji – budowli piętrzących na kanale Łasica oraz kanale Zaborowskim wraz z naturalizacją koryt.

OBIEKTY:

- 5 bystrzy na kanale Zaborowskim. Lokalizacja: Roztoka, Łubiec, Debty, Babia Łąka, Ławy
- 2 tamy faszynadowe na kanale Zaborowskim. Lokalizacja: Stary Łubiec, Babia Łąka II
- 2 zastawki na kanale Zaborowskim i rowie R2. Lokalizacja: Łubiec
- 1 próg drewniany na kanale Zaborowskim. Lokalizacja: Żurawiowe I,
- 1 przepust podwójny na kanale Zaborowskim. Lokalizacja: Zaborów Leśny

ZLECENIODAWCA:

Regionalne Centrum Ekologiczne na Europę Środkową i Wschodnią

Krajowe Biuro w Polsce – **REC Polska**

ul. Lindleya 16, 02-013 Warszawa;

NIP: 7010349156

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Humiczewski Maciej

mgr inż. Kamila Orzechowska

PROJEKTANT:

mgr inż. Marian Suława

Nr uprawnień: 89/Sz/89

Szczecin, czerwiec 2025 r.

Spis treści

1. NAZWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	7
4. LOKALIZACJA INWESTYCJI – OPIS WYTYPOWANYCH MIEJSC DZIAŁAŃ NATURYZACYJNYCH, W TYM AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA I WALORÓW PRZYRODNICZYCH	7
4.1. Charakterystyka ogólna cieków objętych projektem	7
4.2. Lokalizacja działań naturyzacyjnych objętych projektem	8
4.3. Współrzędne geodezyjne projektowanych obiektów	14
5. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	15
5.1. Opis podstawowych wymogów hydraulicznych i konstrukcyjnych – prędkości, nachylenia, układ poziomy, wskazanie planowanej długości kolejnych bystrzy	16
5.2. Opis materiału wykorzystywanego do budowy bystrzy – frakcja, rodzaj kamienia	17
5.3. Podstawowe parametry techniczne bystrzy	18
5.4. Próg drewniany	21
5.5. Zastawki drewniane	23
5.6. Tamy faszynadowe	25
5.7. Przepust z szandorami	29
6. OBLICZENIA – MODELOWANIE HYDRAULICZNE	30
7. PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE DLA RZEKI OBJĘTEJ OPRACOWANIEM W PRZEKROJACH PROJEKTOWANYCH BYSTRZY	32
8. OBJĘTOŚCI I MASA SUBSTRATU BYSTRZY	34
9. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE TAM FASZYNADOWYCH, PROGU, ZASTAWEK I PRZEPUSTU	35
10. DROGI DOJAZDOWE, TRANSPORT	37
11. OKREŚLENIE WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA STAN ŚRODOWISKA	38
11.1. Wskazanie działań minimalizujących negatywne oddziaływanie na środowisko (m.in. okresy w jakich nie należy wykonywać prac oraz roślinność na zniszczenie jakiej należy uważać)	39
12. ANALIZA ZGODNOŚCI Z USTALENIAMI DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH I INNYCH AKTÓW PRAWYCH	39
12. PODSUMOWANIE	46

Część graficzna:

1. Mapy lokalizacyjne
2. Schematy obiektów – rzuty z góry
3. Schematy obiektów – przekroje poprzeczne
4. Schematy obiektów – przekroje podłużne
5. Profile cieku – stan aktualny i po modyfikacjach
6. Mapa dróg dojazdowych

1. NAZWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie obiektów małej retencji w obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego na kanale Zaborowskim. Dokumentacja realizowana jest na potrzeby projektu pn. „Kampinos WetLife” LIFE19 NAT/PL/000746 – Budowa obiektów małej retencji – budowli piętrzących na kanale Łasica oraz kanale Zaborowskim wraz z naturalizacją koryt. Cel osiągnięty zostanie poprzez wykonanie sekwencji bystrzy kamiennych, tam faszynadowych, zastawek, adaptacji progu drewnianego Żurawiowe I oraz adaptacji przepustu oraz obszarów objętych naturyzacją w postaci namulisk. Wskazane działania mają na celu poprawę wilgotności terenów zlokalizowanych w Kampinoskim Parku Narodowym oraz ustabilizowanie przepływów wody w korycie.

Niniejszy projekt obejmuje tom II – wykonanie nasypów żwirowo-kamiennych w formie bystrzy naturopodobnych, tam faszynadowych, zastawek na rowach, adaptacji progu drewnianego oraz adaptacji przepustu.

Opracowanie realizowane jest na podstawie umowy, zawartej między Komes Water Sp. z o.o., a Regionalnym Centrum Ekologicznym na Europę Środkową i Wschodnią, Krajowym Biurem w Polsce – REC Polska.

Niniejsze opracowanie stanowić ma podstawę do realizacji prac związanych z wykonaniem bystrzy, tam faszynadowych, zastawek na rowach oraz adaptacji progu Żurawiowe I i przepustu wraz z zabiegami technicznymi zapewniającymi umocnienie koryt w obszarze przedsięwzięcia. Z uwagi na fakt, że prace te, w zakresie opisanym niniejszą dokumentacją, nie będą wymagały uzyskania pozwolenia na budowę, nie jest to projekt budowlany w rozumieniu prawa budowlanego, lecz projekt stanowiący inżynierskie wytyczne dla potencjalnego wykonawcy, wraz ze wszystkimi niezbędnymi parametrami technicznymi i zaleceniami wykonawczymi.

Z uwagi na charakter prac przewidzianych projektem (brak piętrzenia, brak urządzeń wodnych, brak trwale związanych z gruntem elementów konstrukcyjnych, etc.) uznaje się, że planowane prace mają charakter odtworzeniowy – prowadzą do przywrócenia w zlewni przepływów pełnokorytowych, ustabilizowania wyższych stanów i ograniczenie okresów z niedoborem wody. Zadanie nie generuje powstania nowych budowli piętrzących, a dokładne wytyczne co do parametrów technicznych niniejszych obszarów naturyzacyjnych wynikają z potrzeby zapewnienia odpowiedniej stabilności względem rozmywającego nurtu rzeki.

Niniejszy Projekt Techniczny wykonano w taki sposób, aby:

- 1) Przedstawić wszelkie parametry techniczne niezbędne do wyceny prac w postępowaniu przetargowym i ich późniejszą realizację, a więc:
 - objętości niezbędnego substratu pryzm,
 - procentowy udziału poszczególnych frakcji w składzie budulca pryzm,
 - przybliżone długości i szerokości kolejnych pryzm oraz spadków podłużnych skłonów pryzm,
 - maksymalne rzędne korony pryzm
 - wymiary adaptacji progu drewnianego,
 - parametry tam faszynadowych,

- parametry zastawek,

- parametry adaptacji przepustu

- 2) Zaprezentować ogólną wizję i uzasadnienie do realizacji planowanych działań (sztucznych bystrzy) wraz z istotnymi informacjami i zależnościami, które pozwolą zrozumieć potencjalnemu Wykonawcy specyfikę niniejszego zadania.

Dokumentacja przedstawia dane w wystarczająco szczegółowy sposób, jednak zastrzega się, że realizacja odbywać się będzie pod nadzorem Zamawiającego i Nadzoru autorskiego, a wytyczne te, w zakresie niepowodującym istotnych zmian w stosunku do parametrów określonych w dokumentacji, powinny być respektowane. Dokładny układ projektowanych obiektów (bystrzy żwirowo-kamiennych, tam faszynadowych) ich początek i koniec, będą ustalane na bieżąco podczas realizacji jeśli takie będzie wskazanie Zamawiającego, natomiast ogólne zasady i parametry wskazane w niniejszej dokumentacji są wystarczające, żeby wykonać niniejsze budowle stabilizujące w przypadku braku dalszych uwag i zaleceń.

Lokalizację bystrzy i tam faszynadowych dobrano w taki sposób, poza dedykacją pod funkcjonalność dla organizmów wodnych, aby nie zaburzyć innych funkcji ciekłu, oraz nie generować piętrzenia.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem wiodącym planowanych prac jest poprawa wilgotności terenów zlokalizowanych w Kampinoskim Parku Narodowym. Cel ten zostanie osiągnięty m.in. poprzez ograniczenie negatywnego (osuszającego) oddziaływania kanałów Łasica i Zaborowskiego na cenne tereny podmokłe i bagienne występujące na terenie KPN i poprawę warunków hydraulicznych na tych terenach z punktu widzenia potrzeb ochrony przyrody. 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. Zgodnie z założeniami, głównym działaniem mającym poprawić warunki gruntowo-wodne na wskazanym terenie jest wykonanie budowli stabilizujących poziom zwierciadła wody oraz przeprowadzenie działań naturyzacyjnych, mających na celu pobudzenie naturalnych procesów korytowotwórczych w kanale Zaborowskim. Zaplanowano wykonanie budowli w postaci bystrzy żwirowo-kamiennych, wykonanych z różnych frakcji kamienia, 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 wykonanie tam faszynadowych oraz zmianę parametrów technicznych istniejących budowli – w przypadku ujętym we wniosku jest to adaptacja progu drewnianego Żurawiowe I i adaptacja przepustu podwójnego.

Niniejsza część projektowa obejmuje wykonanie bystrzy żwirowo-kamiennych, tam faszynadowych, zastawek na rowach, adaptację progu Żurawiowe I i adaptację przepustu w korycie Kanału Zaborowskiego.

Rodzaj robót to wykonanie w korycie kanału Zaborowski zaprojektowanych budowli stabilizujących poziom zwierciadła wody w postaci bystrzy żwirowo-kamiennych, tam faszynadowych, zastawek na rowach oraz wykonanie adaptacji progu drewnianego, a także przepustu poprzez wykonanie ściany wlotowej z prowadnicami oraz zamknięciem hydrotechnicznym, skorygowanie trasy rur oraz wykonanie wylotu.

Dodatkowym celem opracowania jest objaśnienie konieczności urządzania bystrzy w korycie kanału Zaborowskiego dla przywrócenia funkcji ekologicznych i wartości przyrodniczych w znaczeniu odtwarzania stref buforowych oraz naturalnych siedlisk roślin i zwierząt, a poprzez to przywracanie zbliżonego do naturalnego zakresu usług ekosystemowych, w tym procesu samooczyszczania systemów rzecznych oraz precyzyjne określenie lokalizacji bystrzy, ich konstrukcji, a także logistyki związanej z ich wykonaniem. Na bazie niniejszego projektu określony będzie przedmiot zamówienia na wykonanie prac w korycie, niezbędnych dla stworzenia bystrzy. Sekwencja spowoduje przywrócenie potencjału retencyjnego rzeki na objętym opracowaniem odcinku.

Możliwość zróżnicowania dna o sekwencji bystrze-płoso, niewątpliwie przyczyni się nie tylko do poprawy retencji, ale także do powiększenia walorów przyrodniczych. Proponowane działania zwiększą ilość mikrosiedlisk zarówno dla flory jak i fauny. To przełoży się na zwiększenie różnorodności biologicznej, zarówno po stronie producentów jak i konsumentów oraz reducentów. Zwiększenie różnorodności siedlisk spowoduje zwiększenie liczby populacji poszczególnych grup organizmów zarówno w strefie litoralnej jak i typowych hydrobiontów.

Dodatkowo należy stwierdzić, że takie rozwiązanie generuje dodatkowe korzyści w świetle gospodarowania wodą w zlewni i retencionowania jej. Trasa koryta prowadzona w większych przewyższeniach powoduje, że możliwe będzie wprowadzenie dodatkowych działań retencyjnych w korycie. Możliwe będzie lokalne podpiętrzanie wody w korycie, poprzez budowę sekwencji bystrze-płoso.

Projekt zawiera charakterystykę ogólną rzeki, opis wytypowanych miejsc planowanych do wykonania bystrzy, w tym aktualny stan zagospodarowania i walorów przyrodniczych, opis materiału wykorzystywanego do budowy, określenie wpływu przedsięwzięcia na stan środowiska, opis podstawowych wymogów hydraulicznych i konstrukcyjnych, wskazanie działań minimalizujących negatywne oddziaływanie na środowisko na etapie robót, ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu, czy też zalecenia, których należy przestrzegać na etapie realizacji robót budowlanych.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie na odcinku kanału Zaborowskiego następujących elementów:

Budowle stabilizujące poziom wody

Tabela 1 Wykaz budowli przewidzianych do wykonania

L.p	Obiekt	Typ budowli	Ciek	Kilometraż	Poziom ustabilizowane go lustra wody	Szacowana wysokość budowli (m)	Przyjęte parametry budowli
-----	--------	-------------	------	------------	--	--------------------------------------	----------------------------------

					(m n.p.m.)		
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Żurawiove I	Próg drewniany	Kanał Zaborowski	0+082	72,44	0,89	
2	Roztoka	Bystrze	Kanał Zaborowski	3+282	74,47	1,50	Skłon – 1:15 Zaplecze – 1:4 Długość – 31,30 m
3	Łubiec	Zastawka	Kanał Zaborowski	3+895	Góra zastawki – 73,78	1,30	
4	Łubiec	Bystrze	Kanał Zaborowski	3+936	74,52	1,20	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 18,9 m
5	Łubiec	Zastawka	Kanał Zaborowski Rów R2	4+012 0+096	Góra zastawki – 73,73	1,30	
6	Stary Łubiec	Tama faszynadowa	Kanał Zaborowski	4+512	74,70	1,25	Skłon – 1:1,5 Zaplecze – 1:1 Długość – 4,63 m
7	Debły	Bystrze	Kanał Zaborowski	6+204	75,25	1,20	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 16,40 m
8	Babia Łąka	Bystrze	Kanał Zaborowski	6+907	75,54	1,09	Skłon – 1:15, 1:4 Zaplecze – 1:4 Długość – 20,90 m
9	Babia Łąka II	Tama faszynadowa	Kanał Zaborowski	7+993	75,91	1,05	Skłon – 1:1,5 Zaplecze – 1:1 Długość – 4,13 m
10	Ławy	Bystrze	Kanał Zaborowski	8+972	76,61	1,35	Skłon – 1:15 Zaplecze – 1:4 Długość – 26,25 m
11	Zaborów Leśny	Adaptacja istniejących	Kanał Zaborowski	12+020	77,63	0,26	

		dwóch przepustów pod drogą					
--	--	----------------------------------	--	--	--	--	--

3. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 1087, 1089, 1473),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2023 r., poz. 300),
- Katalog dobrych praktyk w zakresie robót hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych wraz z ustaleniem zasad ich wdrażania, Grupa MGPP, Kraków 2018 r.,
- "Renaturyzacja wód, Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych" I. Biedroń i in. Kraków, kwiecień 2020.

