

INWESTOR	REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ WE WROCŁAWIU ul. Norwida 34, 50-950 Wrocław
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	ELEKTROWNIE WODNE ZENERIS SP. Z O.O. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań, adres do korespondencji: ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań
NAZWA INWESTYCJI WG UMOWY	Projekt wykonawczy przepławki dla ryb dwuśrodowiskowych na stopniu Brzeg Dolny wraz z nadzorem autorskim i opracowaniami towarzyszącymi, realizowany w ramach projektu: „Stopień Brzeg Dolny – roboty modernizacyjne na stopniu etap II”
NAZWA ZADANIA	Budowa przepławki dla ryb
NAZWA OBIEKTU BUD.	PRZEPLAWKA OD WODY GÓRNEJ
ADRES INWESTYCJI	dz. nr: 80/61, 80/62, 80/23, 80/48, obr.: 0009, gm.: Brzeg Dolny, pow.: wołowski, dz. nr: 168, 40/6, obręb: 0011, 0007, gm.: Miekinia, Głoska, pow.: średzki, woj.: dolnośląskie
STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY – TOM III
DATA	LISTOPAD 2017 ROK

Dokument ten został opracowany na potrzeby Klienta, a jego zawartość jest własnością firmy EW Zeneris Sp. z o.o. i nie powinna być wykorzystywana w celach innych niż określonych kontraktem z Klientem lub innym dokumentem formalnym oraz kopiowana, używana, lub dystrybuowana w żadnych innych celach

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
PROJEKTANT	mgr inż. STEFAN WYCZKOWSKI upr. w specj. konstr.-bud. nr WKP/0286/PWOK/15	
OPRACOWAŁ	mgr inż. KINGA CHWIAŁKOWSKA	
OPRACOWAŁ	mgr inż. MICHAŁ PAWLIK	

Nr egz.

1

TYTUŁ PROJEKTU:

PRZEPŁAWKA DLA RYB DWUŚRODOWISKOWYCH
NA STOPNIU BRZEG DOLNY

PROJEKT WYKONAWCZY-TOM III

Przepławka od wody górnej

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 1	

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
3.	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
4.	ZMIANY W ODNIESIENIU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO	5
5.	WYKORZYSTANE MATERIAŁY	5
5.1.	Materiały.....	5
5.2.	Normy	6
5.2.1.	Normy podstawowe.....	6
5.2.2.	Normy uzupełniające.....	6
6.	WARUNKI GEOLOGICZNE	7
6.1.	Dane ogólne	7
7.	WYKONANIE I ZABEZPIECZENIE DOŁU BUDOWLANEGO.....	7
7.1.	Technologia wykonania ścianki szczelnej i rozpór stalowych	7
7.2.	Monitoring ścianki szczelnej	7
7.3.	Odwodnienie dołu budowlanego	8
8.	POSADOWIENIE	8
8.1	Dane ogólne	8
8.2	Założenia projektowe wzmocnienia podłoża	9
ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNO – MATERIAŁOWE		9
8.3	Opis ogólnej technologii wykonania kolumn KSS.....	10
8.4	Przygotowanie platformy roboczej.....	10
8.5	Kontrola wykonywanych kolumn i wzmocnienia podłoża	11
8.6	Przesłona przeciwfiltracyjna	11
8.7	Podbicie murów oporowych.....	11
9.	UBEZPIECZENIE WYJŚCIA Z PRZEPŁAWKI OD W. G.	12
10.	OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH	12
11.	IZOLACJE PRZECIWWODNE I DYLATACJE	13
11.1.	Hydroizolacja pozioma	13
11.2.	Warstwa ochronna betonu	13
11.3.	Uszczelnienie dylatacji	13
11.4.	Uszczelnienie przerw roboczych	14
12.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	14
12.1.	Uwagi ogólne.....	14
12.2.	Technologia i etapowanie rozbiórki.....	14
12.2.1.	Oddziaływanie robót rozbiórkowych na sąsiednie obiekty. Środki ostrożności.	14
12.2.2.	Zastosowanie maszyn i urządzeń.	15
12.2.3.	Zagospodarowanie materiałów po rozbiórce.	15
12.2.4.	Transport.....	15
12.3.	Czynności przygotowawcze.....	15
12.4.	Etapy rozbiórki.....	16
13.	ZASTOSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	16
14.	PIELĘGNACJA I DOJRZEWANIE BETONU, ZBROJENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH	17
14.1.	Mieszanka betonowa.....	17
14.2.	Zbrojenie	17
14.3.	Pielęgnacja i dojrzewanie betonu.....	18
15.	MONITORING OPIS SYSTEMU HSMR	18
15.1.	OPIS DZIAŁANIA SYSTEMU	18
15.2.	OPROGRAMOWANIE	20
15.3.	OŚWIETLENIE	21

