
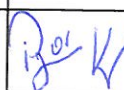
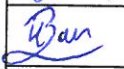
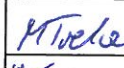
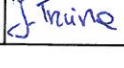



TEMAT:	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA:	OPRACOWANIE WIELOBRANŻOWE
INWESTYCJA: (nazwa i adres)	Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim – Małej Elektrowni Wodnej (MEW) na działkach nr ewid. 6/6, 6/7, 6/8, 6/9 obręb nr 5 Tomaszów Mazowiecki.
INWESTOR:	 Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowiecki Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki
Kategoria obiektu budowlanego: VIII	

EGZEMPLARZ 1

SPIS ZAWARTOŚCI:

- Strona tytułowa.
1. Spis treści.
 2. Opis ogólny.
 3. Istniejący stan zagospodarowania terenu.
 4. Podstawowe zamierzenia projektowe..
 5. Projektowane rozwiązania branży hydrotechnicznej i konstrukcyjno-budowlanej.
 6. Projektowane rozwiązania branży technologicznej i elektrycznej.
 7. Wykonawstwo robót budowlano-montażowych.
 8. Uwagi.
 9. Część graficzna opracowania.

FUNKCJA	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
PROJEKTOWAŁ: GŁÓWNY PROJEKTANT	mgr inż. Karol Przepióra	SWK/0032/PBKb/15 SWK/0075/PWBH/16	konstr. – bud. inżynieryjna hydrotechniczna	05.2018	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kamil Basiński	SWK/0072/PBH/16	inżynieryjna hydrotechniczna		
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Mateusz Trela	-	konstr-bud.		
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Jakub Trzcina	-	elektryczna		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<div></div> <div>Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1 86-300 Grudziądz</div>				

Kielce, maj 2018 r.

1	Spis treści	
2	Opis ogólny.	4
2.1	Podstawa, cel i zakres opracowania.	4
2.2	Podstawowe dane inwestycyjne.	4
2.3	Przedmiot opracowania.	5
2.4	Zakres opracowania.	5
2.5	Normy i rozporządzenia.	5
3	Lokalizacja i istniejący stan zagospodarowania terenu.	7
4	Podstawowe zamierzenia projektowe.	9
4.1.1	Obiekty i urządzenia budowlane.	9
4.1.2	Sieć uzbrojenia terenu.	9
4.1.3	Układ komunikacyjny.	10
4.2	Określenie funkcji i formy architektonicznej obiektu w ramach projektowanej inwestycji.	10
4.2.1	Forma architektoniczna.	10
4.2.2	Funkcjonalność obiektu.	10
5	Projektowane rozwiązania branży hydrotechnicznej i konstrukcyjno-budowlanej.	11
5.1	Układ odprowadzania ścieków oczyszczonych.	11
5.2	Turbina wodna w zabudowie wieżowej.	12
5.3	Droga dojazdowa.	13
5.4	Posadowienie obiektu.	13
5.5	Charakterystyka rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych projektowanych obiektów.	14
5.5.1	Układ odprowadzania ścieków oczyszczonych.	14
5.5.2	Turbina wodna w zabudowie wieżowej.	14
5.5.3	Droga dojazdowa.	15
6	Projektowane rozwiązania branży technologicznej i elektrycznej.	16
6.1	Wyposażenie technologiczne.	16
6.2	Wyposażenie instalacyjne: instalacja elektryczna.	18
6.2.1	Stan istniejący.	19
6.2.2	Budowa szafy automatyki w wykonaniu zewnętrznym.	19
6.2.3	Instalacje sterownicze i zasilające MEW	20
6.2.4	Instalacja fotowoltaiki	20
6.2.5	Wewnętrzna linia zasilająca	21
6.2.6	Światłowodowa linia komunikacji	23
6.2.7	Wytyczne podłączenia projektowanych linii zasilającej i światłowodowej do wewnętrznej sieci oczyszczalni.	23