4. LOKALIZACJA INWESTYCJI – OPIS WYTYPOWANYCH MIEJSC DZIAŁAŃ NATURYZACYJNYCH, W TYM AKTUALNY STAN ZAGOSPODAROWANIA I WALORÓW PRZYRODNICZYCH

Planowane wykonanie bystrzy będzie miało miejsce w województwie mazowieckim, w powiecie warszawskim zachodnim na kanale Zaborowskim.

W wyniku planowanych do przeprowadzenia robót w wodach istniejące zagospodarowanie terenu nie ulegnie zmianie.

4.1. Charakterystyka ogólna cieków objętych projektem

Kanał Zaborowski jest to kanał odwadniający wschodnią część południowego pasa bagienno-Kampinoskiego Parku Narodowego.

Kanał o długości 13 km posiada dorzecze o powierzchni 193,4 km². Rozpoczyna się na wschodzie w Zaborowie Leśnym, skąd dalej przez Kalisko, wieś Ławy, uroczyska Babia Łąka i Debły oraz Roztokę do Łasicy, do której uchodzi w miejscu zwanym Prusakowe, na południe od Dąbrowy Nowej.

W rejonie Zaborowa Leśnego kanał łączy się z innymi kanałami i ciekami wodnymi wpadającymi do Lipkowskiej Wody i Strugi, biorących swój początek na wysokim tarasie w rejonie Mościsk i Starych Babic.

Prace nad kanałem rozpoczęto w 1868 roku i zakończono dopiero w latach 70. XX wieku. W rejonie Roztoki kanał poprowadzony naturalną doliną przetłomową i przekopano stare koryto, za Roztoką kanał przechodzi przez północny pas bagienno-Puszczy Kampinoskiej.

4.2. Lokalizacja działań naturyzacyjnych objętych projektem

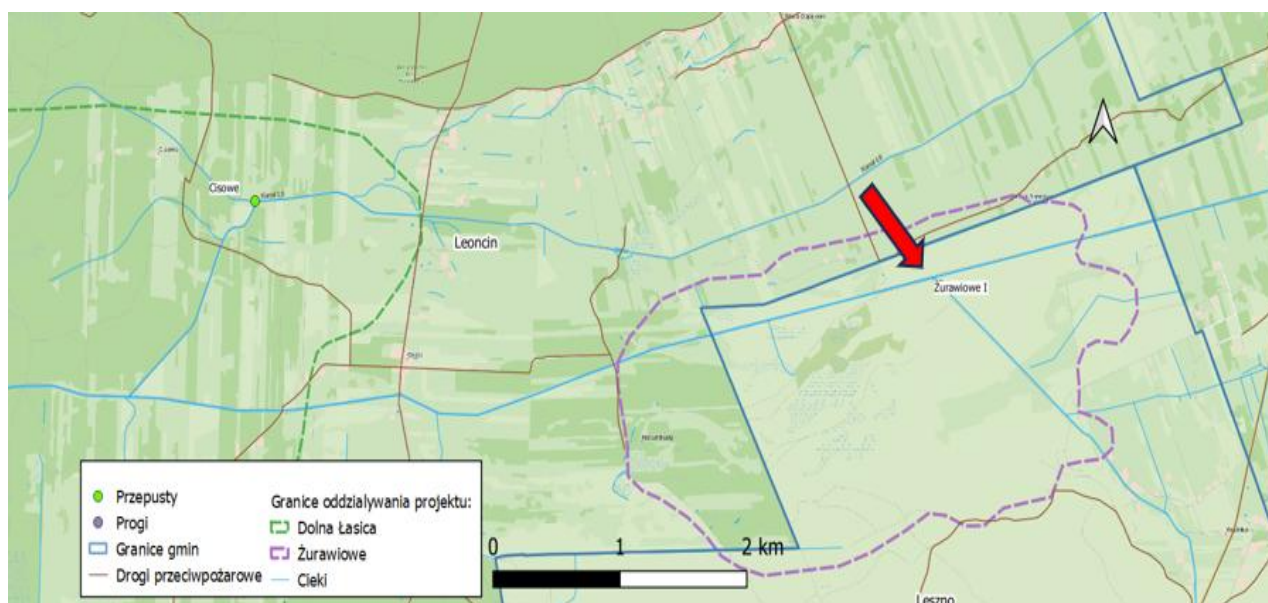
1) Próg drewniany Żurawiove I w km 0+082 Kanału Zaborowskiego

Istniejący dotychczas próg Żurawiove I zostanie zaadaptowany przez podniesienie progu i poziomu ustabilizowanego zwierciadła wody oraz oparcie o konstrukcję progu bystrza, dodatkowo zostanie przystosowany do migracji organizmów wodnych poprzez wykonanie narzutu kamiennego od strony wody dolnej.

Próg zlokalizowany jest na kanale Zaborowskim w niedalekiej odległości od wsi Nowa Dąbrowa. Dojazd dla Wykonawcy planuje się drogą leśną na południowy zachód od wsi Aleksandrów przez jaz Nowa Dąbrowa.

Kanał Zaborowski:

- Próg: nr ew. działki 187, 188, obręb Roztoka, gmina Leszno, powiat Warszawski Zachodni



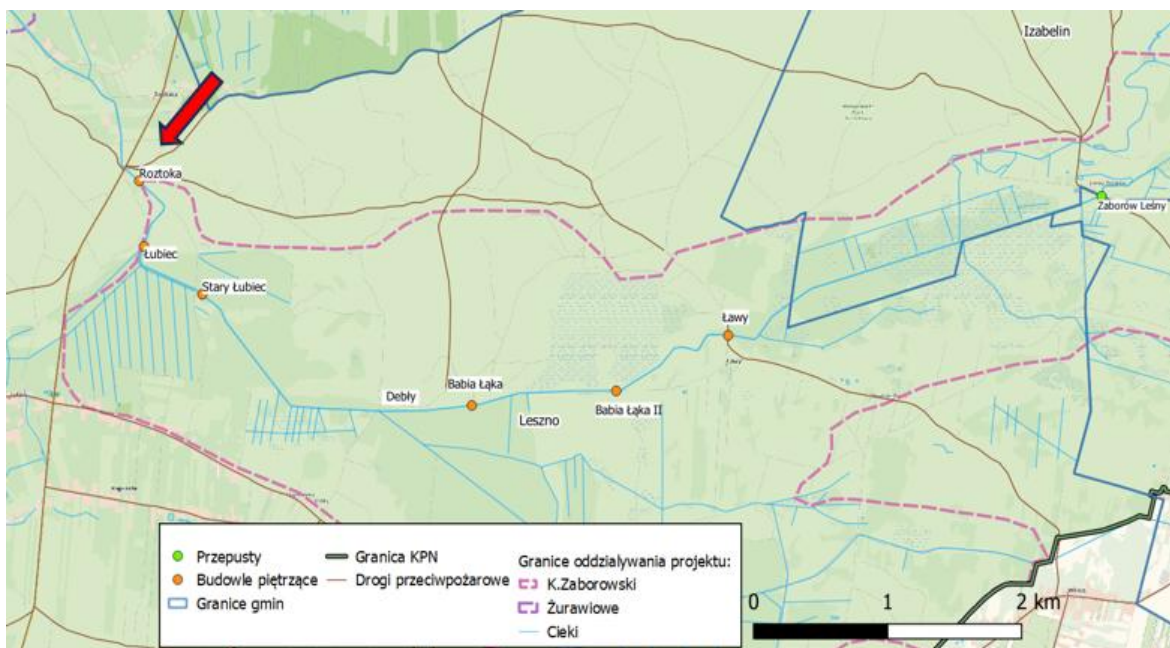
Rysunek 1. Mapa poglądowa – lokalizacja próg drewniany Żurawiove I

2) Bystrze Roztoka w km 3+282 Kanału Zaborowskiego

Bystrze Roztoka zlokalizowane zostało na kanale Zaborowskim w niedalekiej odległości wsi Roztoka oraz drogi DW579. Dojazd dla Wykonawcy planuje się od drogi DW579.

Kanał Zaborowski:

- Bystrze: nr ew. działki 402 obręb Kępiaste, gmina Leszno,



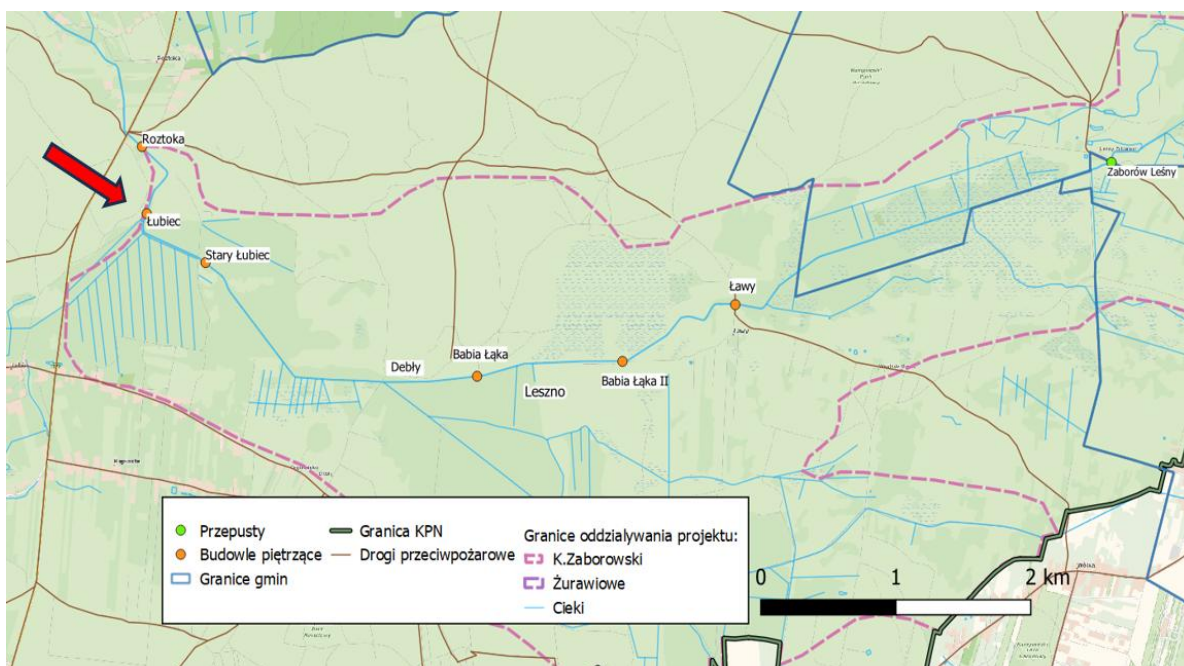
Rysunek 2. Mapa poglądowa – lokalizacja bystrza Rostoka

3) Bystrze Łubiec w km 3+936 Kanálu Zaborowskiego

Bystrze Łubiec zlokalizowane zostało na kanale Zaborowskim w niedalekiej odległości wsi Łubiec. Dojazd dla Wykonawcy planuje się od północy od drogi DW579 szlakiem turystycznym KPN.

Kanał Zaborowski;

- Bystrze: nr ew. działki 402 obręb Kępiaste, gmina Leszno,



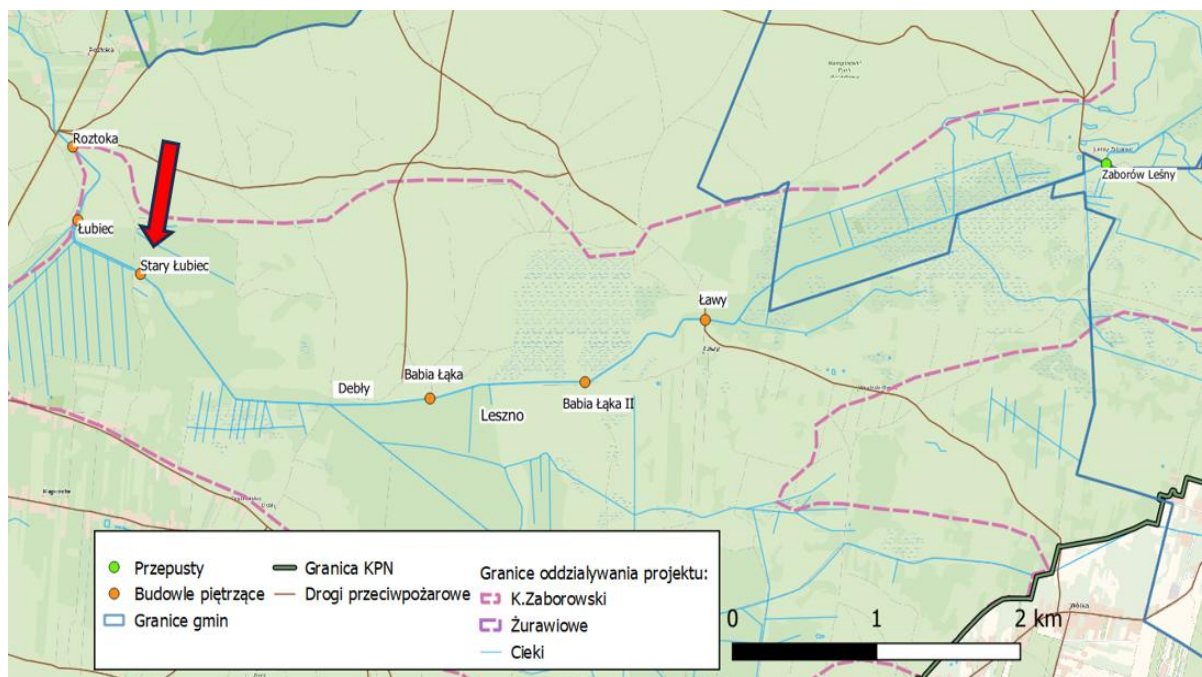
Rysunek 3. Mapa poglądowa – lokalizacja bystrza Łubiec

4) Tama faszynadowa Stary Łubiec w km 4+512 Kanału Zaborowskiego

Tama faszynadowa Stary Łubiec zlokalizowana została na kanale Zaborowskim w niedalekiej odległości obiektu Łubiec. Dojazd dla Wykonawcy planuje się od północy łąką od punktu Rozтока.