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 1	

PRZEPŁAWKA DLA RYB DWUŚRODOWISKOWYCH NA STOPNIU BRZEG DOLNY
PROJEKT WYKONAWCZY -TOM III

15.4. SZAFKA STEROWNICZA	21
15.5. CZUJNIK POZIOMU ORAZ TEMPERATURY WODY	22
15.6. SERWER	23
16. UWAGI KOŃCOWE	23

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 2	

SPIS RYSUNKÓW

1.1.	Rzut	1:100
1.2.	Przekroje podłużne	1:100
1.3.	Przekroje poprzeczne	1:100
1.4.	Widok	1:100
1.5.	Szczegóły konstrukcyjne	1:20
2.1.	Posadowienie. Schemat rozmieszczenia kolumn żwirowych.	1:200
2.2.	Posadowienie. Przekrój przez kolumny żwirowe	1:100
2.3.	Posadowienie. Schemat rozmieszczenia kolumn jet-groutig..	1:200
2.4.	Posadowienie. . Przekrój przez kolumny jet-groutig	1:100
2.5.	Posadowienie. Schemat rozmieszczenia kolumn palisady przeciwnieprzepływowej.	1:200
3.1.	Umocnienie wylotu. Rzut z góry.	1:100
3.2.	Umocnienie wylotu. Przekrój P1,P2.	1:100
3.3.	Umocnienie wylotu. Przekrój P3.	1:100
4.1.	Rozkucia. Rysunek ogólny	1:200
4.2.	Rozkucia. Zabetonowanie otworów	1:25
5.1.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 0. Przekrój A1-A1.....	1:25
5.2.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 0. Przekrój B1-B1	1:25
5.3.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 1. Rzut płyty dennej.....	1:25
5.4.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 1. Przekrój A2-A2	1:25
5.5.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 1. Przekrój B2-B2	1:25
5.6.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 1. Przekrój C2-C2	1:25
5.7.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 1. Przekrój D2-D2.....	1:25
5.8.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 2-4. Rzut płyty dennej	1:25
5.9.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 2-4. Przekrój A3-A3	1:25
5.10.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 2-4. Przekrój B3-B3	1:25
5.11.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 2-4. Przekrój C3-C3	1:25
5.12.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 5. Rzut płyty dennej	1:25
5.13.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 5. Przekrój A4-A4	1:25
5.14.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 5. Przekrój B4-B4	1:25
5.15.	Konstrukcja żelbetowa. Segment 5. Przekrój C4-C4	1:25

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 3	

PRZEPŁAWKA DLA RYB DWUŚRODOWISKOWYCH NA STOPNIU BRZEG DOLNY
PROJEKT WYKONAWCZY -TOM III

5.16.	Konstrukcja żelbetowa. Belki poddylatacyjne	1:25
5.17.	Konstrukcja żelbetowa. Układ belek i ścian deflektorowych	1:150
5.18.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S1	1:25
5.19.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S2	1:25
5.20.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S3	1:25
5.21.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S4	1:25
5.22.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S5	1:25
5.23.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S6	1:25
5.24.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S7	1:25
5.25.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S8	1:25
5.26.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S9	1:25
5.27.	Konstrukcja żelbetowa. Ścianka deflektorowa S10	1:25
5.28.	Konstrukcja żelbetowa. Belka B1, belka B2	1:25
5.29.	Konstrukcja żelbetowa. Belka B3, belka B4	1:25
5.30.	Konstrukcja żelbetowa. Belka B5, belka B6	1:25
5.31.	Konstrukcja żelbetowa. Belka B7, belka B8	1:25
5.32.	Konstrukcja żelbetowa. Łącznik 1	1:25
5.33.	Konstrukcja żelbetowa. Łącznik 2	1:25
6.1.	Konstrukcje stalowe. Schody stalowe	1:20/1:10
6.2.	Konstrukcje stalowe. Pomost stalowy	1:20/1:150
6.3.	Konstrukcje stalowe. Prowadnice pod zamknięcie główne	1:20/1:10
6.4.	Konstrukcje stalowe. Prowadnice pod zamknięcie remontowe	1:20/1:10
7.1.	Monitoring. Usytuowanie płyt skanera	1:200
7.2.	Monitoring. Płyt skanera-przekroje M1-M1, M2-M2.....	1:50

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 4	

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przepławki od strony wody górnej na stopniu Brzeg Dolny na rz. Odrze

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- Projekt budowlany autorstwa DHV Hydroprojekt Sp. z o.o. z listopada 2013r.
- Umowa nr 5/TTW-JRP/511/O/NZ-W/NA/3/2017 z dnia 27 marca 2017r. zawarta pomiędzy EW Zeneris Sp. z o.o. z Poznania a RZGW we Wrocławiu.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem jest opracowanie projektu wykonawczego przepławki od strony wody górnej na stopniu Brzeg Dolny poprzez uszczegółowienie rozwiązań konstrukcyjnych ujętych w projekcie budowlanym w szczególności dotyczących wykonania dołu budowlanego (zabezpieczenia i odwodnienia wykopu), rozwiązań konstrukcji żelbetowych i metalowych.

Niniejsza część opracowania obejmuje swoim zakresem:

- rozwiązania dotyczące usytuowania oraz parametrów ścianki szczelnej będącej zabezpieczeniem wykopu,
- odwodnienie dołu budowlanego,
- posadowienie
- konstrukcję żelbetową (zbrojenie, dylatacje, izolacje, szczegóły połączeń),
- konstrukcje metalowe (prowadnice, zasuwy, oporęczenie).

4. ZMIANY W ODNIESIENIU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

Na etapie projektu wykonawczego zrezygnowano z żelbetowej komory monitoringu.

5. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

5.1. Materiały

- Projekt budowlany autorstwa DHV Hydroprojekt Sp. z o.o. z listopada 2013r.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 5	

- Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla oceny geotechnicznych warunków przeprowadzania prac remontowo-modernizacyjnych na stopniu wodnym Brzeg Dolny na rz.Odrze z listopada 2009r.

5.2. Normy

5.2.1. Normy podstawowe

PN-EN 1991-1-1:2004. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1991-1-2:2006. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.

PN-EN 1991-1-3:2005. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenia śniegiem.

PN-EN 1991-1-4:2008. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN 1991-1-5:2005. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.

PN-EN 1991-1-6:2007. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-7:2008. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-7: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe.

5.2.2. Normy uzupełniające

PN-82/B-02000. Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010/Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011/Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-81-B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-88/B-02014. Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.