6.2.8	System sterowania pracą elektrowni	24
6.2.9	Budowa instalacji uziemień.	26
6.2.10	Ochrona przeciwporażeniowa.	27
6.2.11	Ochrona przeciwprzepięciowa.	27
6.2.12	Dyspozycja układania kabli	28
6.2.13	Wytyczne dotyczące prowadzenia robót.....	28
6.2.14	Uwagi końcowe.....	29
7	Wykonanie robót budowlano-montażowych.	31
7.1	Warunki przystąpienia do pracy.	31
7.2	Kolejność i etapowanie robót.	31
7.3	Wytyczne dotyczące prowadzenia robót.	33
8	Uwagi.	35
9	Spis część graficznej opracowania wielobranżowego.	36

2 Opis ogólny.

2.1 Podstawa, cel i zakres opracowania.

Podstawę opracowania stanowi Umowa zawarta w dniu 12.09.2017 r. pomiędzy Zakładem Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowiecki Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki, a Towarzystwem Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych Sp. z o.o. Al. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz.

2.2 Podstawowe dane inwestycyjne.

Nazwa zamierzenia inwestycyjnego:

„Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim – Małej Elektrowni Wodnej (MEW) na działkach nr ewid. 6/6, 6/7, 6/8, 6/9 obręb nr 5 Tomaszów Mazowiecki.”

Inwestor:

**Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Mazowiecki Sp. z o.o.
ul. Kępa 19,
97-200 Tomaszów Mazowiecki**

Jednostka projektowa:

**Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych Sp. z o.o.
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz**

2.3 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego projektu wykonawczego jest budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim – Małej Elektrowni Wodnej (MEW) na działkach nr ewid. 6/6, 6/7, 6/8, 6/9 obręb 5 Tomaszów Mazowiecki, powiat tomaszowski, województwo łódzkie.

2.4 Zakres opracowania.

Opracowanie swym zakresem obejmuje część hydrotechniczną i konstrukcyjno-budowlaną oraz technologiczną i elektryczną projektu wykonawczego budowy turbiny wodnej do odzysku energii jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim, na który składa się opis techniczny oraz część rysunkowa.

Projektowane przedsięwzięcie obejmuje:

- montaż turbiny wodnej do odzysku energii na kolektorze odprowadzającym oczyszczone ścieki do rzeki Pilicy w km 126+010 rzeki, składającej się z:
 - kompaktowej turbiny wodnej wraz z generatorem,
 - wieży z HDPE stanowiącej zabudowę turbiny wraz z jej włączeniem do istniejącego rurociągu ścieków oczyszczonych,
- wykonanie niezbędnej infrastruktury:
 - wykonanie fundamentu pod szafę elektryczną,
 - montaż szafy elektrycznej,
 - wykonanie przyłącza do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej oczyszczalni,
 - wykonanie wewnętrznej drogi dojazdowej,
- wykonanie zastawek rozdzielających w obrębie komór Ko1 – Ko5,
- montaż zastawki szandorowej w obrębie komory odpływowej,
- rekultywację terenu budowy.

2.5 Normy i rozporządzenia.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.1994 Nr 89 poz.414)
- Rozp. Min. Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozp. Min. Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie.

- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Admin. z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Admin z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozp. Min. Pracy i Pol. Soc. z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-EN-1990 (2004) - Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN-1991-1-1 (2004) - Oddziaływania na konstrukcje. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1991-1-3 (2005) - Oddziaływania na konstrukcje. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN-1991-1-4 (2008) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN-1991-1-5 (2005) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania termiczne.
- PN-EN-1991-1-6 (2007) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- PN-EN-1991-3 (2009) - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami.
- PN-EN 1992-1-1-2008 - Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i dla budynków.
- PN-EN 1992-1-2-2008 - Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN-1993-1-1 (2006) - Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN-1993-1-2 (2007) - Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN-1993-1-3 (2007) - Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
- PN-EN-1993-1-8 (2006) - Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.
- PN-EN-1995-1-1 (2010) - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
- PN-EN-1995-1-2 (2008) - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Postanowienia ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