Kanał Zaborowski:

-Tama faszynadowa nr ew. działki 404 obręb Kępiaste, gmina Leszno,



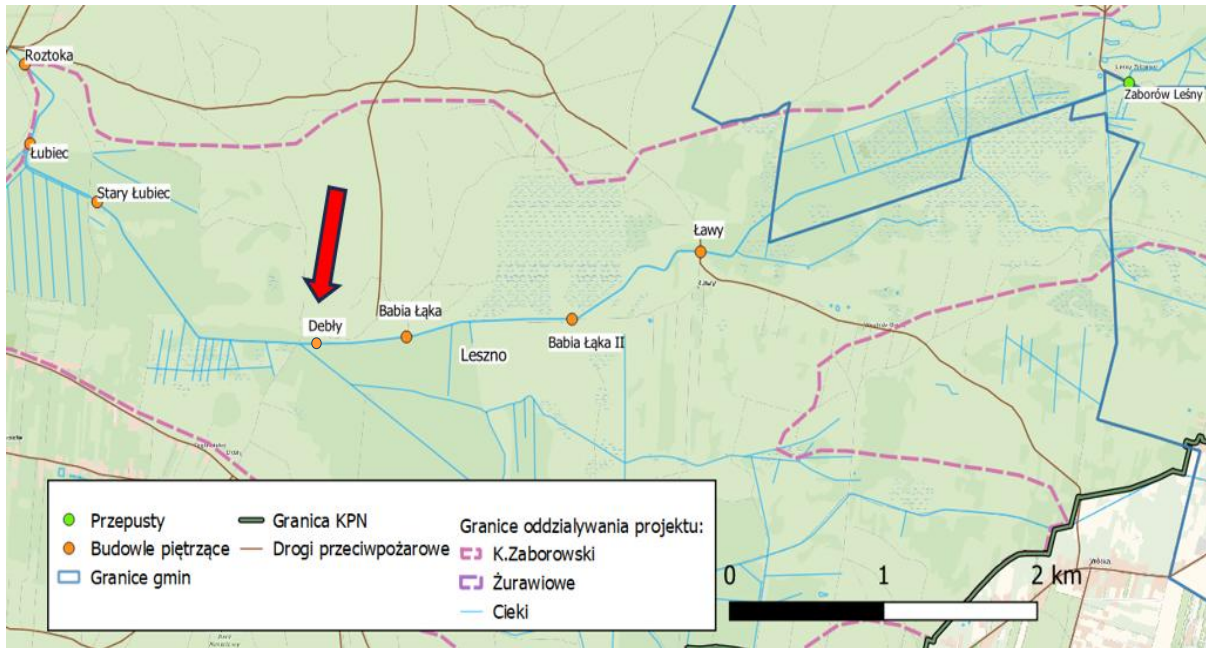
Rysunek 4. Mapa poglądowa – lokalizacja tamy faszynadowej Stary Łubiec

5) Bystrze Debły w km 6+204 Kanału Zaborowskiego

Bystrze Debły. Dojazd dla Wykonawcy planowany szlakiem turystycznym żółtym na północny-wschód od wsi Kępiaste.

Kanał Zaborowski:

- Bystrze: nr ew. działki 406 obręb Kępiaste, gmina Leszno.



Rysunek 5. Mapa poglądowa – lokalizacja bystrza Debły

6) Bystrze Babia Łąka w km 6+907 Kanału Zaborowskiego

Bystrze Babia Łąka. Dojazd dla Wykonawcy planuje się drogą 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.

Kanał Zaborowski:

- Bystrze: nr ew. działki 313 obręb Zaborówek, nr ew. działki 123, obręb Ławy, gmina Leszno,



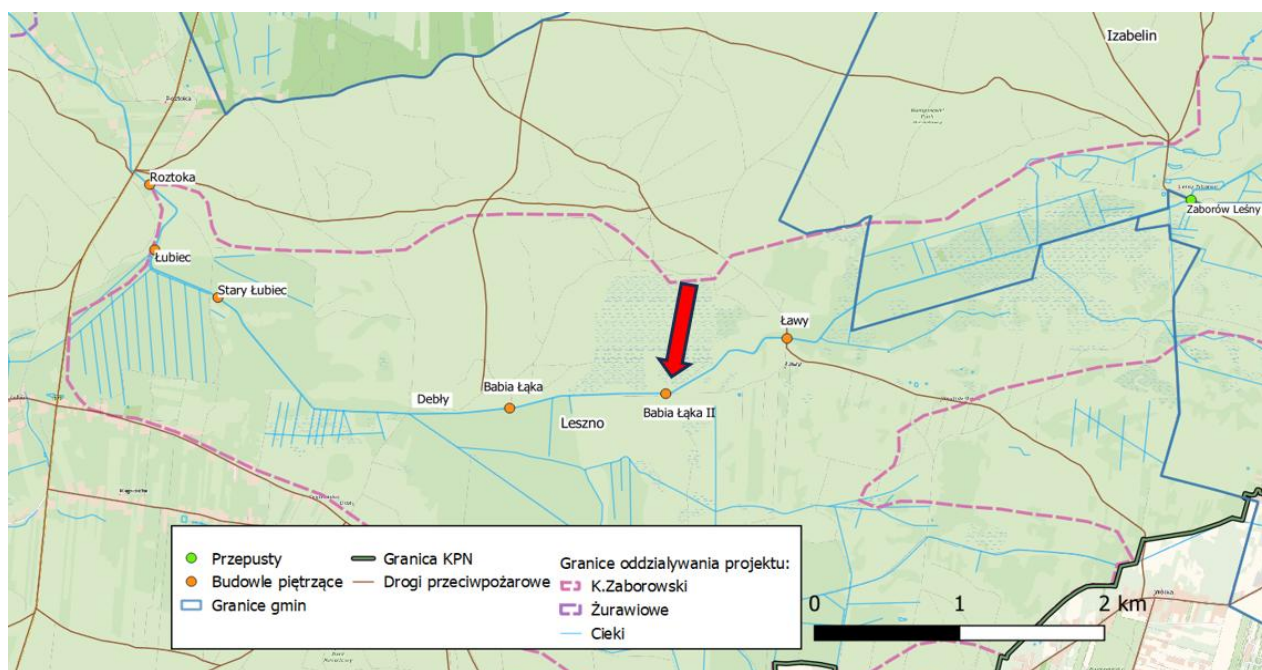
Rysunek 6. Mapa poglądowa – lokalizacja bystrza Babia Łąka

7) Tama faszynadowa Babia Łąka II w km 7+993 Kanału Zaborowskiego

Dojazd dla Wykonawcy planuje się lewym brzegiem na zachód od punktu Ławy.

Kanał Zaborowski

- Tama faszynadowa: nr ew. działki 123 obręb Ławy, gmina Leszno,



Rysunek 7. Mapa poglądowa – lokalizacja tamy faszynadowej Babia Łąka II

8) Bystrze Ławy w km 8+972 Kanału Zaborowskiego

Bystrze Ławy. Dojazd dla Wykonawcy planuje się drogą leśną przeciwpożarową nr 59 na północ od wsi Wólka

Kanał Zaborowski:

- Bystrze: nr ew. działki 6, 5, obręb Ławy, gmina Leszno,



Rysunek 8. Mapa poglądowa – lokalizacja bystrza Ławy

9) Przepusty Zaborów Leśny w km 12+020 Kanału Zaborowskiego

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 przeciwwilgociowo środkami nieoddziałującymi na środowisko wodne. W murze zostaną osadzone prowadnice z kształtowników stalowych dla dwóch zasuw drewnianych z mechanizmem wyciągowym ręcznym. Dojazd dla Wykonawcy planuje się utwardzoną drogą przeciwpożarową nr 50 na północny zachód od wsi Buda.

Kanał Zaborowski:

- Przepusty: nr ew. działki 294, 296, 298 obręb Mariew, gmina Stare Babice



Rysunek 9. Mapa poglądowa – lokalizacja przepustów Zaborów Leśny

4.3. Współrzędne geodezyjne projektowanych obiektów

Wszystkie dane przestrzenne oraz współrzędne przedstawione w niniejszym opracowaniu zostały opracowane w państwowym układzie odniesienia PL-ETRF2000 (PL-2000), strefa 7.

Dane wysokościowe zostały natomiast przedstawione w układzie wysokości PL-EVRF2007-NH (Amsterdam).

Współrzędne geodezyjne zakresu planowanych do wykonania robót:

Tabela 2 Współrzędne geodezyjne zakresu planowanych do wykonania robót

Budowle	punkt	Y	X
Próg drewniany Żurawiove I	środek	5799375.63	7471472.01
Bystrze Rostoka	początek	5797116.436	7473558.180
	koniec	5797137.794	7473535.387
Zastawka Z1	środek	5796642.870	7473567.220
Bystrze Łubiec	początek	5796597.740	7473554.480
	koniec	5796616.130	7473561.370
Zastawka Z2	środek	5796465.780	7473483.750
Tama faszynadowa Stary Łubiec	początek	5796301.160	7474003.530
	koniec	5796304.770	7473998.550
Bystrze Debły	początek	5795430.191	7475295.171

	koniec	5795433.024	7475280.344
Bystrze Babia Łąka	początek	5795454.275	7475969.248
	koniec	5795453.863	7475948.310
Tama faszynadowa Babia Łąka II	początek	5795530.470	7477071.990
	koniec	5795530.170	7477067.250
Bystrze Ławy	początek	5795903.041	7477902.511
	koniec	5795905.098	7477876.379
Przepust podwójny Zaborów Leśny	początek	5796807.946	7480727.216
	koniec	5796813.817	7480729.826

5. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Planowane do realizacji prace mają na celu poprawę uwodnienia kampinoskich mokradł, ochronę przed postępującym osuszaniem terenów parku oraz naturyzację cieków, w związku z czym założono konieczność wykonania działań naturyzacyjnych spowalniających odpływ wód ze zlewni w postaci bystrzy żwirowo-kamiennych. 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). 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.

Zaplanowane 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 korzystanie na poziom wód gruntowych.

Zakłada się zastosowanie tylko materiałów naturalnych. Prace gdzie będzie to możliwe realizowane będą sprzętem mechanicznym (koparko-ładowarka), a następnie dokładnie poprawione przez pracujących pracowników pod nadzorem zamawiającego oraz nadzorem autorskim. Prace wymagające precyzji i ze względu na technologie wymagające obsługi ręczne, będą realizowane przez pracowników.

Zakres planowanych prac:

- zagospodarowanie terenu objętego pracami,
- wprowadzenie i rozprowadzenie substratu żwirowo-kamiennego do koryta w ustalonych punktach rzeki,

- wprowadzenie i rozprowadzenie faszyny i faszynady na materacach z kieszki faszynowej do koryta w ustalonych punktach rzeki,
- zamontowanie zastawek drewnianych na rowach,
- po zakończeniu realizacji prace porządkowe obszaru objętego inwestycją.

5.1. Opis podstawowych wymogów hydraulicznych i konstrukcyjnych – prędkości, nachylenia, układ poziomy, wskazanie planowanej długości kolejnych bystrzy

W korycie przedmiotowej rzeki i jej dopływach ilość żwiru jest znikoma. Niewielkie spadki oraz bytowanie bobrów budujących tamy bobrowe powodują znaczące spowolnienie i ujednolicenie prędkości wody. Brak dynamiki przepływów uniemożliwia przepłukanie się żwiru z piasków i nagromadzonych resztek materii organicznej podczas okresu wezbrań. Pierwotnie żwirowo-kamieniste bystrza znajdujące się w korytach rzek związane były z bliskością moren czołowych i dużymi spadkami dolin rzecznych. To właśnie w takich warunkach hydrologicznych należy poszukiwać potencjalnych lokalizacji dla siedlisk ryb preferujących spokojniejsze, wolno płynące wody. W takich odcinkach dominują procesy akumulacyjne, a przepływ wody jest zazwyczaj laminarny, co sprzyja tworzeniu siedlisk takich jak starorzecza, rozlewiska i łachy. Koryta rzek nizinnych, w których występuje rytm przemian plos i łagodnych zakrętów, powinny być zlokalizowane w dolinach o spadkach nieprzekraczających 0,0002 m/m, co zapewnia stabilność warunków hydrodynamicznych i sprzyja różnorodności biologicznej tych ekosystemów. Właśnie takie warunki zostaną osiągnięte dzięki planowanym do wykonania działaniom w Kanale Zaborowskim. Projektowane bystrza mają na celu odtworzenie strukturalnej różnorodności koryta, poprawę retencji wodnej oraz stworzenie korzystnych siedlisk dla typowej ichtiofauny nizinnej i innych organizmów wodnych.

Sztuczne bystrza żwirowo-kamienne opisane niniejszym projektem technicznym mają kształt pryzmy, a ich rozkład jak i lokalizację dobiera się podobnie jak sekwencje bystrze - plosy. Działania te mają charakter prac wspomagających/utrzymawczych w korycie, albowiem oprócz ich głównej funkcji wpływają również korzystnie na stabilność koryta rzecznoego (erozja, ruch rumowiska) oraz na proces samooczyszczania się wody. Realizacja bystrzy nie generuje żadnego piętrzenia mogącego mieć wpływ na warunki przepływu ani tereny przyległe.

Wzorowe bystrze składa się z trzech głównych segmentów (pokazane również na rysunku schematycznym załączonym do niniejszego opracowania):

- 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 dna),
- korona – bezspadkowa lub o nachyleniu jak skłon, górna partia bystrza. Rzędna korony powinna być dobrana w oparciu o obliczenia i symulacje mocy strumienia i równowagi

dynamicznej w korycie i zapewniać nieprzekroczenie maksymalnych głębokości przy wezbraniach (wodzie brzegowej). Również szerokość pryzmy w koronie wynika z wspomnianych obliczeń i będzie indywidualizowana dla każdego zespołu bystrzy,

- skłon – zejście z bystrza od strony wody dolnej – o spadku podłużnym na poziomie 5-10 wartości spadku podłużnego rzeki.

Pryzmę (bystrze) budujemy na całej szerokości koryta, z uwzględnieniem niewielkiego ograniczenia szerokości zgodnie z zaleceniami indywidualnymi dla każdego bystrza. Lokalizacja każdego bystrza wskazana jest na mapach załączonych do opracowania.

Bystrza nie budujemy w sposób ujednolicony w przekroju poprzecznym – zmienne parametry powodują różnicowanie prędkości, dotlenienie wody oraz przestrzeni między substratem oraz różnicowanie warunków rozrodczych pod różne korzystające z bystrza gatunki.

Właściwie urządzone sekwencje pryzm w krótkim czasie upodabniają się do naturalnej rzeki, przywracając jej dobry stan ekologiczny.