PN-86/B-02015. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie temperaturą.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 6	

PN-90/B-03000. Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

6. WARUNKI GEOLOGICZNE

6.1. Dane ogólne

Przepławka od strony wody górnej zaprojektowana jest w oparciu otwory geotechniczne nr 16, 15a oraz 14a zgodnie z „Dokumentacją geologiczno-inżynierską dla oceny geotechnicznych warunków przeprowadzania prac remontowo-modernizacyjnych na stopniu wodnym Brzeg Dolny na rz.Odrze” z listopada 2009r. autorstwa mgr B.Szydełko, mgr inż. W.Kozło, mgr inż. S.Szydełko oraz lic. T.Rokitnickiego.

6.2. Opis warunków gruntowych

Poniżej poziomu posadowienia zalegają grunty spoiste twardoplastyczne $IL=0,08 \div 0,00$ w postaci iłów i iłów przewarstwionych pyłem (warstwa geotechniczna IVa i IVb). Nad warstwą gruntów spoistych zalegają grunty nasypowe niebudowlane (warstwa geotechniczna Ic i Ib) w stanie luźnym (Ib) lub plastycznym(Ic) nie nadające się do posadowienia. Grunty warstwy Ic i Ib należy wzmocnić poprzez wykonanie kolumn żwirowych KSS. Strop gruntów spoistych jest zmienny (w otworze nr 15a nawiercono go na rzędnej ok.99,30 m n.p.m. a w otworze nr16 na rzędnej 100,50).

7. WYKONANIE I ZABEZPIECZENIE DOŁU BUDOWLANEGO

7.1. Technologia wykonania ścianki szczelnej i rozpór stalowych

Wykop pod projektowaną przepławkę należy zabezpieczyć od strony domków rekreacyjnych ścianką szczelną traconą z grodzic stalowych długości 12m pogrążanych metodą statycznego wciskania. Długość zabezpieczenia po obrysie licząc w osi ścianki wynosi 68m. Ponadto w związku z ograniczeniami eksploatacyjnymi(czynna istniejąca przepławka), zachodzi konieczność zabezpieczenia istniejącej konstrukcji przepławki ścianką szczelną usytuowaną w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej przepławki.

Ścianki szczelne stalowe pogrążyć metodą statycznego wciskania.

7.2. Monitoring ścianki szczelnej

Podczas realizacji robót ziemnych należy prowadzić monitoring geodezyjny osiadań obiektów budowlanych zlokalizowanych w zasięgu oddziaływań wykopu określonego na podstawie instrukcji ITB: Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów oraz

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 7	

monitoring geodezyjny przemieszczeń poziomych ścianki szczelnej na każdym z etapów realizacji prac:

- 1) Po zabudowie ścianki szczelnej
- 2) Po wykonaniu wykopu wstępnego pod pierwszy poziom podparcia
- 3) Po wykonaniu podparcia pierwszego poziomu
- 4) Po wykonaniu wykopu do rzędnej docelowej
- 5) Po wykonaniu płyty fundamentowej
- 6) Po zdemontowaniu podparcia pierwszego poziomu
- 7) Po zakończeniu funkcji statycznej ścianki szczelnej

Zaleca się oprócz pomiarów geodezyjnych wykonanie pomiarów inklinometrycznych (ścianki szczelnej). Punkty pomiaru przemieszczeń poziomych ścianki szczelnej należy zamontować w każdym segmencie po jednym punkcie kontrolnym. Ściankę szczelną należy monitorować w punktach:

- 1) Na wysokości korony grodzicy
- 2) Na wysokości pierwszego poziomu podparcia.
- 3) Na poziomie dna wykopu (dla każdego z etapu realizacji prac)

7.3. Odwodnienie dołu budowlanego

Zabezpieczenie wykopu ścianką szczelną pogrążoną do gruntów spoistych wyklucza możliwości dopływu wody gruntowej przez dno wykopu, nie wyklucza jednak sączeń przez zamki grodzic. Realizacja, wymaga zabezpieczenia dołu budowlanego przed wodami opadowymi i wysiękami z obudowy ścianki szczelnej.

Wody opadowe i z przesiąków odprowadzane będą za pomocą drenażu rurowego w osłonie kokosowej usytuowanego w bezpośrednim sąsiedztwie ścianki (wzdłuż podłużnych ścianek zabezpieczenia wykopu) do studzienek zbiorczych Ø600 i odpompowane pompami zanurzeniowymi do studni na poziomie 183,00 m npm. Powierzchnia wykopu w ścianie szczelnej wynosi 240 m² przy objętości do poziomu 97,20 wynoszącej ok. 1900 m³.

8. POSADOWIENIE

8.1 Dane ogólne

Ze względu na zalegające w poziomie posadowienia nasypy niebudowlane $nN(I\pi)$ średniozagęszczone i luźne ($I_d < 0,3$ a nawet $I_d = 0,1$), projektuje się wzmocnienie podłoża

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 8	

poprzez wykonanie zagęszczenia podłoża kolumnami KSS do poziomu stropu warstwy iłów, czyli do rzędnej 97,20m n.p.m. (lub głębiej-do poziomu gruntów nośnych, jeżeli na wskazanej rzędnej grunty nośne nie występują). Znacznie rozluźnione grunty (otwór nr14a wskazują na uprzywilejowane drogi filtracji co wymaga wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej. Ponadto obliczenia stateczności istniejących murów oporowych potwierdzają konieczność ich zabezpieczenia na przesunięcie i obrót poprzez wykonanie kolumn jet-grouting po obrysie stopy muru oporowego. Roboty związane z posadowieniem i zabezpieczeniem istniejących murów oporowych i filtracji należy wykonać w trzech etapach:

- etap I- wzmocnienie podłoża oraz podparcie istniejących murów oporowych na obszarze, odcinku od ścianki szczelnej do istniejącej przepławki,
- etap II - wzmocnienie i podparcie stopy murów oporowych pod istniejącą przepawką po jej rozbiórce,
- etap III - wykonanie przesłony przeciwfiltracyjnej od strony wody.