- PN-EN-1996-1-1 (2010) - Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- PN-EN-1996-1-2 (2010) - Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN-1996-2 (2010) - Projektowanie konstrukcji murowych. Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.
- PN-EN-1996-3 (2010) - Projektowanie konstrukcji murowych. Uprozczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych.
- PN-EN-1997-1 (2008) - Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

3 Lokalizacja i istniejący stan zagospodarowania terenu.

Przedmiotowa inwestycja będzie realizowana na działkach o numerach ewidencyjnych na działkach nr ewid. 6/6, 6/7, 6/8, 6/9 obręb 5 Tomaszów Mazowiecki, powiat tomaszowski, województwo łódzkie.

Na przedmiotowych działkach zlokalizowane są następujące obiekty budowlane związane funkcjonalnie z oczyszczalnią ścieków w Tomaszowie Mazowiecki i wchodzące w skład układu odprowadzania ścieków oczyszczonych:

- **Kanał ścieków oczyszczonych** – kanał pełniący funkcję odprowadzenia wody oczyszczonej w oczyszczalni ścieków do koryta rzeki Pilicy. W obrębie kanału zlokalizowano komorę odpływową oraz pięć żelbetowych komór rewizyjnych. Zakończenie kanału stanowi komora wylotowa Część kanału doprowadzona do komory odpływowej ma formę pojedynczego rurociągu $\phi 1024$ mm GRP. Część kanału na odcinku od komory odpływowej do komory wylotowej ma formę dwóch równoległych rurociągów (rurociąg południowy – „A” oraz północny „B”) wykonanych z rur kamionkowych $\phi 800$ mm.
- **Komora odpływowa** – Żelbetowa komora o wymiarach w rzucie ok. 6,6m x 4,2m. Komora zagłębiona w gruncie. Dno komory znajduje się na rzędnej +153,75 m n.p.m., częściowo obniżone w pobliżu wlotów do rurociągów betonowych do rzędnej + 153,31 m n.p.m. Ściany komory zabezpieczone barierkami ochronnymi. W obrębie komory zlokalizowano wylot kanału ścieków oczyszczonych (rurociąg $\phi 1024$ mm GRP) oraz dwa

wloty do rurociągów kamionkowych $\phi 800$ mm. Oba wloty wyposażono w zastawki umożliwiające regulację przepływu oraz w prowadnice szandorów.

- **Komory rewizyjne** – 5 żelbetowych komór rewizyjnych (oznaczonych „Ko1”-„Ko5” zgodnie z częścią graficzną opracowania) zlokalizowanych na kanale ścieków oczyszczonych. W obrębie każdej z komór zlokalizowano dwa wloty i wyloty rurociągów kamionkowych $\phi 800$ mm. Dodatkowo do komory Ko5 doprowadzono kanał $\phi 2000$ mm biegnący z lagun wchodzących w skład oczyszczalni ścieków. Dno komór wykonane w formie ceramicznego wypełnienia tworzącego koryta dla cieczy.

Komory rewizyjne Ko1, Ko2 i Ko3 w formie prostopadłościanów o ścianach żelbetowych o wymiarach w planie ok. $4,5 \times 1,5$ m i ścianach żelbetowych o grubości ok. 25 cm.

Komora Ko4 o kształcie pięciokąta zlokalizowana jest na łuku biegnących kanałów odprowadzających. Ściany komory żelbetowe o grubości ok. 25 cm.

Komora Ko5, prostopadłościenna o wymiarach w rzucie ok. $2,40 \times 4,05$ wyposażona jest w żelbetowy wylot kanału $\phi 2000$ mm biegnącego z lagun oczyszczalni. Ściany komory murowane o grubości ok. 42 cm.

Przykrycie wszystkich komór stanowią płyty żelbetowe o grubości ok. 10 cm wsparte na ścianach bocznych komór i belkach poprzecznych.