5.2. Opis materiału wykorzystywanego do budowy bystrzy – frakcja, rodzaj kamienia

Materiał zalecany do budowy bystrzy dobrano 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)

Do wykonania bystrzy zakłada się wykorzystywanie substratu o możliwie zróżnicowanym granulacie (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. Zakłada się zastosowanie następujących mieszanek:

Tabela 3 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

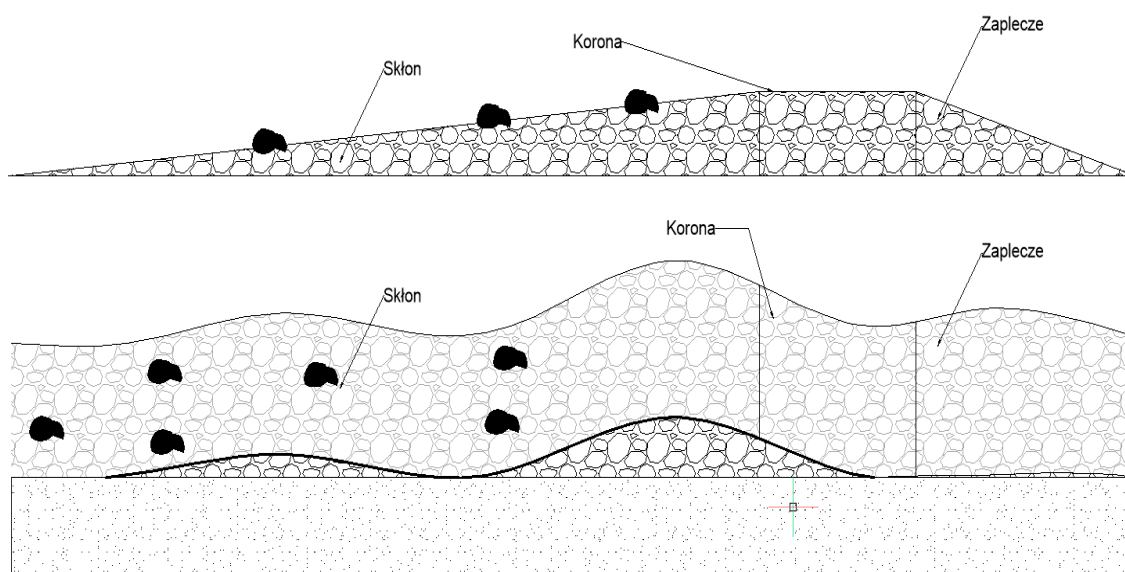
Przykładowy skład		Przykładowy skład	
Średnica uziarnienia	ilość w proporcji	Średnica uziarnienia	ilość w proporcji
2 - 8 mm	1	0 - 32 mm	2
8 - 16 mm	2	32 - 64 mm	1
16 - 32 mm	3	16 – 120	1
16 - 120 mm	3	64 – 120	1
		150-200	1

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

5.3. Podstawowe parametry techniczne bystrzy

Projektowane bystrza to narzuty kamienne niespojne, o odpowiedniej strukturze zapewniającej oczekiwane poziomy wody górnej, prędkości przepływu, czy też głębokość wody w koronie bystrza. 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.

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

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).
- korona - miejsce załamania pryzmy 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 pryzmy w koronie wynika z wspomnianych obliczeń.
- skłon – zejście z bystrza od strony wody dolnej – o spadku podłużnym zakładanym zazwyczaj 5 do 10 krotnej wartości spadku podłużnego rzeki.

Parametry bystrzy:

Bystrze Roztoka

Lokalizacja: dz. nr 402, Obręb Kępiaste, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony pryzmy - $H_{\max} = 1,50$ m ponad istniejącą rzedną dna (72,95 m n.p.m) do rzędnej 74,45 m n.p.m.
- Szerokość w koronie pryzmy – ok 8,72 m. Korona o spadku zerowym, długości 2,50 m. W koronie zachować rzedną 74,45 m n.p.m.
- Okno – rzedna dna okna 74,25, szerokość dna okna 0,20 m

- Spadek podłużny w skłonie przemy: ok. 1:15, na długości 22,7 m
- Spadek podłużny zaplecza przemy: ok. 1:4, na długości 6,1 m
- Długość bystrza – 31,30 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 74,47 m n.p.m.
- Materiał – piasek, żwir, otoczaki
- Technologia wykonania – nasyp luźny, zagęszczany w wodzie
- Szacowana objętość bystrza – 161 m³

Bystrze Łubiec

Lokalizacja: dz. nr 402, Obręb Kępiaste, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony przemy - $H_{\max} = 1,20$ m ponad istniejącą rzędną dna (73,30 m n.p.m) do rzędnej 74,50 m n.p.m.
- Szerokość w koronie przemy – ok, 7,80 m. Korona o spadku zerowym, długości 2,50 m. W koronie zachować rzędną 74,50 m n.p.m.
- Okno – rzędna dna okna 74,30, szerokość dna okna 0,20 m
- Spadek podłużny w skłonie przemy: ok. 1:15, na długości 9,3 m, ok 1:4 na długości 2,35 m
- Spadek podłużny zaplecza przemy: ok. 1:4, na długości 4,75 m
- Długość bystrza – 18,90 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 74,52 m n.p.m.
- Materiał – piasek, żwir, otoczaki
- Technologia wykonania – nasyp luźny, zagęszczany w wodzie
- Szacowana objętość bystrza – 55,2 m³

Bystrze Debły

Lokalizacja: dz. nr 406, Obręb Kępiaste, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony przemy - $H_{\max} = 1,20$ m ponad istniejącą rzędną dna (74,05 m n.p.m) do rzędnej 75,25 m n.p.m.
- Szerokość w koronie przemy – ok, 6,40 m. Korona o spadku zerowym, długości 2,00 m. W koronie zachować rzędną 75,25 m n.p.m.
- Okno – rzędna dna okna 75,10, szerokość dna okna 0,20 m
- Spadek podłużny w skłonie przemy: ok. 1:15, na długości 7,0 m, ok 1:4 na długości 2,60 m
- Spadek podłużny zaplecza przemy: ok. 1:4, na długości 4,80 m
- Długość bystrza – 16,40 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 75,25 m n.p.m.

- Materiał – piasek, żwir, otoczaki
- Technologia wykonania – nasyp luźny, zagęszczany w wodzie
- Szacowana objętość bystrza – 55,2 m³

Bystrze Babia Łąka

Lokalizacja: dz. nr 123, Obręb Ławy, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni,
dz. nr 313, obręb Zaborówek, gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony przyzmy - $H_{\max} = 1,09$ m ponad istniejącą rzedną dna (74,45 m n.p.m) do rzednej 75,54 m n.p.m.
- Szerokość w koronie przyzmy – ok 7,75 m. Korona o spadku zerowym, długości 2,50 m. W koronie zachować rzedną 75,54 m n.p.m.
- Okno – rzedna dna okna 75,39, szerokość dna okna 0,20 m
- Spadek podłużny w skłonie przyzmy: ok. 1:15, na długości 11,8 m, ok. 1:4, na długości 1,75
- Spadek podłużny zaplecza przyzmy: ok. 1:4, na długości 4,85 m
- Długość bystrza – 20,90 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 75,54 m n.p.m.
- Materiał – piasek, żwir, otoczaki
- Technologia wykonania – nasyp luźny, zagęszczany w wodzie
- Szacowana objętość bystrza – 56,2 m³

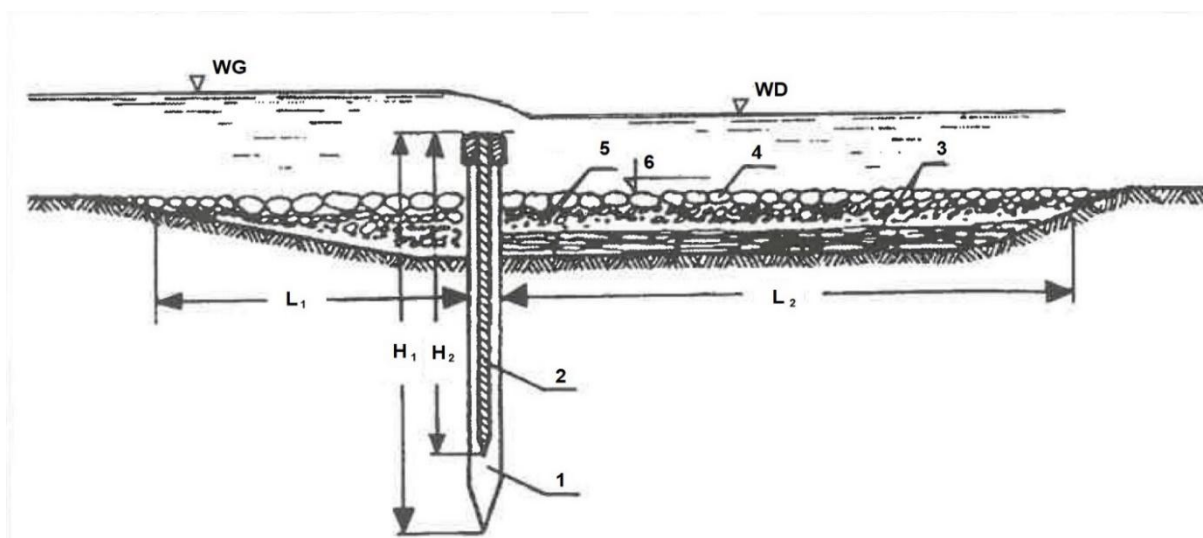
Bystrze Ławy

Lokalizacja: dz. nr 6, 5, Obręb Ławy, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony przyzmy - $H_{\max} = 1,35$ m ponad istniejącą rzedną dna (75,25 m n.p.m) do rzednej 76,60 m n.p.m.
- Szerokość w koronie przyzmy – ok 7,20 m. Korona o spadku zerowym, długości 2,50 m. W koronie zachować rzedną 76,60 m n.p.m.
- Okno – rzedna dna okna 76,45, szerokość dna okna 0,20 m
- Spadek podłużny w skłonie przyzmy: ok. 1:15, na długości 18,5 m
- Spadek podłużny zaplecza przyzmy: ok. 1:4, na długości 5,25 m
- Długość bystrza – 26,25 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 76,61 m n.p.m.
- Materiał – piasek, żwir, otoczaki
- Technologia wykonania – nasyp luźny, zagęszczany w wodzie
- Szacowana objętość bystrza – 86.6 m³

5.4. Próg drewniany

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 progu. W progach, których korona wyniesiona jest ponad dno, wyróżnia się: przedproże (umocniona część koryta powyżej progu), właściwy próg oraz wypad (umocniona część koryta poniżej progu). Przestrzeń, znajdująca się ponad dnem, a przed progiem, z czasem ulega zamuleniu rumowiskiem do wysokości korony progu. Rozstaw progów wynika z przyjętej ich wysokości oraz wartości spadku podłużnego. Schemat przykładowego progu drewnianego przedstawiono na rysunku poniżej.



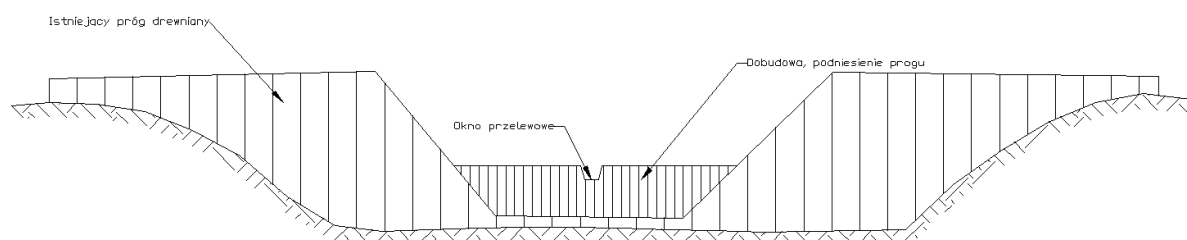
Rysunek 10. Przykładowy próg drewniany z umocnieniem kamienno-faszynowym: 1 – pal 25 cm, 2 – ścianka szczelna grubości 8 cm, 3 – fascyna, 4 – narzut kamienny, 5 – żwir, pospółka, 6 – rzędna dna, L1 – długość przedproża, L2 – długość wypadu, H1 – wysokość pala, H2 – wysokość ścianki szczelnej. Źródło: «Stawy – małe zbiorniki wodne», W. Mioduszeński, Warszawa 2014

Na istniejącym dotychczas progu Żurawiowe I, planuje się wykorzystanie budowli i jej adaptację przez podniesienie konstrukcji drewnianej na której zostanie oparte bystrze. Rozwiązanie to pozwoli na lepsze dostosowanie obiektu do warunków przepływu wody oraz zapewni poprawę jego funkcji ekologicznych, m.in. umożliwiając migrację organizmów wodnych oraz zwiększając różnorodność siedlisk hydromorfologicznych w obrębie kanału. Bystrze, które zostanie oparte na podniesionej strukturze, będzie pełniło funkcję zbliżoną do naturalnych progów żwirowych występujących w rzekach, a jego budowa zostanie dostosowana do charakteru hydrodynamicznego odcinka cieku, zapewniając stabilność hydrauliczną oraz trwałość rozwiązania.

Dodatkowo, w konstrukcji przewidziano wykonanie okna przelewowego, które będzie odpowiadać za przepuszczanie wód o charakterystycznym przepływie niżówkowym. Element ten zapewni zachowanie ciągłości przepływu w okresach niskich stanów wód,

umożliwiając utrzymanie minimalnych warunków hydrologicznych niezbędnych do przetrwania organizmów wodnych oraz wspierając stabilność ekosystemu w porze suchej.

Planowane podwyższenie piętrzenia nie wpłynie negatywnie na statykę istniejącej konstrukcji, ponieważ całość zostanie wzmocniona poprzez zastosowanie pali drewnianych o odpowiedniej nośności. W projekcie przewiduje się użycie pali o przekroju kwadratowym 20×20 cm, długości 2,0 m wykonanych z trwałego drewna konstrukcyjnego – np. z robinii akacjowej lub dębu, które cechują się wysoką odpornością na degradację w środowisku wodnym.