Roboty wzmocnieniowe poprzedzić dodatkowymi badaniami stopnia zagęszczenia podłoża dla ewentualnego skorygowania założeń technologicznych.

Po wykonaniu wzmocnienia należy wykonać wykop do poziomu posadowienia oraz wykonać warstwę zwieńczającą kolumny żwirowe gr.50cm na geotkaninie „stabilenka” a następnie warstwę podbetonu.

8.2 Założenia projektowe wzmocnienia podłoża

Przyjęto następujące założenia projektowe i techniczne:

1. Układ kolumn KSS dostosowano do usytuowania obiektów (rzut rys.2.1) oraz przekrojów obiektu (rys.2.2 i 2.4).
2. W obliczeniach statycznych uwzględniono układ warstw podłoża oraz parametry, według dokumentacji geologicznej(otwory 16, 15a, 14a).
3. Kolumny zostaną wykonane z poziomu stabilnej platformy roboczej umożliwiającej pracę ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych. Poziom platformy roboczej przyjęto na rzędnej 104,50 m n.p.m.

Założenia technologiczno – materiałowe

1. Kruszywo dla kolumn żwirowych:

- frakcja żwirowa: min 30 %,

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 9	

- frakcja piaskowa: max 70 %,
- frakcja pylasta: max 5 %.

8.3 Opis ogólnej technologii wykonania kolumn KSS

Kolumny żwirowe wykonać wibratorem wgłębnym z rdzeniowym (tzn. wewnętrznym) podawaniem materiału i z udziałem docisku maszyny podstawowej w czasie formowania kolumn, dochodzącym do 100 kN. Średnica kolumn zależy od podatności bocznej gruntu i wynosi do ok. 50÷70 cm. W pierwszej fazie, tj. w czasie formowania podstawy, dogęszcza się podłoże i formuje stopę z kruszywa. W drugiej fazie, tj. w czasie formowania trzonu kolumny podaje się kruszywo. W trzeciej fazie wykonuje się głowicę żwirową. Do wykonania części żwirowej trzonu stosuje się kruszywo o uziarnieniu w przedziale od 0 do 32 mm.

8.4 Przygotowanie platformy roboczej

Przed przystąpieniem do wykonania kolumn KSS należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód powierzchnię roboczą (usunąć roślinność wysoką).

Na podstawie istniejących badań geologicznych projektuje się platformę roboczą na rzędnej 104,50 m. n.p.m.

Platforma musi umożliwiać ciągłą pracę ciężkiego sprzętu budowlanego (o masie min. 60 ton) w każdych warunkach pogodowych. Platformę roboczą należy wykonać z kruszywa (piasek/żwir/pospółka) układanego na geotkaninie separacyjnej na powierzchni terenu.

Należy wykonać rampy dojazdowe, umożliwiające pracę ciężkiego sprzętu (max. nachylenie zjazdu wynosi 1:4).

Minimalny moduł wtórnego odkształcenia dla platformy roboczej mierzony na jej powierzchni winien wynosić $E_{v2} = 40\text{MPa}$.

Odbiorowe badania VSS wykonywać po 2 w przekroju co 25m. Wyniki badań do akceptacji projektanta wzmocnienia.

Ostateczny sposób przygotowania platform roboczych zostanie uzgodniony przed przystąpieniem do robót, a poprawność jej wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika lub majstra robót.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 10	

8.5 Kontrola wykonywanych kolumn i wzmocnienia podłoża

Kontrola jakości wykonanych kolumn żwirowych obejmuje:

Każda kolumna musi posiadać metrykę, obejmującą: numer, datę wykonania, rzędną poziomu roboczego, zagłębienie świdra poniżej poziomu roboczego, długość odcinka betonowego, ilość zużytego betonu i kruszywa.

Dla minimum 70% kolumn w obrębie każdej sekcji należy dostarczyć metryki z maszyny w wersji elektronicznej.

Obserwowany pobór mocy w czasie formowania stopy kolumny nie powinien być niższy niż 80 A dla gruntów spoistych oraz 100 A dla gruntów niespoistych. Podczas formowania trzonu kolumny szczytowy pobór prądu przez wibrator powinien wynosić nie mniej niż 70 A.

Badanie składu granulometrycznego mieszanki kruszywa należy prowadzić nie rzadziej niż 2 razy na każde 500 ton wbudowanego materiału.

Nie wymaga się inwentaryzacji geodezyjnej wszystkich kolumn żwirowych. Geodezyjnej inwentaryzacji należy poddać kolumny skrajne w poszczególnych sekcjach oraz wyrwykowo wewnętrzne kolumny.

Wyrwykową kontrolę wskazań pomiarów głębokości penetracji wibratora w podłożu na podstawie porównania odczytów rejestratora z głębokością zmierzoną taśmą pomiarową wzdłuż rury prowadzącej wibrator.

8.6 Przesłona przeciwfiltracyjna

Przesłonę przeciwfiltracyjną należy wykonać od strony wody górnej, z wody (platforma pływająca) w technologii „jet-grouting” na głębokość nie mniejszą niż 3m poniżej posadowienia stopy istniejącego muru oporowego przy łącznej wysokości przesłony ok.7,5m. Projektuje się kolumny „jet-grouting” o średnicy 100cm w rozstawie co 80 cm. Projektowana wytrzymałość cemento-gruntu nie mniejsza niż 3MPa

8.7 Podbicie murów oporowych

Jako zabezpieczenie istniejących murów przed przesunięciem – siła 392kN/mb (zwłaszcza w czasie realizacji posadowienia przepławki), projektuje się kolumny „soilcret” Ø800mm

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 11	

zbrojone kształtownikami HEB 300 w rozstawie co 125 cm. Wymagana wytrzymałość cemento - gruntu >4 Mpa. Kolumny po związaniu należy skuć ok. 0,5 m poniżej poziomu posadowienia a kształtownik obciąć ok. 1,0 m poniżej poziomu posadowienia.