- **Komora wylotowa** – Żelbetowa komora wylotowa o budowie dokowej wyposażona w trzy wyloty rurowe zabezpieczone kratami. Komora wylotowa stanowi ujście dla rurociągów „A” i „B” oraz rurociągu kanalizacji ogólnospławnej $\phi 1200$ mm do otwartego kanału odpływowego wpływającego bezpośrednio do koryta rzeki Pilicy. Wymiary komory to $6,85 \times 2,30$ m. Korona ścianki czołowej wyposażona w barierkę stalową. Krawędź płyty dennej komory zabezpieczona ścianką szczelną z grodzic stalowych.
- **Kanał odpływowy** – otwarty kanał o szerokości ok. 6,0 m i długości ok. 14,0 m odprowadzający oczyszczone ścieki wypływające z komory wylotowej do koryta rzeki Pilicy. Zabezpieczenie brzegów wokół kanału wykonano z zastosowaniem narzutu kamiennego oraz płyt skarpowych typu EKO.

4 Podstawowe zamierzenia projektowe.

W ramach inwestycji projektuje się turbinę wodną do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim. Projektowana turbina zostanie zrealizowana na wylocie kanału ścieków oczyszczonych do rzeki Pilicy.

4.1.1 Obiekty i urządzenia budowlane.

W celu montażu na istniejącym wylocie kanału ścieków oczyszczonych turbiny wodnej projektuje się przebudowę istniejącego układu odprowadzania ścieków oczyszczonych.

Projektuje się wykonanie w każdej z komór rewizyjnych szczelnych zastawek rozdzielających pozwalających na rozdzielne funkcjonowanie obu rurociągów $\phi 800$ mm wchodzących w skład kanału ścieków oczyszczonych. Pozwoli to na skumulowanie ścieków oczyszczonych w jednym rurociągu, na wylocie którego projektuje się wykonać wieżę wyrównującą poziom wody w układzie. Wieża o średnicy 1400 mm wykonana z tworzywa sztucznego (HDPE) zostanie szczelnie połączona z rurociągiem. Wewnątrz wieży projektuje się wykonać zastawki pozwalające na sterowanie poziomem wody w układzie oraz turbinę wodną. Wieża wyposażona zostanie w podwójne dno, wyższe przeznaczone do montażu turbiny na poziomie +150,55 m n.p.m. oraz niższe stanowiące wylot z rury ssącej na poziomie +150,15 m n.p.m.

Projektuje się zastosowanie turbiny sprzężonej z generatorem. Obiekt będzie dostosowany do działania dla poziomu piętrzenia NPP – 154,20 m n.p.m., dla którego spad będzie wynosił ok. 3,50 m. Zakłada się roboczy poziom piętrzenia na rzędnej 153,85 m n.p.m., dla którego spad będzie wynosił ok. 3,15 m. Projektowany poziom wody dolnej 150,70 m n.p.m.

Powyżej wylotu projektuje się montaż szafy elektrycznej odpowiadającej za sterowanie turbiną. Szafa zostanie podłączona do turbiny giętkim przewodem elektroenergetycznym. Posadowienie szafy stanowić będzie żelbetowa płyta fundamentowa.

4.1.2 Sieć uzbrojenia terenu.

W ramach planowanej inwestycji przewiduje się wykonać odcinek sieci elektroenergetycznej na potrzeby zasilania i sterowania turbiną wodną oraz odbioru wyprodukowanej energii elektrycznej, a także sieci światłowodowej na potrzeby sterowania pracą MEW. Nowoprojektowany odcinek sieci elektroenergetycznej będzie włączony do

wewnętrznej sieci elektrycznej oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim w ramach odrębnego opracowania.

4.1.3 Układ komunikacyjny.

Projektuje się wykonać fragment wewnętrznej drogi dojazdowej biegnący wzdłuż kanałów zasilających od komory odpływowej do komory wylotowej. Projektowany odcinek będzie miał ok. 300,0 m długości.