Rysunek 11 Poglądowy rysunek konstrukcji progu Żurawiowe I. Źródło: opracowanie własne

Przebudowa progu – Żurawiowe I

Lokalizacja: dz. nr 187, 188, Obręb Róztoka, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Rzędna korony progu - $H_{\max} = 0,94$ m ponad istniejącą rzedną dna (71,56 m n.p.m) do rzednej 72,50 m n.p.m.
- Szerokość w koronie progu – ok 4,00 m.
- Długość progu – 0,20 m
- Rzędna dna okna przelewowego – 72,30 m n.p.m
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 72,44 m n.p.m.
- Spadek podłużny w skłonie rampy progu: ok. 1:15, na długości 14,10 m,
- Długość rampy – 14,1 m.
- Konstrukcja drewniana progu + rampa z luźnego nasypu kamiennego (objętości $138,0 \text{ m}^3$)

5.5. Zastawki drewniane

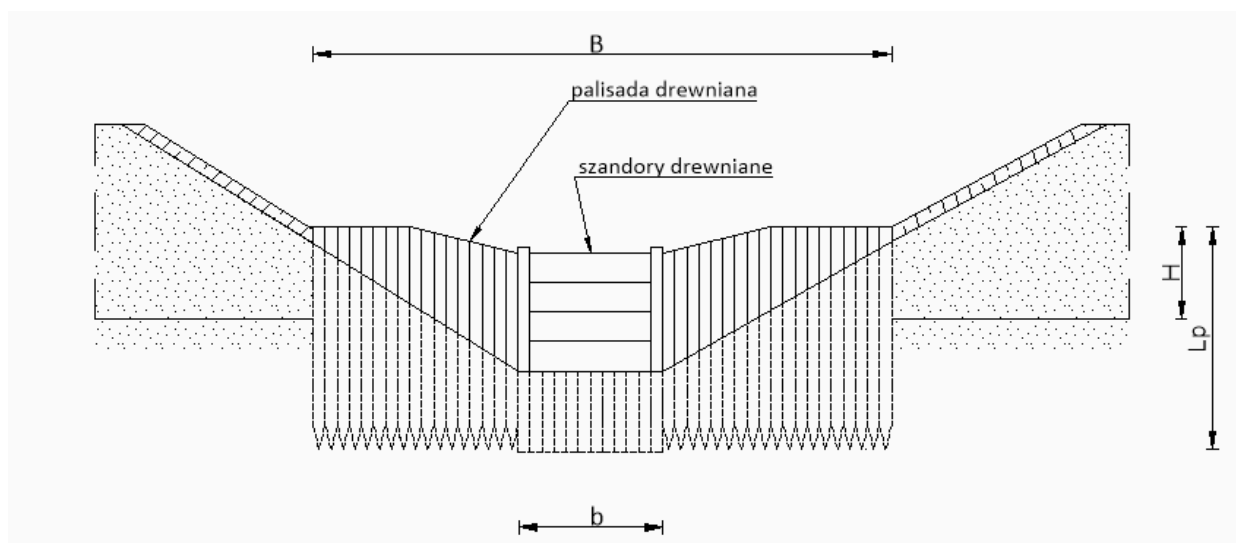
W związku z potencjalnym brakiem możliwości swobodnego oddziaływania na niektóre nieruchomości prywatne w założonym zasięgu oddziaływania, jako zabieg dodatkowy, z myślą o zabezpieczeniu wspomnianych nieruchomości przed ewentualnym zalaniem przez wody

podpiętrzone w zakresie działalności bystrza Łubiec, na rowach (nr 1 i nr 2) zaplanowano wykonanie zastawek drewnianych Z1 i Z2.

Zastawka Z1 zostanie zlokalizowana na wysokości ujścia rowu nr 1 do kanału Zaborowskiego w 3+895 km kanału. Zadaniem zastawki Z1 będzie regulowanie spływu wód z obu rowów do kanału Zaborowskiego, poniżej bystrza Łubiec. Zastawka Z1 będzie otwierana wg potrzeb kiedy będzie niezbędne obniżanie lustra wody na terenach znajdujących się w zasięgu bystrza Łubiec.

Zastawka Z2 będzie zlokalizowana w 0+096 m rowu nr 2. Jej funkcjonowanie ma na celu przede wszystkim ograniczenie ucieczki wody z pozostałych terenów znajdujących się w oddziaływaniu bystrza Łubiec.

Kolejnym istotnym działaniem będzie połączenie rowu nr 2 z rowem nr 1 na wysokości działki nr 25/2, znajdującej się powyżej lokalizacji planowanej zastawki Z2. Przedmiotowe połączenie rowów razem z działalnością zastawki nr 2 (zamykanie zastawki w momencie osiągnięcia zbyt wysokiego poziomu zwierciadła wód w rowie nr 2 w ramach działalności bystrza) ma na celu ewentualne przekierowanie nadmiaru wód z rowu nr 2 bezpośrednio do rowu nr 1 i dalej do koryta kanału Zaborowskiego poniżej Bystrza.



Rysunek 12. Przykładowa zastawka Z z drewnianymi szandorami Źródło: Opracowanie własne

Budowa zastawki Z1 – Łubiec, rów nr 1

Lokalizacja: dz. nr 402, Obręb Kępiaste, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Rzędna korony zastawki - $H_{\max} = 1,30$ m ponad istniejącą rzędną dna (73,78 m n.p.m) do rzędnej 75,08 m n.p.m.
- Szerokość w koronie zastawki – ok 5,0 m.
- Konstrukcja drewniana

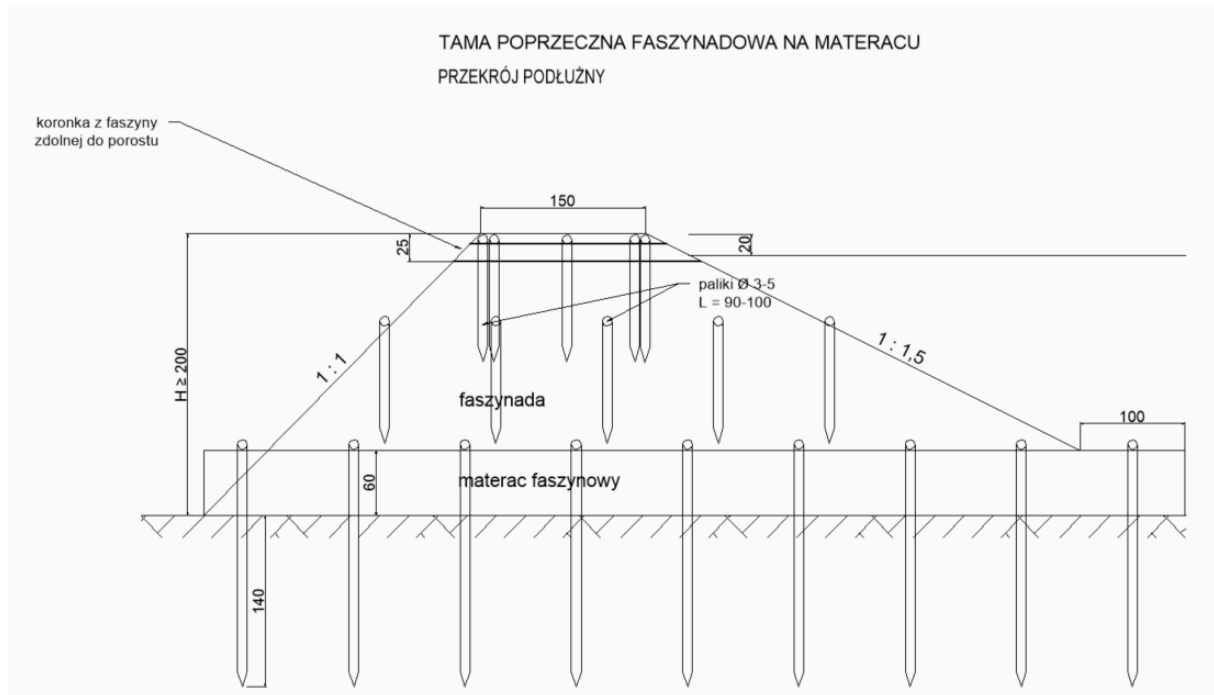
Budowa zastawki Z2 – Łubiec, rów nr 2

Lokalizacja: dz. nr 25/2, Obręb Kępiaste, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

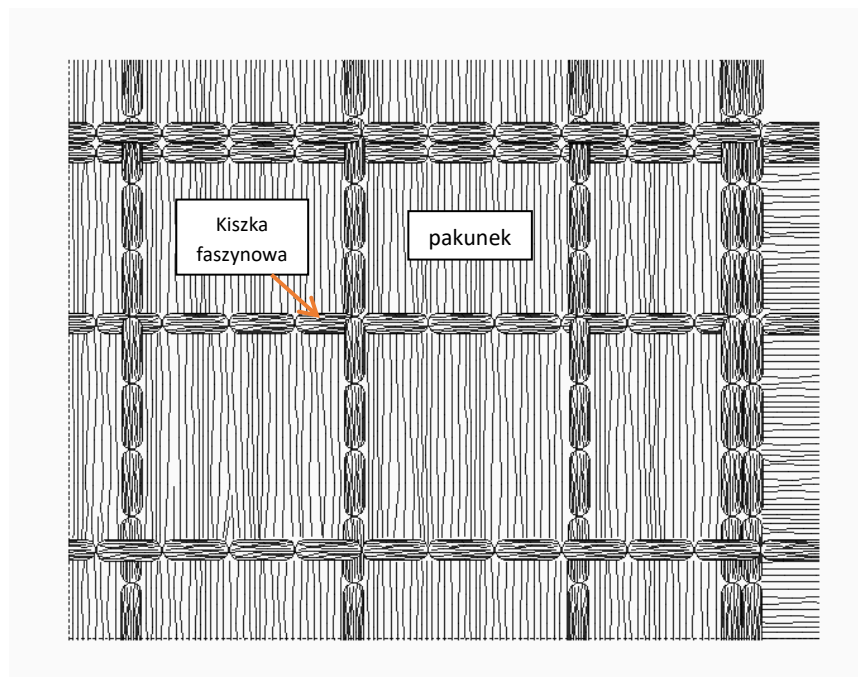
- Rzędna korony zastawki - $H_{\max} = 1,30$ m ponad istniejącą rzędną dna (73,73 m n.p.m) do rzędnej 75,03 m n.p.m.
 - Szerokość w koronie zastawki – ok 5,0 m.
 - Konstrukcja drewniana
-
1. pale kierujące z drewna o przekroju 15x15 cm z zamontowanymi prowadnicami 50x30x3 mm, ceowniki należy osadzić w palach kierujących z użyciem wkrętów ocynkowanych 8x100 mm.
 2. pale kierujące połączyć oczepami 10x20 cm jedną parę zabić do rzędnej dna, drugą na głowicach pali kierujących
 3. następnie zamontować deski ścianki szczelnej
 4. w miejscu szandorów na głowicy brusów należy zamontować płaskownik stalowy 75x5 mm w celu uzyskania płaskiej, odpornej na uszkodzenia powierzchni, na której będą oparte szandory.
 5. szandory powinny mieć wykonane połączenie w kształcie trójkąta – połączenie klinowe. Do szandorów należy przytwierdzić uchwyty służące do ich wyciągania w postaci kłamr budowlanych z pręta zbrojonego $\varnothing 8$ mm o wymiarach 100 x 75 mm.

5.6. Tamy faszynadowe

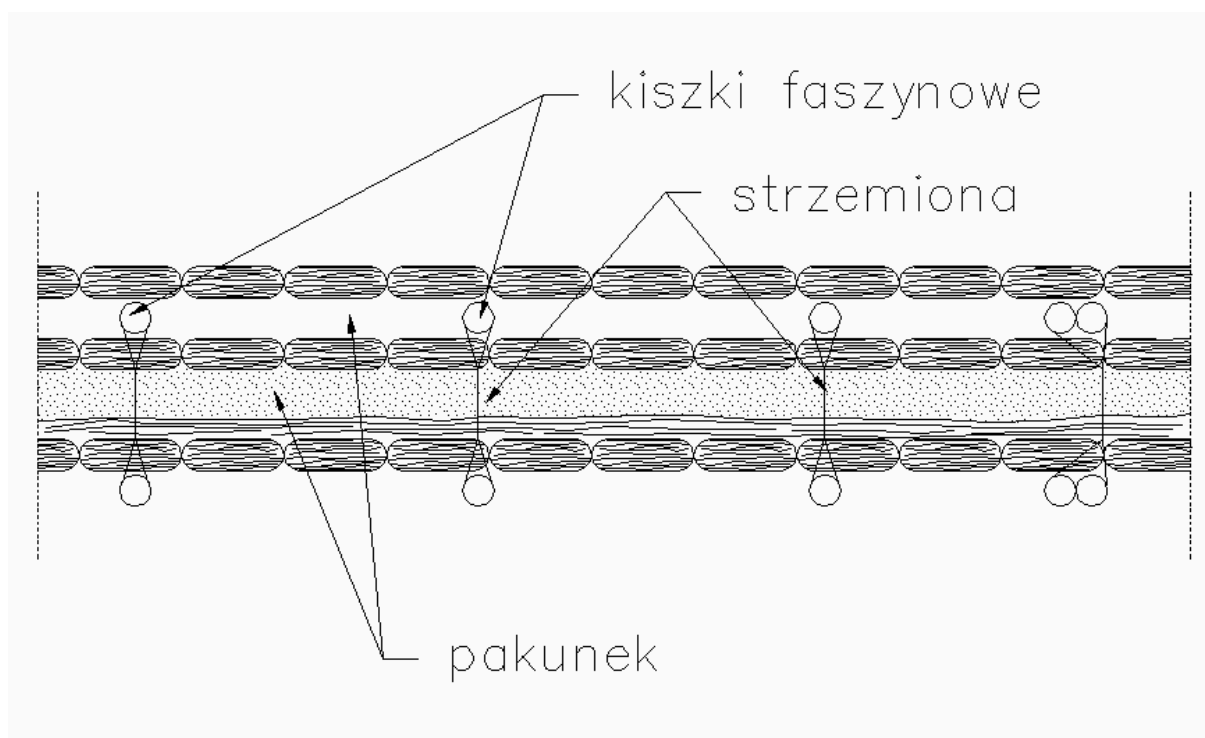
Planuje się do wykonania tamy z faszyny – kilkuletnich prętów wikliny (wierzby krzaczastej lub ogławianej wierzby drzewiastej, wierzby wiciowej białej, iwy migdałowej, purpurowej, ostrolistnej lub innej, jeśli zostanie zaakceptowana przez Wykonawcę) o określonych wymiarach i własnościach.