9. UBEZPIECZENIE WYJŚCIA Z PRZEPŁAWKI OD W. G.

Wykonanie wylotu wymaga częściowego zabezpieczenia robót od wód rzecznych.

Jako ubezpieczenie wypadu zaprojektowano materac kamiennym o gr. 30 cm ułożony na geowłókninie filtracyjnej. Maksymalne pochylenie skarp wypadu to 1:3.

10. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

Przepławkę zaprojektowano jako konstrukcję monolityczną żelbetową wolnostojącą z betonu C30/37, (w/c < 0,45) zbrojonego stalą AIIIIN o klasie ciągliwości C. Przyjęto następujące założenia: środowisko XF3, XC2, XA1, otulina c = 50 mm, rysa af = 0,1 mm. Ściany zewnętrzne od strony północnej połączone będą trwale z szalunkiem traconym ze ścianki szczelnej z grodzic VI 605 ze stali S270SP. W analizie statycznej uwzględniono zespolenie ścian fundamentowych ze ścianką szczelną. Zwieńczenie ścian stanowi oczepek żelbetowy o wymiarach 70x90 cm. Pozostałe zewnętrzne ściany przepławki zaprojektowano jako wspornikowe zamocowane w płycie dennej o grubości 50 cm. Płyta denna przepławki zaprojektowana została jako schodkowa o grubości 50 cm, ściany wewnętrzne podłużne 40 cm, ściany deflektorowe 30 cm.

Konstrukcja przepławki podzielona jest dylatacjami na 6 segmentów:

- segment 0-segment przy elektrowni o wymiarach 3,5x3,9 m w planie i 5,05 m wysokości
- segment 1- segment skrajny przy elektrowni o wymiarach w planie 6,03x18,300 m
- segment 2, 3, 4- segmenty środkowe o wymiarach w planie 10,60x18,00 m różniące się kształtem ścianek deflektorowych w zakresie osi E/F
- segment 5-segment skrajny od wody górnej w planie o kształcie trapezu o wymiarach 3,00-12,00x18,00 m.

W celu połączenia nowoprojektowanej przepławki z wykutymi w murach oporowych otworami wylotowymi zaprojektowano żelbetowe łączniki w postaci tuneli.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 12	

11. IZOLACJE PRZECIWWODNE I DYLATACJE

11.1. Hydroizolacja pozioma

Pod płytą denną na warstwie podbetonu zaprojektowano bentonitową matę hydroizolacyjną wyprodukowaną z zastosowaniem zaawansowanej technologii na bazie aktywnych polimerów. Membrana posiada aktywną pęczniejącą warstwę XP, która umożliwia uszczelnienie pęknięć i zarysowań w betonie. Warstwa XP umożliwia również aktywne zabliźnianie uszkodzeń, które mogą pojawić się na placu budowy. Membrana musi mieć udowodnioną skuteczność w zmiennych i stałych warunkach hydrostatycznych.

11.2. Warstwa ochronna betonu

Na wszystkie wewnętrzne powierzchnie betonowe należy nałożyć krystalizujący preparat wodochronny odporny na środowisko agresywne XA1 wg PN-EN 206. Zastosowany preparat musi posiadać atest do stosowania do wody pitnej oraz być odporny na uszkodzenia mechaniczne pochodzące od usypanych w komorach otoczków.

Działanie uszczelniające preparatu polega na wnikięciu w strukturę betonu i krystalizację w kapilarach, co powoduje trwałą likwidację przenikania wody. Zdolność krystalizacji musi być odnawialna po ponownym przyłożeniu ciśnienia i jednocześnie powodować samodzielne doszczelnianie preparatu.

11.3. Uszczelnienie dylatacji

Dylatacje w konstrukcji żelbetowej uszczelnić za pomocą taśmy wewnętrznej do szczelin dylatacyjnych, podeprzeć węzem poliuretanowym (2szt) i zamknąć trwale elastycznym kitem na bazie poliuretanu. Szerokość dylatacji 2cm.

Dylatację w płycie dennej wykonać na żelbetowej belce poddylatacyjnej. Na belce ułożyć dodatkowy pas bentonitowej maty hydroizolacyjnej o szerokości belki. W połowie wysokości płyty ułożyć taśmę wewnętrzną do szczelin dylatacyjnych typu DA320, dylatację wypełnić węzem poliuretanowym 2Ø20mm i zamknąć od góry kitem trwale elastycznym.

Pozostałe dylatacje pomiędzy płytą denną przepławki i łącznikiem oraz między łącznikiem i dobetonowaniem istniejącego muru oporowego wykonać jako dwucentymetrowe szczeliny wypełnione styropianem z użyciem taśmy do wewnętrznej do przerw dylatacyjnych typu DA320 umieszczonej w połowie wysokości połączenia. Od góry dylatację zamknąć kitem trwale elastycznym podpartym węzem poliuretanowym. W przypadku dylatacji

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 13	

płaskownika dociskowego 10x70 mm. Na styku betonu i taśmy ułożyć dodatkową ścieżkę kitu pęczniącego oraz doszczelnić wszystkie przebicia taśmy.

11.4. Uszczelnienie przerw roboczych

Przerwy robocze w betonowaniu uszczelnić za pomocą taśmy uszczelniającej (profilu pęczniącego), która aktywuje się podczas kontaktu z wodą w skutek czego pęcznieje i stanowi barierę przeciwwodną.

Zastosowana taśma musi być dostosowana do warunków środowiskowych panujących w konstrukcji.

12. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

12.1. Uwagi ogólne

Przedmiotem opracowania są wytyczne rozbiórki istniejącej przepławki w strefie muru od wody górnej.