Rysunek 13. Przykładowa tama faszynadowa na materacu faszynowym Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 14. Przykładowy fragment materaca faszynowego, bezkołkowy z płótkami z kieszek o gr. 0.6 , widok z góry Źródło: Opracowanie własne



Rysunek 15. Przykładowy materac faszynowy bezkołkowy z płótkami z kieszek, o gr. 0.6 m, przekrój podłużny

Źródło: Opracowanie własne

Parametry tam faszynadowych:

Tama faszynadowa Stary Łubiec:

Lokalizacja: dz. nr 404, Obręb Kępiaste, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony tamy - $H_{\max} = 1,25$ m ponad istniejącą rzedną dna (73,45 m n.p.m) do rzednej 74,70 m n.p.m.
- Szerokość w koronie tamy – ok 8,0 m. Korona o spadku zerowym, długości 1,50 m. W koronie zachować rzedną 74,70 m n.p.m.
- Spadek podłużny w skłonie tamy: ok. 1:1,5, na długości 1,87 m
- Spadek podłużny zaplecza tamy: ok. 1:1, na długości 1,25 m
- Długość tamy – 4,63 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 74,70 m n.p.m.
- Materiał – faszyna, materac faszynowy, kieszki faszynowe

Tama faszynadowa Babia Łąka II:

Lokalizacja: dz. nr 123, Obręb Ławy, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni,
dz. nr 600, Obręb Zaborówek, Gmina Leszno, powiat warszawski zachodni

- Maksymalna rzędna korony tamy - $H_{\max} = 1,05$ m ponad istniejącą rzedną dna (74,85

m n.p.m) do rzędnej 75,90 m n.p.m.

- Szerokość w koronie tamy – ok 8,60 m. Korona o spadku zerowym, długości 1,50 m. W koronie zachować rzędną 75,90 m n.p.m.
- Spadek podłużny w skłonie tamy: ok. 1:1,5, na długości 1,58 m
- Spadek podłużny zaplecza tamy: ok. 1:1, na długości 1,05 m
- Długość tamy – 4,13 m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 75,91 m n.p.m.
- Materiał – faszyna, materac faszynowy, kieszki faszynowe

Materac faszynowy bezkołkowy z płótkami z kieszek, dwuwarstwowy o gr. 0,6 m skonstruowany zostanie z szeregu kieszek faszynowych ułożonych w kratownice w określonym odstępie, nie większym niż 1 metr (wymiary kraty 1x1m). Materace będą stabilizowane przez kołki drewniane wbite w brzegi i dno. Kładzione w sposób tradycyjny, wykonany z materiałów naturalnych (witek wierzbowych wiązanych drutem wiązałkowym). Wewnątrz pakunek faszynowy ułożony między dwiema siatkami z kieszek faszynowych, związanymi strzemionami z drutu oraz z płótków wykonanych w kratę, umocowanych na górnej siatce kieszek i tworzących przestrzeń wypełnioną obciążnikiem.

Kieszki faszynowe:

Należy stosować kieszki faszynowe wykonane ze świeżej wikliny powiązanej odpowiednio drutem.

Średnica kieszek powinna wynosić ok. 10 cm. Kieszka powinna mieć 3 wiązania na 1 m drutem wiązałkowym i jednakową średnicę na całej długości.

Do przybijania kieszek faszynowych należy stosować kołki faszynowe. Kołki mogą być wykonane z drewna iglastego lub liściastego z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli. Długość kołków powinna wynosić 130 cm z tolerancją ± 5 cm, średnica $\varnothing 10$ cm.

Wiązki kieszki wykonane z niewyschniętych i zdolnych do odrastania gałęzi wiklinowych (faszyna, wiklinowa) lub innych drzew (faszyna leśna) o średnicy 15 cm należy przygotować zgodnie z normą BN-69/8952-27. Do wiązania kieszek używa się drutu stalowego wyżarzonego, gołego, ocynkowanego miękkiego o średnicach od 1,8 do 3,5 mm.

Paliki do kieszek:

Paliki oporowe i do przybicia kieszek powinny być wyłącznie z drewna okrągłego, okorowanego.

Wymiary (długości i średnice) zgodne z Dokumentacją Projektową, wg normy BN-65/9226-01.

Wymiary palików w zależności od średnicy kieszki:

Średnica kieszek	Wymiary palików
------------------	-----------------

	[cm]			
	Paliki oporowe		Paliki do przybijania kieszek	
[cm]	Średnica [cm]	Długość [cm]	Średnica [cm]	Długość [cm]
10	4 - 6	75	4 - 6	65
15	4 - 6	85	4 - 6	70

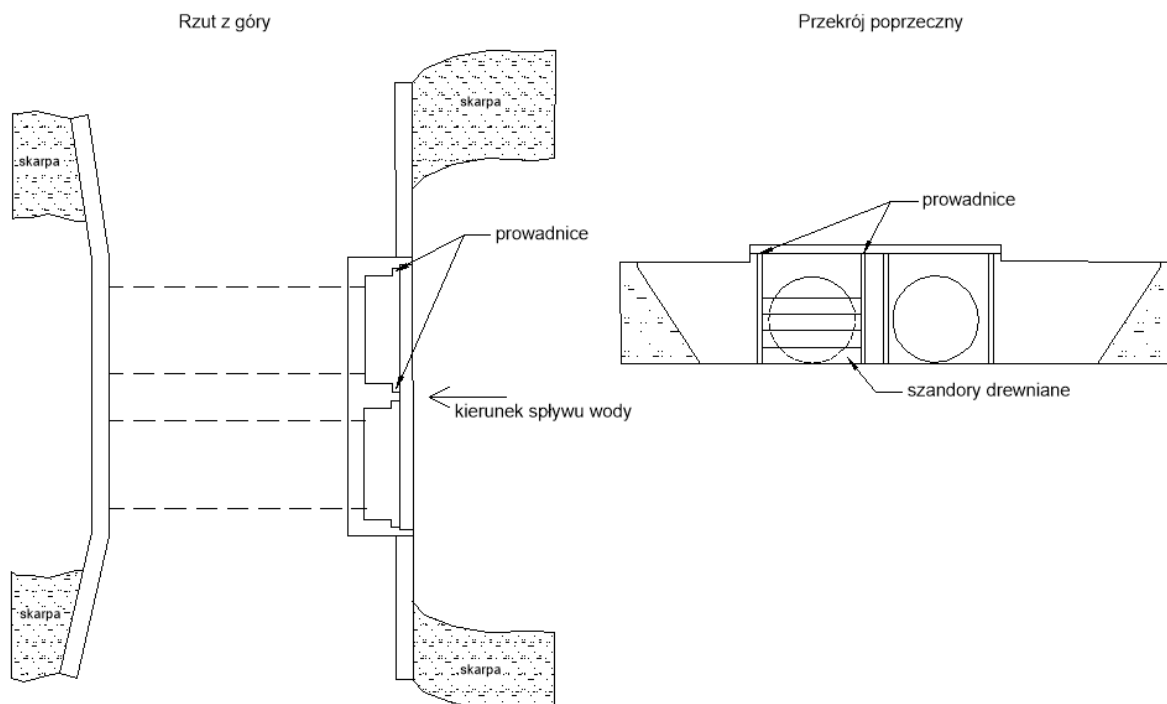
Kotki na palisadę:

Kotki o średnicy > 8 cm należy wykonywać wg normy BN-65/9226-01 wyłącznie z drewna okrągłego, okorowanego. Dopuszczalna strzałka krzywizny nie powinna przekraczać 5 cm. Długość zaciosu powinna wynosić 2 x \varnothing (podwójna średnica kotka). Nie dopuszcza się stosowania kotków wegetatywnych. Kotki składować w stosach, oddzielnie dla każdego typu oraz wymiarów długości i średnicy. Wysokość stosu nie powinno przekraczać 2 m.

5.7. Przepust z szandorami

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 przeciwilgociowo 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.

Szandory zamknięcia przepustu powinny być zabezpieczone przed nielegalnym wyciągnięciem – np. zamkami mechanicznymi, kłódkami z atestem lub osłonami stalowymi z zamkiem serwisowym,



Rysunek 16. Przykładowy przepust PP z zamknięciem szandorowym Źródło: Opracowanie własne

Przepust z szandorami – Zaborów Leśny

Lokalizacja: dz. nr 1477, 1475, Obręb Truskaw, Gmina Izabelin, powiat warszawski zachodni

- Szerokość cieku – ok 6,00 m.
- Średnica – 0,70 m
- Długość przepustów – 6,30 m
- Rzędna dna przepustu – 77,10 m n.p.m.
- Rzędna góry przepustu – 77,80 m n.p.m.
- Poziom ustabilizowanego lustra wody – 77,63 m n.p.m.
- Przepusty betonowe
- Zasuw szandorowe drewniane z mechanizmem ręcznym

6. OBLICZENIA – MODELOWANIE HYDRAULICZNE

Jak opisano wcześniej, zaplanowano wykonanie budowli w postaci bystrzy żwirowo-kamiennych, uformowanych z różnych frakcji kamienia, które w sposób naturalny wpasują się w otoczenie, nie generując potrzeby wykorzystania do budowy materiałów szkodliwych lub obcych dla środowiska naturalnego.

Niniejsze działanie dotyczyć będzie dziesięciu lokalizacji na kanale Zaborowskim.

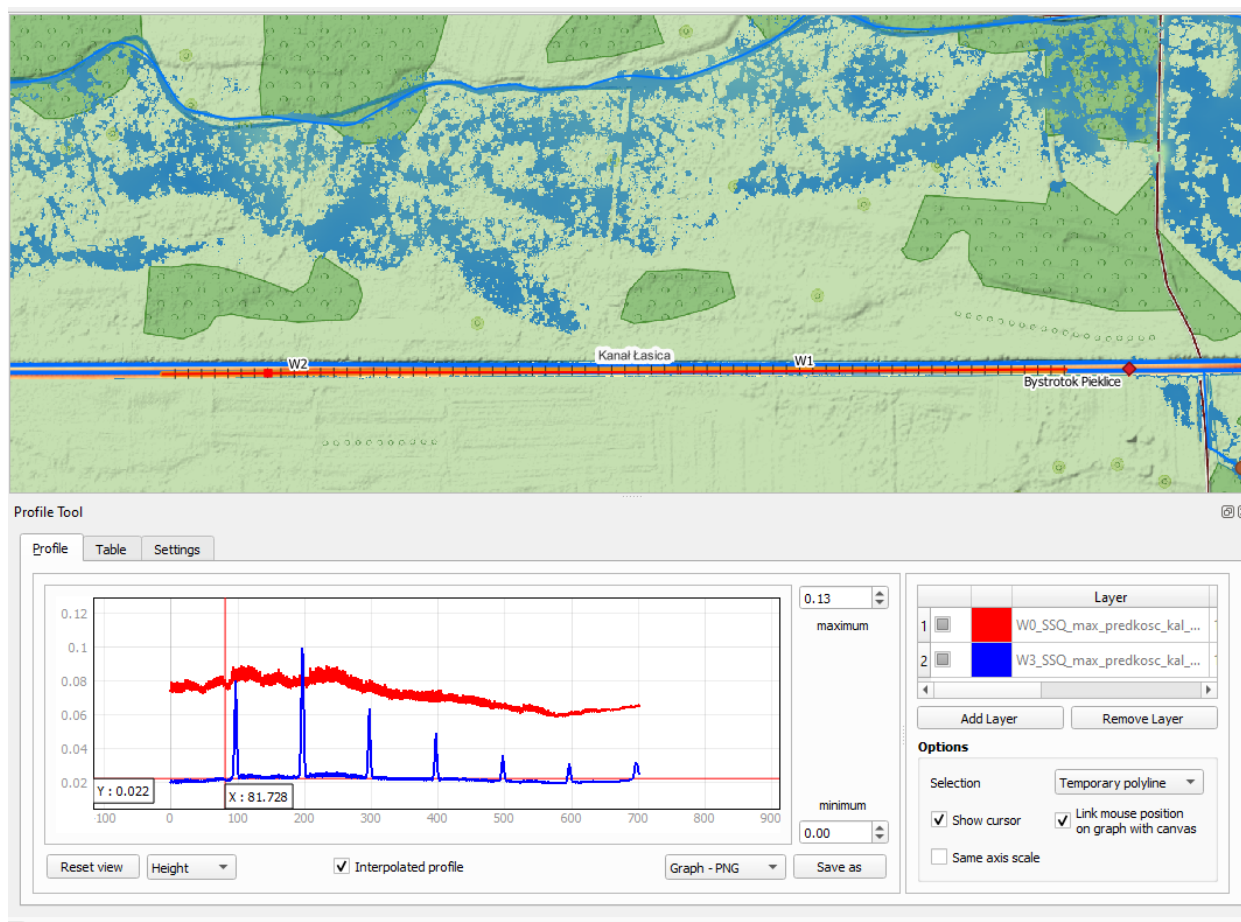
Na podstawie szeregu wykonanych analiz i przeprowadzonego modelowania hydraulicznego sprawdzono efekty zastosowanych na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego obiektów małej retencji w postaci zaprojektowanych bystrzy żwirowo-kamiennych w Kanale Łasica i kanale Zaborowskim oraz unaturalnienie ich koryt. Opis zaobserwowanych w wyniku modelowania hydraulicznego efektów przedstawiono poniżej.

Jednym z głównych efektów zaproponowanych rozwiązań technicznych jest zwiększenie zasięgu stref zalewowych. Porównanie powierzchni stref dla wariantu wyjściowego z wariantem uwzględniającym realizację projektowanych budowli wykazało, że największy przyrost można zaobserwować dla wód średnich i wysokich (SSQ i SWQ). 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%.

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. 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.

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.



Rycina 2 Przykład zmiany prędkości przepływu po wprowadzeniu działań naturyzacyjnych

7. PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE DLA RZEKI OBJĘTEJ OPRACOWANIEM W PRZEKROJACH PROJEKTOWANYCH BYSTRZY

Na podstawie szeregu wykonanych analiz i przeprowadzonego modelowania hydraulicznego określono przepływy charakterystyczne Kanału Zaborowskiego w lokalizacji każdego obiektu planowanego do wykonania na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego. Otrzymane dane posłużyły do stworzenia modelu hydraulicznego i pozwoliły na określenie parametrów bystrzy, tam faszynadowych i progu.

Próg Żurawiowe I:

SNQ = 0,027 m³/s

SSQ = 0,200 m³/s

SWQ = 1,426 m³/s

Bystrze Roztoka:

SNQ = 0,027 m³/s

SSQ = 0,200 m³/s

SWQ = 1,426 m³/s

Bystrze Łubiec:

SNQ = 0,027 m³/s

SSQ = 0,200 m³/s

SWQ = 1,426 m³/s

Tama faszynadowa Stary Łubiec:

SNQ = 0,025 m³/s

SSQ = 0,197 m³/s

SWQ = 1,404 m³/s

Próg Debły:

SNQ = 0,015 m³/s

SSQ = 0,125 m³/s

SWQ = 0,966 m³/s

Bystrze Babia Łąka:

SNQ = 0,015 m³/s

SSQ = 0,125 m³/s

SWQ = 0,966 m³/s

Tama faszynadowa Babia Łąka II:

SNQ = 0,015 m³/s

SSQ = 0,125 m³/s

SWQ = 0,966 m³/s

Bystrze Ławy:

SNQ = 0,015 m³/s

SSQ = 0,125 m³/s

SWQ = 0,966 m³/s

Bystrze Zaborów Leśny:

SNQ = 0,012 m³/s

SSQ = 0,115 m³/s

SWQ = 0,977 m³/s

8. OBJĘTOŚCI I MASA SUBSTRATU BYSTRZY

Poniżej zestawiono szacunkowe parametry objętościowe pryzm wraz z ich masą celem uproszczenia składania zamówienia u dostawcy substratu żwirowego.

Orientacyjnie przyjmuje się, że 1 m³ substratu żwirowego waży średnio 1,8 – 2,0 tony, z uwagi na zalecenia zakupu kruszywa z niewielkim zapasem, przy kalkulowaniu masy materiału przyjęto mnożnik 2,0.

Tabela 4 Zestawienie parametrów objętościowych bystrzy oraz ich masy

	H nurt	W korony	powierzchnia A	powierzchnia A'	Sklon spadek:	Sklon długość łączna L:	Korona długość L:	Zaplecze spadek	Zaplecze długość L:	Długość L sklonu w spadku 7%	Długość L sklonu w spadku 25%	Obj. V sklonu	Obj. V' korony	Obj. V'' zaplecza	Obj. V całkowita
	m	m	m ²	m ²	[-]	m	m	[-]	m	m	m	m ³	m ³	m ³	m ³
Bystrze Roztoka	1.50	8.72	9.52		0.07	22.70	2.50	0.25	6.10			108.05	23.80	29.04	160.89
Bystrze Łubiec	1.20	8.14	5.58	1.69	0.07 / 0.25	11.65	2.50	0.25	4.75	9.30	2.35	27.93	13.95	13.25	55.14
Bystrze Debły	1.20	6.40	5.56	3.20	0.07 / 0.25	9.60	2.00	0.25	4.80	7.00	2.60	23.62	11.12	13.34	48.08
Bystrze Babia Łąka	1.09	7.74	5.12	0.90	0.07 / 0.25	13.55	2.50	0.25	4.85	11.80	1.75	31.00	12.80	12.42	56.21
Bystrze Ławy	1.35	7.20	6.02		0.07	18.50	2.50	0.25	5.25			55.69	15.05	15.80	86.54
											SUMA	246.29	76.72	83.85	406.86

Tabela 5 Zestawienie poszczególnych elementów substratów bystrzy i ich masy

	Obj. V sklonu	Masa sklonu	Obj. V' korony	Masa' korony	Obj. V'' zaplecza	Masa'' zaplecza	Objętość całkowita pryzm	Masa całkowita pryzm
	[m ³]	[t]	[m ³]	[t]	[m ³]	[t]	[m ³]	[t]
Bystrze 1	108,05	216,5	23,80	48,0	29,04	58,5	160,89	322,0
Bystrze 2	27,93	56,0	13,95	28,0	13,25	26,5	55,14	110,0
Bystrze 3	23,62	47,5	11,12	22,5	13,34	27,0	48,08	96,0
Bystrze 4	31,00	62,0	12,80	26,0	12,42	25,0	56,21	112,0
Bystrze 5	55,69	111,5	15,05	30,5	15,80	32,0	86,54	173,0
SUMA							407,0	814,0

Tabela 6 Zestawienie poszczególnych elementów substratów bystrzy i ich masy

	V" Objętość zaplecza	M" masa zaplecza	Materiał zaplecza	V Objętość skłonu i korony	M masa skłonu i korony	Materiał skłonu i korony
	[m³]	[t]		[m³]	[t]	
Bystrze Róztoka	29,04	58,5	Żwir o średnicy: 2 – 8 mm (ilość w proporcji 1) 8 – 16 mm (ilość w proporcji 2) 16 – 32 mm (ilość w proporcji 3) 16 – 120 mm (ilość w proporcji 3)	132,0	264,0	Żwir o średnicy: 0 – 32 mm (ilość w proporcji 2) 32 – 64 mm (ilość w proporcji 1) 16 – 120 mm (ilość w proporcji 1) 64 – 120 mm (ilość w proporcji 1) 150 – 200 mm (ilość w proporcji 1)
Bystrze Łubiec	13,25	26,5		42,0	84,0	
Bystrze Debty	13,34	27,0		35,0	70,0	
Bystrze Babia Łąka	12,42	25,0		44,0	88,0	
Bystrze Ławy	15,80	32,0		71,0	141,5	

Tabela 7 Zestawienie całościowe objętości substratów pryzm i ich masy

Materiał	Łączna objętość materiału w pryzmach V	Łączna masa materiału w pryzmach m
	[m³]	[t]
2 – 8 mm (ilość w proporcji 1) 8 – 16 mm (ilość w proporcji 2) 16 – 32 mm (ilość w proporcji 3) 16 – 120 mm (ilość w proporcji 3)	83,85	168,0
Żwir o średnicy: 0 – 32 mm (ilość w proporcji 2) 32 – 64 mm (ilość w proporcji 1) 16 – 120 mm (ilość w proporcji 1) 64 – 120 mm (ilość w proporcji 1) 150 – 200 mm (ilość w proporcji 1)	323,01	646,0

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE TAM FASZYNADOWYCH, PROGU, ZASTAWEK I PRZEPUSTU

Obiekt	Materiał/Typ	Liczba/objętość
Próg drewniany Żurawiowe I przebudowa	Paliki drewniane szer. 0,2 m, dł. 0,1 m, wys. 2,2 m	40 szt.
	Narzut kamienny	138 m³
Tama faszynadowa Stary Łubiec	Materac faszynowy (taflowy) Wymiary (szer. x dł. x wys.): 8,0 m x 4,7 m x 0,6 m	1 szt.
	Paliki drewniane do kieszek śr. 5 cm	100 szt.

	Faszynada (faszyna, ziemia, żwir)	13 m ³
Tama faszynadowa Babia Łąka II	Materac faszynowy (taflowy) Wymiary (szer. x dł. x wys.): 8,6 m x 4,2 m x 0,6 m	1 szt.
	Paliki drewniane do kieszek śr. 5 cm	100 szt.
	Faszynada (faszyna, ziemia, żwir)	9 m ³
Zastawka Z1 na rowie nr 1	Paliki drewniane 10x10 cm dł. 2,0m	40 szt.
	Pale kierujące 15x15 cm dł. 2,4m	2 szt.
	Szandory drewniane Szer. 1,05m, wys. 0,25 m, gr. 0,05m	5 szt.
	Ceowniki stalowe ZG 50x35x3	2 szt.
	Ścianka szczelna z desek dębowych Dł. 1,0 m, szer. 0,2m, gr. 0,1m	5 szt.
	Oczepy 10x20 cm	4 szt.
Zastawka Z2 na rowie nr 2	Paliki drewniane 10x10 cm dł. 2,0m	40 szt.
	Pale kierujące 15x15 cm dł. 2,4m	2 szt.
	Szandory drewniane Szer. 1m, wys. 0,25 m, gr. 0,1m	5 szt.
	Ceowniki stalowe ZG 50x35x3	2 szt.
	Ścianka szczelna z desek dębowych Dł. 1,0 m, szer. 0,2m, gr. 0,1m	5 szt.
	Oczepy 10x20 cm	4 szt.
Przepust podwójny adaptacja	Wykonanie ściany wlotowej z prowadnicami	Beton zbrojony o odpowiedniej wytrzymałości (np. B30-B40) z otworami 2 x Ø700 mm

		Prowadnice stalowe 4 x ceownik 50x50x3mm o długości 1,25m
	Zamknięcie hydrotechniczne	Szandory 2 x 5 szt. 70x20x5cm
	Wykonanie wylotu	Wylot równoległy 2x700 mm KPED
	Umocnienie z narzutu kamienno-żwirowego przed i za przepustem	

10. DROGI DOJAZDOWE, TRANSPORT

W celu realizacji przedsięwzięć na kanale Zaborowskim, zaszła konieczność podjęcia odpowiednich analiz pod kątem wykonalności zamierzeń ze względu na utrudniony dojazd do miejsc rozważanych przedsięwzięć (robót) oraz możliwość dostarczenia materiałów. 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. 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 Zaborowskim, 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 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 6 do niniejszego dokumentu przedstawiono mapę ze wstępnym wskazaniem planowanych dróg dojazdowych do poszczególnych obiektów.

Opis proponowanych dojazdów do poszczególnych obiektów.

- Żurawiove 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 Kępiaste

- Babia Łąka – planowany dojazd drogą 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 przeciwpożarową nr 50 na północny zachód od wsi Buda

Wykonawca zobowiązany jest transportować materiały zgodnie z przepisami transportu drogowego i normą PN-EN ISO 780:2016-03. Prace załadunkowe, transportowe i rozładunkowe winno wykonać się zgodnie z przepisami BHP oraz wytycznymi zawartymi w niniejszej dokumentacji i STWiOR (Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót).

Zobowiązuje się wykonawcę by stosował takie środki transportu, które nie będą miały negatywnego wpływu na jakość wykonywanych prac i właściwości transportowanego substratu.

Przewożenie substratu może odbywać się dowolnymi rodzajami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy zabezpieczyć materiał by nie dopuścić do przesuwania się go podczas transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do usuwania na bieżąco zabrudzeń na drogach publicznych i dojazdowych powstałych przez jego pojazdy, na koszt własny – odpowiada za wszelkie konsekwencje z tym związane (w tym mandaty i inne formy kar porządkowych).

Organizacja dróg dojazdowych, w tym przywrócenia stanu terenu, z którego w ramach transportu korzystano, do stanu przed inwestycją leży po stronie wykonawcy prac.

11. OKREŚLENIE WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘCIA NA STAN ŚRODOWISKA

Utworzenie bystrzy w formie pryzm żwirowo-kamiennych w korycie rzeki nie powoduje żadnych negatywnych zmian parametrów hydraulicznych cieku. Działanie to wpisuje się w znamiona procesu renaturyzacji rzek, przyczynia się również do wzrostu potencjału samooczyszczania rzeki, a w szczególności poprawi stan wilgotności terenów zlokalizowanych w Kampinoskim Parku Narodowym. Jest to praca odtwórcza mechanizmów niegdyś samoistnych które zachodziły w naturalnie płynących rzekach, a wraz z antropopresją na koryta rzek ustały.

Pryzmy kamienne (w formie niewielkich bystrzy) nie będą generowały piętrzenia w zakresie jakkolwiek odczuwalnym lub szkodliwym dla innych użytkowników wód. Jednocześnie różnorodność jaką generują spowoduje lokalne urozmaicenie prędkości i przeptywów, co tylko pozytywnie wpłynie na charakter przeptywu wód w rzece, ograniczając zjawiska wysychania i przyduchy (spowolnienie odpływu wód przy bardzo niskich stanach), powodując dotlenienie wody, jej ochłodzenie i wzbogacenie w miejsca spoczynkowe i rozrodcze dla wielu organizmów wodnych oczekujących zupełnie różnych parametrów hydraulicznych.

Urządzenie bystrzy związane jest z użyciem sprzętu i technik, które nie stanowią zagrożenia dla środowiska. Podczas wykonywania prac możliwe jest miejscowe zniszczenie roślin, które odrodzą się samoistnie.

11.1. Wskazanie działań minimalizujących negatywne oddziaływanie na środowisko (m.in. okresy w jakich nie należy wykonywać prac oraz roślinność na zniszczenie jakiej należy uważać)

Prace urządzania bystrzy, progów drewnianych, przepustu z szandorami oraz odcinków naturyzacyjnych w korycie rzeki zaleca się realizować w takim okresie, aby zakończyć je przed jesiennym okresem tarłowym. Nie należy organizować prac wczesną wiosną ze względu na okresy składania jaj ptaków i lęgowe ptaków. Powyższe warunki mogą zostać zmienione pod warunkiem odpowiedniego uzgodnienia z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska na poziomie zgłoszenia prac z art. 118 ustawy o Ochronie Przyrody.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót w sposób, który doprowadzi do długotrwałego zmętnienia wody. Podczas robót w korycie rzeki należy unikać miejsc, które porastają rośliny ze związku *Ranunculus fluitans* (głównie włosieniczniki).

Zaleca się ponadto, aby sprzęt wykorzystywany do realizacji prac był w pełni sprawny, posiadał wszelkie niezbędne certyfikaty i dopuszczenia do pracy – istotne, aby był to sprzęt niegenerujący wycieków olejów i innych zanieczyszczeń eksploatacyjnych – absolutnie niedopuszczalne jest, aby do rzeki przedostawały się substancje ropopochodne.

Zaleca się zwracać szczególną uwagę na drzewa i krzewy rosnące w pobliżu planowanych miejsc przejazdu i rozładunku – potrzebę usuwania roślinności należy ograniczyć do niezbędnego minimum, a w przypadku wycinki wymagającej pozwolenia najpierw wystąpić o zgodę na usunięcie.

Wydobyty skutek prac w korycie urobek wykorzystać do prac w korycie lub wywieźć poza obszar prac.

12. ANALIZA ZGODNOŚCI Z USTALENIAMI DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH I INNYCH AKTÓW PRAWYCH

a) plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza,

Planowane przedsięwzięcie nie narusza zapisów PGW dla dorzecza Wisły.

Zgodnie z art. 315 pkt 1) ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, jednym z dokumentów planistycznych w gospodarowaniu wodami są plany gospodarowania wodami na obszarze dorzecza. Dokumenty te stanowią podstawę podejmowania decyzji kształtujących stan zasobów wodnych i zasady gospodarowania nimi w przyszłości.

Aktualizacja Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły została opublikowana Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. (Dz. U. 2023 r., poz. 300).