Rozbiórce podlega przepławka wspornikowa (komory 17-26) zamocowana do murów oporowych od wody górnej w sekcjach „A”, „B”, „C” oraz przepławka wolnostojąca posadowiona bezpośrednio na gruncie (komory 9-17).

W komorach 9 i 17 są dylatacje konstrukcyjne. Przepławkę i mury oporowe wykonano z betonu $R_w=140 \text{ kg/cm}^2$ oraz zbrojono stalą gładką.

12.2. Technologia i etapowanie rozbiórki.

12.2.1. Oddziaływanie robót rozbiórkowych na sąsiednie obiekty. Środki ostrożności.

Projektowana rozbiórka istniejących komór podziemnych, rurociągów technologicznych i fragmentu napowietrznej estakady ciepłowniczej (wraz ze stopami fundamentowymi, słupami i belkami podpierającymi) musi zostać przeprowadzona, tak aby nie naruszyć konstrukcji istniejących obiektów i sieci.

Ze względu na brak archiwalnej dokumentacji konstrukcyjnej komór rozwiązania przyjęte w projekcie może zostać uszczegółowione po wykonaniu odkrywek, na etapie realizacji.

Obiekty przylegające do obszaru rozbiórek należy każdorazowo zabezpieczyć na czas prowadzenia rozbiórek, a rozbiórki prowadzić w sposób nienaruszający części konstrukcji obiektów i sieci niepodlegającej rozbiórce.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 14	

Niedopuszczalne jest, aby w trakcie robót rozbierane elementy spadały i uderzały poza strefę niebezpieczną.

Każdorazowo zasięg strefy niebezpiecznej ustala kierownik budowy (rozbiórki).

12.2.2. Zastosowanie maszyn i urządzeń.

Elementy monolityczne i murowane masywne rozbijać za pomocą młotów hydraulicznych mocowanych jako osprzęt do ramienia koparki lub ręcznymi młotami wyburzeniowymi.

Elementy żelbetowe będą rozbierane przy użyciu szczęki przecinająco-kruszącej zamocowanej na ramieniu koparki.

Elementy stalowe będą cięte palnikami, demontowane przy zastosowaniu żurawia samojezdnego i usuwane z placu.

12.2.3. Zagospodarowanie materiałów po rozbiórce.

Materiały rozbiórkowe uzyskane z rozbiórki będą sortowane, planuje się natychmiastowe wywożenie odpadów poza teren budowy, na składowisko odpadów.

Przewidywane do wytworzenia odpady:

- odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów, 17.01.01
- gruz ceglany, 17.01.02
- żelazo i stal, 17.04.05

Ewentualne inne powstałe odpady zostaną wywiezione na miejsce utylizacji.

12.2.4. Transport.

Transport odbywać się będzie po drogach miejskich i drogach wewnętrznych. Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić miejsce wjazdu na teren rozbiórki z Zamawiającym i z agencją ochrony odpowiedzialną za zabezpieczenie terenu.

12.3. Czynności przygotowawcze.

1. Kierownik robót sporządza „Zagospodarowanie terenu budowy (rozbiórki)” w zakresie:

- ogrodzenia terenu prac
- wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg i przejść,
- doprowadzenia energii elektrycznej, wody

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 15	

- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia łączności telefonicznej lub radiowej,
- urządzenia tymczasowych składowisk materiałów.

2. Przed rozpoczęciem rozbiórki Wykonawca zobowiązany jest:

- usunąć z terenu rozbiórki materiały i surowce
- zapewnić formalności związane z odcięciem mediów.

3. Wykonanie zabezpieczenia terenu przez wykonanie ogrodzenia i oznakowanie tablicami ostrzegawczymi przez Wykonawcę.

12.4. Etapy rozbiórki.

Rozbiórkę przewiduje się realizować metodą wyburzeniową - „element po elemencie”, począwszy od góry.

Usuwanie jednego elementu nie może powodować nieprzewidzianego spadania lub zawalenia innego elementu. Wyburzenie przy pomocy ciężkiego sprzętu budowlanego należy prowadzić przy udziale osób posiadających odpowiednie uprawnienia i doświadczenie przy tego rodzaju robotach.

Należy zawsze analizować na bieżąco możliwość niekontrolowanego zachowania się konstrukcji w trakcie jej wyburzania i odpowiednio przewidywać dalsze etapy robót.

W przypadku konieczności prowadzenia robót ziemnych poniżej głębokości dopuszczanej przepisami (w zależności do rodzaju gruntu) należy stosować zabezpieczenia wykopu w postaci rozpartych ścianek pionowych.

13. ZASTOSOWANE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- Beton C30/37 (CEM IIIA) w/c<0,45, XF3, XC2, XA1 o mrozoodporności F150, o nasiąkliwości $\leq 5\%$
- Podbeton C8/10
- Stal zbrojeniowa A-IIIIN o klasie ciągliwości C
- Stal kształtowa S335J0 cynkowana ogniowo
- Grodzice GU 16-400 ze stali S270GP
- Systemowe profile pęczniące
- Bentonitowa mata hydroizolacyjna
- Krystalizujący preparat wodochronny

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 16	

- Wewnętrzne taśmy dylatacyjne typu DA320
- Zewnętrzne taśmy dylatacyjne typu DA300
- Styropian EPS50-042
- Kit trwale elastyczny
- Kotwy wklejane na klej żywiczny

14. PIELĘGNACJA I DOJRZEWANIE BETONU, ZBROJENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH

14.1. Mieszanka betonowa

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,5 m. Dobór metody zagęszczenia jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania masy betonowej przy pomocy wibratorów wgłębnych, które należy zanurzyć 10-15cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 40-50cm. Warstwę następną betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy niższej.

Szalunki nieodkształcalne oraz technologia betonowania i wibrowanie powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, a beton nie przebarwia się i zachowuje ostre krawędzie oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany z Inspektorem Nadzoru.