IlaPGW na obszarze dorzecza Wisty jest głównym dokumentem planistycznym w zakresie gospodarowania wodami na tym obszarze dorzecza. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne ustala, że warunki korzystania z wód regionu wodnego określają: szczegółowe wymagania w zakresie stanu wód wynikające z ustalonych celów środowiskowych, priorytety w zaspakajaniu potrzeb wodnych, ograniczenia w korzystaniu z wód na obszarze regionu wodnego lub jego części albo dla wskazanych jednolitych części wód niezbędne dla osiągnięcia ustalonych celów środowiskowych, w szczególności w zakresie: poboru wód powierzchniowych lub podziemnych, wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi, wprowadzania substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego do wód, do ziemi lub do urządzeń kanalizacyjnych, wykonywania nowych urządzeń wodnych.

II aktualizacja Planu gospodarowania wodami obejmująca IV cykl planistyczny na lata 2022-2027 zawiera informacje dotyczące:

- 1) charakterystyki dorzecza, w tym: wykaz jednolitych częściach wód (JCW), rejestr wykazów obszarów chronionych, status JCW (naturalne, silnie zmienione, sztuczne części wód) – miejsce planowanego przedsięwzięcia zlokalizowane jest na obszarze jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP): Łasica do Kanału Zaborowskiego (RW2000152729639) oraz JCWPd o kodzie GW200064.
- 2) presji determinujących stan wód – na obszarze planowanego przedsięwzięcia zidentyfikowano presje:

Dla JCWP:

- źródło presji troficznych: nawożenie i depozycja oraz źródła przemysłowe oraz źródła bytowe i komunalne (punktowe i rozproszone)
- źródło presji hydromorfologicznych: prostowanie koryta - rzeki główne, - rzeki pozostałe, budowle piętrzące - rzeki główne, obiekty mostowe - rzeki pozostałe
- źródło presji chemicznych: rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski

Dla JCWPd:

- odnotowanie przekroczenia wartości progowej dobrego stanu chemicznego w przypadku temp, TPC i Mn (kompleks 1) mają przyczynę geogeniczną i nie wpływają na stan chemiczny całej jednostki (presja chemiczna),
- depozycja zanieczyszczeń z atmosfery (aglomeracja warszawska), (presja chemiczna),
- dopływ zanieczyszczeń ze źródeł rozproszonych z JCWPd nr 65 (presja chemiczna),

- 3) celów środowiskowych dla JCW i obszarów chronionych oraz odstępstw – cele środowiskowe dla JCW obszaru objętego opracowaniem obejmują m.in.:

Dla JCWP:

- Stan/potencjał ekologiczny – dobry stan ekologiczny,

- Stan chemiczny - dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry,

Dla JCWPd:

- Stan chemiczny – dobry stan chemiczny,
- Stan ilościowy – dobry stan ilościowy;

4) analiz ekonomicznych związanych z korzystaniem z wód:

Punktem wyjścia do analiz ekonomicznych są wymogi określone w Załączniku III RDW, zgodnie z którym analiza ekonomiczna zawiera wystarczające informacje o odpowiedniej szczegółowości (uwzględniając koszty związane z zebraniem odpowiednich danych) w celu:

- wykonania odpowiednich obliczeń niezbędnych dla uwzględnienia określonej na mocy art. 9 RDW zasady zwrotu kosztów za usługi wodne z włączeniem prognoz długoterminowych dotyczących zaopatrzenia i zapotrzebowania na wodę na obszarze dorzecza oraz w miarę potrzeby:
 - oszacowania dotyczące wielkości, cen i kosztów związanych z usługami wodnymi;
 - oszacowania odpowiednich inwestycji, obejmujące prognozowanie takich inwestycji;
- dokonania oceny najbardziej efektywnego ekonomicznie połączenia środków w odniesieniu do korzystania z wód, które będą zawarte w programie środków działania na mocy art. 11 RDW, opartego na oszacowaniach potencjalnych kosztów takich środków.

5) zestawu działań podstawowych i uzupełniających:

Zestaw działań podstawowych i uzupełniających JCW tworzą działania dobrane z katalogów dla poszczególnych kategorii wód odpowiednio do zidentyfikowanej presji, zgodnie z wynikami oceny ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Opisywane działania zostały wdrożone w aPGW jako ponadobowiązkowe działania podstawowe nr:

• **RW2000152729639_RWHM_01.03_HM_00402**

Kategoria działań	Zapewnienie ciągłości biologicznej i morfologicznej rzek i potoków
Grupa działań	Udrażnianie przegród poprzecznych i dostosowanie ich do wymagań budowli proekologicznych z uwzględnieniem spełnienia celów środowiskowych
Nazwa działania	Rozpoznanie zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych zależnych od hydromorfologii (wg celów środowiskowych: wymogów rzek włosienicznikowych, wylewy Q50).
Opis działania	Rozpoznanie zasadności, a w przypadku jej stwierdzenia wprowadzenie w PZO/PO działań ograniczających negatywny wpływ obiektów piętrzących na cele środowiskowe wynikające z wymagań

	dla obszarów chronionych w zakresie dobrego stanu hydromorfologii (wg celów środowiskowych: wymogów rzek włosienicznikowych, wylewy Q50). (Obszar Natura 2000 Puszcza Kampinoska).
--	--

• **RW2000152729639_RWHM_03.01_OC_05234**

Kategoria działań	Poprawa warunków hydromorfologicznych rzek i potoków
Grupa działań	Ochrona i odtwarzanie naturalnych procesów hydromorfologicznych w korycie w zakresie spełnienia celów środowiskowych obszarów przyrodniczych
Nazwa działania	Rozpoznanie zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta.
Opis działania	Rozpoznanie zasadności, a w przypadku jej stwierdzenia wprowadzenie w PZO/PO działań dot. wskazań obejmujących: zakres prac utrzymaniowych (modyfikacja, zaniechanie, prowadzenie prac zgodnie z katalogiem dobrych praktyk prac utrzymaniowych itp.), wprowadzenie modyfikacji renaturyzujących w ramach prac utrzymaniowych wg katalogu KPRWP, poprawę warunków siedliskowych w korycie, odtwarzanie siedlisk w korycie i strefie brzegowej w ramach prac renaturyzacyjnych wg KPRWP (zgodnie z celami środowiskowymi dla obszaru chronionego, adekwatnie do natężenia istniejącej presji) (Obszar Natura 2000 Puszcza Kampinoska).

• **RW2000152729639_RWHM_03.01_OC_23372**

Kategoria działań	Poprawa warunków hydromorfologicznych rzek i potoków
Grupa działań	Ochrona i odtwarzanie naturalnych procesów hydromorfologicznych w korycie w zakresie spełnienia celów środowiskowych obszarów przyrodniczych
Nazwa działania	Rozpoznanie zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta.
Opis działania	Rozpoznanie zasadności, a w przypadku jej stwierdzenia wprowadzenie w PZO/PO działań dot. wskazań obejmujących: zakres prac utrzymaniowych (modyfikacja, zaniechanie, prowadzenie prac zgodnie z katalogiem dobrych praktyk prac utrzymaniowych itp.), wprowadzenie modyfikacji renaturyzujących

	w ramach prac utrzymaniowych wg katalogu KPRWP, poprawę warunków siedliskowych w korycie, odtwarzanie siedlisk w korycie i strefie brzegowej w ramach prac renaturyzacyjnych wg KPRWP (zgodnie z celami środowiskowymi dla obszaru chronionego, adekwatnie do natężenia istniejącej presji) (Kampinoski Park Narodowy)
--	--

• **RW2000152729639_RWHM_04.05_HM_60270**

Kategoria działań	Poprawa warunków hydromorfologicznych rzek i potoków
Grupa działań	Poprawa stanu elementów hydromorfologicznych w zakresie spełnienia celów środowiskowych
Nazwa działania	Renaturyzacja JCWP z uwzględnieniem celów środowiskowych JCWP
Opis działania	Prowadzenie działań naturalizacyjnych na JCWP w Kampinoskim Parku Narodowym w ramach projektu LIFE Kampinos WetLIFE nr projektu: LIFE19 NAT/PL/000746.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 4 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. z 2023 r., poz. 300), planowane do realizacji przedsięwzięcie zlokalizowane jest w obszarze Jednolitej Części Wód Powierzchniowych „Łasica do Kanału Zaborowskiego”, europejski kod jednolitej części wód powierzchniowych RW200016272969. Przedsięwzięcie zlokalizowane będzie także na obszarze jednolitej części wód podziemnych: GW200064.

Szczegółowe informacje zostały przedstawione na kartach JCWP oraz JCWPd załączonych do opracowania.

Ocenia się, że niniejsze przedsięwzięcie nie narusza w żadnym stopniu ustaleń Planu Gospodarowania Wodami, ani wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej, która wykonanie tych PGW zmotywowała.

Najistotniejszym elementem wynikającym z RDW a następnie implementowanych ustawy Prawo wodne i aPGW jest osiągnięcie celów środowiskowych dla danych JCWP. W przypadku niniejszego korzystania z wód, nie stwierdza się negatywnego wpływu lub zagrożeń dla osiągnięcia celów, w szczególności biorąc pod uwagę, że nie powoduje żadnych zmian w sposobie gospodarowania wodami.

b) planu zarządzania ryzykiem powodziowym,

Planowane do zrealizowania przedsięwzięcie nie zwiększa zagrożeń powodziowych. Przedmiotowe obszary znajdują się poza obszarami szczególnego zagrożenia powodzią.

Wprowadzony w dno substrat nie będzie generował żadnego wpływu na przepływ wód o wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia.

c) Plan Przeciwdziałania Skutkom Suszy

PPSS został przyjęty rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021r. (Dz.U. z 2021r. poz. 1615). Cele i działania określone w Planie zbieżne są z planowaną przez Wnioskodawcę działalnością. Retencja korytowa i dolinowa jest jednym z wymienionych w rozporządzeniu działań, zmierzających do poprawy odporności zlewni na skutki suszy i zabezpieczenia zarówno ekosystemu jak i potrzeb ludzkich (szczególnie rolnictwa) przed jej wpływem. W związku z powyższym, należy uznać że planowane działanie wpisuje się w cele, stawiane przez PPSS i służy jego realizacji w skali regionalnej oraz krajowej.

Zgodnie z art. 184 ust. 2 ustawy Prawo wodne PPSS obejmuje:

- 1) analizę możliwości powiększenia dyspozycyjnych zasobów wodnych,
- 2) propozycje budowy lub przebudowy urządzeń wodnych,
- 3) propozycje niezbędnych zmian w zakresie korzystania z zasobów wodnych oraz zmian naturalnej i sztucznej retencji,
- 4) działania służące przeciwdziałaniu skutkom suszy.

Planowane do podjęcia działanie wpisuje się swoim zakresem w charakter działań zmniejszających negatywne skutki suszy, poprzez zwiększenie retencji korytowej w korycie Kanału Zaborowskiego, a tym samym w złagodzenie skutków suszy na obszarze jego zlewni.

Działania mające na celu wzmocnienie oraz przywrócenie zdolności retencyjnych danego obszaru, takie jak:

- 1) ochrona oraz odbudowa ekosystemów,
- 2) ochrona oraz odbudowa bioróżnorodności m.in. poprzez renaturyzację i renaturalizację ekosystemów wodnych i od wód zależnych oraz terenów podmokłych, zalesienia, biologizację gleby,
- 3) wdrażanie zasady zrównoważonego planowania i projektowania obszarów miejskich (tzw. smart city, wprowadzanie elementów błękitno-zielonej infrastruktury),
- 4) zmiany na rzecz ograniczania wodochłonności gospodarki.

Najważniejszym elementem PPSS jest katalog działań, w którym znajdują się konkretne, mierzalne rozwiązania, które należy wdrożyć, aby ograniczyć skutki suszy. Katalog ma wymiar operacyjny wobec pozostałych elementów, które są sformułowane w charakterze analizy lub propozycji. Poprzez ten zbiór optymalnych działań realizowane są cele szczegółowe PPSS, a dzięki nim cel główny.

PPSS zwraca szczególną uwagę na istotną rolę działań renaturyzacyjnych, mających na celu m.in. renaturyzację koryt cieków i ich brzegów. Rolą działań renaturyzacyjnych na ciekach i w zlewni jest odtworzenie lub przywrócenie naturalnych procesów geomorfologicznych, wspomagających rozwój siedlisk hydrogenicznych. W przypadku znacznie zniekształconych ekosystemów wód

płynących działania renaturyzacyjne mają charakter techniczny, związany z likwidacją obiektów, ich przebudową i przywracaniem drożności morfologicznej cieków itp. Działania przewidziane do realizacji wpisują się w założenia PPSS. Budowa niewielkich bystrzy wspomogą przywrócenie naturalnych procesów geomorfologicznych.

Ważne jest podkreślenie, iż PPSS nie stanowi planu inwestycyjnego, prezentuje jedyne plany budowy, przebudowy i remontu urządzeń wodnych, które zostały zawarte w innych dokumentach planistycznych z zakresu gospodarki wodnej. PPSS jest zgodny z celami środowiskowymi, w zakresie dobrego stanu wód, o których jest mowa w Ramowej Dyrektywie Wodnej.

Na podstawie udostępnianych map ustalono, że planowane do wykonania przedsięwzięcie znajduje się na obszarach zagrożenia:

Zagrożenie suszą atmosferyczną – Klasa III silnie zagrożone

Zagrożenie suszą rolniczą – Klasa IV ekstremalnie zagrożone

Zagrożenie suszą hydrologiczną – Klasa II umiarkowanie zagrożone, klasa III silnie zagrożone

Zagrożenie suszą hydrogeologiczną – Klasa I słabo zagrożone

Łączne zagrożenie suszą – silnie zagrożone suszą.

12. 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.

Co do zasady zaproponowane rozwiązania mają na celu poprawę warunków gruntowo-wodnych mokradł, 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.

Zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną oraz stanowiącą nieodłączny element Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, należy podejść do realizacji bystrzy w taki sposób, aby przede wszystkim zapewnić planowany do osiągnięcia efekt, przy zachowaniu ustalonych zasad i parametrów w rozumieniu ilościowym. Z uwagi na odstęp czasowy między wykonaniem projektu a realizacją robót, w parametrach koryta mogą wystąpić różnice między udokumentowanym a zastanym. Nie będzie to miało wpływu na funkcjonalność wykonanych prac, istotne jest aby w odpowiednim kształcie i z odpowiedniego substratu zbudować bystrza.

Jest to przedsięwzięcie stricte utrzymaniowe, które ma za zadanie wsparcie ekosystemu wodnego i poprawę stanu Jednolitych Części Wód Powierzchniowych.