14.2. Zbrojenie

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 17	

przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Pręty zbrojeniowe zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty używane do zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

14.3. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy: chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku, utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich, polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia, przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę, przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.

Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed odparowaniem wody.

15. MONITORING OPIS SYSTEMU HSMR

15.1. OPIS DZIAŁANIA SYSTEMU

Monitoring migracji ryb w przepławce będzie oparty o pracę systemu hydroakustycznego HSMR-1 zainstalowanego w kanale przepławki.

Zasada działania skanera opiera się o wykorzystanie fali hydroakustycznej, co eliminuje problem detekcji ryb przy niewystarczającej przejrzystości wody. Skaner na podstawie obrazu sonarowego dokonuje detekcji ryby oraz oceny długości i wysokości osobnika, kierunku migracji. Ponadto, wykrycie migrującej ryby uruchamia zapis z kamer optycznych.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 18	

System hydroakustyczny będzie dodatkowo wyposażony w zespół kamer optycznych, po 4 po każdej stronie (w sumie 8 sztuk) oraz o lampę oświetlenia światłem białym. W celu zabezpieczenia kamer przed obrastaniem glonami dodatkowo będzie zainstalowane oświetlenie emitujące trzecie pasmo promieniowania UV (UV-C).

System stanowi kompletne rozwiązanie umożliwiające monitorowanie migracji ryb bez ograniczania swobody ich ruchu i wprowadzania czynnika stresującego. Urządzenie jest łatwe

w instalacji nawet w trudnych warunkach środowiskowych. System monitorowania ryb działa w oparciu o odwróconą zasadę skanującego sonaru bocznego, w której głowica akustyczna jest nieruchoma, a ryby są skanowane w trakcie ich przepływania przez wąską wiązkę akustyczną.

Rejestrowane na bieżąco na rejestratorze dane z monitoringu ryb pozwalają na uzyskiwanie następujących informacji:

- ilość przepływających ryb w prawym i lewym kierunku,
- prędkość ruchu każdej ryby w obu kierunkach,
- długość przepływających ryb,
- przybliżona wysokość przepływających ryb,
- temperatura wody,
- poziom wody,
- obraz przepływającej ryby (pod warunkiem, gdy przejrzystość wody na to pozwoli).

Wszystkie informacje gromadzone są w bazie danych rejestratora i dostępne w postaci tabelarycznej oraz raportów dostępnych zdalnie przez przeglądarkę internetową.

W skład projektowanego systemu wchodzi:

- zespół przetworników hydroakustycznych zamontowanych na płycie montażowej umieszczonej we wnętrzu przepławki,
- osiem kamer optycznych wraz z promiennikami UV-C, zamontowanych na płytach montażowych we wnękach po obu stronach przepławki,
- lampa oświetlenia dziennego / nocnego, montowana nad lustrem wody,
- czujnika poziomu oraz temperatury wody, montowanego we wnętrzu przepławki,
- szafy sterowniczej posadowionej przy brzegu przepławki.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 19	

Przetworniki dobierane są w zależności od geometrii przepławki lub naturalnego cieku wodnego.

Obsługa skanera odbywa się zdalnie, poprzez przeglądarkę internetową na komputerze klienta.

15.2. OPROGRAMOWANIE

Dedykowane oprogramowanie jest instalowane na serwerze. Zadaniem oprogramowania jest pobieranie, analiza, archiwizacja i prezentacja danych akustycznych oraz obrazów video.

Oprogramowanie instalowane na serwerze składa się z następujących modułów:

- usługa pobierania echogramu z procesora HSMR-1,
- usługa pobierania strumieni wideo z kamer optycznych,
- zapewnienie komunikacji ze Modułem I/O,
- usługa bazy danych – przechowuje dane zebrane przez pozostałe usługi,
- usługa pobierająca i archiwizująca echogramy,
- usługa pobierająca i archiwizująca strumienie z kamer optycznych,
- usługa analizy echogramów – wyszukuje ryby i zapisuje wyniki do bazy,
- interfejs WWW – pozwala na dostęp do:
- echogramu i obrazów z kamer w czasie rzeczywistym,
- archiwalnych echogramów i obrazów z kamer,
- danych zgromadzonych w bazie, w tym zarejestrowanych ryb,
- tworzenie raportów z zebranych danych,
- obsługa systemu, w tym kontrola oświetlenia.

Usługa analizy echogramu określa podstawowe cechy ryby, w tym jej długość, przybliżoną wysokość, prędkość i kierunek ruchu. Wykrycie akustyczne ryby jest wyzwalaczem do rejestracji osobnika w bazie oraz rozpoczęcia zapisu z kamer optycznych.

Metoda sonarowa jest praktycznie niewrażliwa na podwyższoną mętność wody. Migrujące ryby są rejestrowane w bazie nawet w przypadku nierozpoznania osobnika metodą optyczną.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 20	

Interfejs systemu został zrealizowany w postaci serwisu internetowego. Użytkownik przy pomocy kompatybilnej przeglądarki internetowej może uzyskać dostęp do wszystkich funkcji systemu.

Funkcje realizowane przez serwis internetowy:

- sprawdzenie stanu HSMR,
- podgląd obrazu z kamer oraz przetworników akustycznych,
- podgląd pozyskanych danych,
- tworzenie raportów tygodniowych / miesięcznych / kwartalnych / rocznych,
- eksportowanie danych (format HTML lub PDF).

15.3. OŚWIETLENIE

Projekt przewiduje umieszczenie lampy oświetlenia emitującego światło białe, nad lustrem wody, montowanej na wysięgniku. Strumień światła przewidziany dla lampy to 2800 lm, temperatura barwy światła to 6000 K. Ze względu na oszczędność energii elektrycznej przewidziana jest oprawa LED.

Lampa umieszczana jest na wysięgniku składanym przez obsługę w okresie powodzi (zagrożenie uszkodzeniem przez obiekty niesione przez wodę). Minimalny stopień ochrony lampy to IP68, ochrona przed udarem mechanicznym IK08.

Załączaniem i wyłączaniem lampy steruje moduł I/O oraz oprogramowanie instalowane na serwerze.

15.4. SZAFKA STEROWNICZA

Projekt przewiduje posadowienie szafy sterowniczej w rejonie stacji monitorowania ryb, przy brzegu przepławki. Szafa przystosowana jest do montażu zewnętrznego i posiada klasę szczelności IP54. W razie potrzeby dostarczana jest z betonowym fundamentem.

W szafie zostaną zainstalowane

- moduł I/O wykorzystywany do komunikacji i sterowania promiennikami UV-C, oświetleniem nocnym i podwodnym oraz pobierający wielkości zmierzone przez sondę poziomu i temperatury wody,
- procesor HSMR-1,
- serwer,

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 21	

- modem HSPA / LTE zapewniający dostęp bezprzewodowy do zebranych danych przez sieć Internet, prędkość internetu uzależniona od usługodawcy,
- switch LAN z funkcją PoE dla zasilania kamer,
- podgrzewacz zapobiegający nadmiernemu spadkowi temperatury oraz kondensacji wody wewnątrz szafki / klimatyzacja,
- zasilacz awaryjny UPS, podtrzymujący pracę systemu podczas przerw w zasilaniu,
- wymagane zasilacze i przetwornice napięcia do urządzeń,
- szafa zasilana napięciem 230V AC.

Zasilanie jest doprowadzone z centrali dystrybucji napięć.

Łączenia przewodów sterowniczych bezpośrednio w przepławce jest realizowane w skrzynkach połączeniowych, do których są doprowadzone odporne na pracę w wodzie przewody połączeniowe bezpośrednio z urządzeń. Przewody te są integralnym wyposażeniem osprzętu.

Bilans mocy zainstalowanych odbiorników stacji monitoringu przedstawia tabela 1.

Tabela 1: Bilans mocy stacji monitoringu.

nr obwodu	Urządzenie	Pi [W]
Moduł I/O	10	10
Switch + PoE kamer	150	150
Oświetlenie nocne	50	25
Promienniki UV	40	10
Ogrzewanie/klimatyzacja szafy	1500	500
Gniazdo serwisowe/rezerwa	500	0
Serwer	800	400
Panel LCD	50	50
razem:	3100	1145

15.5. CZUJNIK POZIOMU ORAZ TEMPERATURY WODY

Projekt przewiduje instalację czujnika hydrostatycznego poziomu wody, zintegrowanego z czujnikiem temperatury wody. Czujnik znajduje się wewnątrz wnęki zespołu przetworników ultradźwiękowych osłonięty rurą ze stali nierdzewnej i zanurzony poniżej minimalnego stanu wody, co zapewnia ochronę przed zamarzaniem.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 22	

Wielkości zmierzone przez czujnik są odczytywane przez Moduł wej/wyj, a następnie przekazywane do serwera. Dodatkowo, temperatura jest zapisywana okresowo w bazie danych.

15.6. SERWER

Projekt przewiduje umieszczenie serwera agregującego i przetwarzającego dane w szafie sterowniczej.

Prędkość bezprzewodowego internetu jest uzależniona od możliwości wybranego usługodawcy.

W przypadku uzyskanej prędkości wysyłania na poziomie niższym niż wymagana (100 mb/s) obsługa podglądu kamer na żywo będzie ograniczona lub wyłączona tak aby zapewnić dostęp do krytycznych funkcjonalności systemu.

16. UWAGI KOŃCOWE

- Nie jest możliwe pozostawienie na dłuższy czas wykopu zabezpieczonego ścianką szczelną – bez wykonania płyty dennej. Woda z opadów atmosferycznych oraz woda penetrująca przez przewarstwienia z piasków doprowadziłaby do pogorszenia parametrów wytrzymałościowych gruntów spoistych znajdujących się w poziomie projektowanego dna wykopu. Dno wykopu należy bezwzględnie zabezpieczyć przed uplastycznieniem.
- Dla skutecznego zabezpieczenia betonów przed wpływem odkształceń skurczowych i termicznych wykonać mokrą pielęgnację betonu przez okres minimum 30 dni od zabetonowania elementów.
- Nie dopuszcza się składowania materiałów budowlanych w obrębie ścianki szczelnej wywołującej nacisk na grunt większy niż 10 kPa.
- W trakcie prac związanych z układaniem powłok ochronnych do betonu i membran przeciwwodnych należy ściśle przestrzegać zaleceń i wymagań producenta powłok.
- Roboty należy wykonać zgodnie z normami budowlanymi, warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP dla robót budowlano-montażowych. W przypadku wystąpienia w trakcie robót warunków innych niż przyjęte w projekcie należy skontaktować się z autorem projektu.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 23	

- Z uwagi na złożone warunki gruntowe prowadzenie prac ziemnych – wykonawstwo i odbiór wykopów, zagęszczenia zasypów itp. należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
- Wszystkie sieci kolidujące z realizacją należy przełożyć lub usunąć.
- Dostosować położenie kamer i maneli do podniesionego poziomu piętrzenia
- Nad robotami wymagany jest stały nadzór autorski.

Wykonawca: Elektrownie Wodne Zeneris Sp. z o.o. ul. Paderewskiego 7, 61-770 Poznań <u>Adres do korespondencji:</u> ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań	Inwestor: RZGW we Wrocławiu Ul.C.K.Norwida 34 50-950 Wrocław	Data: 08.2017 r.	Projekt nr: 2017/8/1
		Strona 24	