4.2 Określenie funkcji i formy architektonicznej obiektu w ramach projektowanej inwestycji.

4.2.1 Forma architektoniczna.

Obiekt turbiny wodnej projektuje się jako wolnostojący, w formie walcowatej wieży wykonanej z tworzywa sztucznego zamontowanej na płycie dennej komory wylotowej kanału ścieków oczyszczonych. Wewnątrz wieży zlokalizowana zostanie turbina wodna.

Wysokość obiektu wynosi około 4,7 m ponad poziom płyty dennej komory wylotowej. Powyżej komory wylotowej projektuje się montaż szafy elektrycznej posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej.

4.2.2 Funkcjonalność obiektu.

Układ funkcjonalny obiektu został podyktowany koniecznością dopasowania obiektu do zainstalowania nowej instalacji odnawialnych źródeł energii. Układ konstrukcyjny obiektu jest maksymalnie przystosowany do przewidzianych urządzeń technologicznych.

5 Projektowane rozwiązania branży hydrotechnicznej i konstrukcyjno-budowlanej.

5.1 Układ odprowadzania ścieków oczyszczonych.

Projektuje się przebudowę istniejącego układu odprowadzania ścieków oczyszczonych. W ramach przebudowy projektuje wykonanie w każdej z komór rewizyjnych szczelnych zastawek rozdzielających pozwalających na rozdzielne funkcjonowanie obu rurociągów „A” i „B” wchodzących w skład kanału ścieków oczyszczonych.

Pozwoli to na niezależne sterowanie przepływem wody pomiędzy oboma rurociągami. Docelowo rurociąg południowy „A” będzie stanowił podstawowe źródło zasilania turbiny wodnej. Rurociąg północny „B” będzie stanowił przelew awaryjny.

W komorze wlotowej projektuje się kratę wlotową umiejscowioną w prowadnicach zastawki. Krata ta uniemożliwi przedostanie się niepożądanych obiektów do rurociągu „A”.

Sterowanie przepływem odbywać się będzie za pośrednictwem zastawek kanałowych naściennych zlokalizowanych na wlotach rurociągów „A” i „B” w obrębie komory odpływowej. Dla wlotu kanału „B” projektuje się montaż szandorów do rzędnej +153,85 m n.p.m. pozwalających na skumulowanie ścieków oczyszczonych w rurociągu „A” oraz utrzymanie stałego poziomu wody. Rurociąg „B” będzie służył do odprowadzania nadmiaru ścieków oczyszczonych z komory odpływowej z kanału odpływowego z lagun oczyszczalni mającego ujście w komorze Ko5.

Nie projektuje się zmian w wypływie rurociągu „B” w obrębie komory wylotowej. Na wylocie rurociągu „A” projektuje się wykonać wieżę wyrównującą poziom wody w układzie wyposażoną w kompaktową turbinę wodną.

Na projektowane zastawki rozdzielające będą się składać stalowe prowadnice zastawek oraz drewniane zastawki szandorowe. Projektuje się wykonać dla każdej zastawki belkę podwalinową z betonu wtórnego w celu osadzenia i uszczelnienia poziomej prowadnicy zastawek. Beton stykający się bezpośrednio z konstrukcją zastawki należy odpowiednio zeszlifować i wyrównać. Do przygotowanego podłoża projektuje się zamontować pionowe prowadnice zastawek z zastosowaniem kotew wklejanych, natomiast samo połączenie prowadnic i betonu projektuje się uszczelnić za pomocą pęczniejącego kitu uszczelniającego.

5.2 Turbina wodna w zabudowie wieżowej.

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się wykonanie i montaż wieży wyrównującej poziom wody w układzie odprowadzania ścieków oczyszczonych, na wylocie rurociągu ścieków oczyszczonych „A”.

Projektuje się wieżę w formie prefabrykatu z wysokowytrzymałego polietylenu HDPE. Średnica wewnętrzna wieży będzie wynosić 1400 mm. Wieża zostanie zamontowana na płycie dennej komory wylotowej, za pomocą kotew wklejanych, naprzeciwko wylotu rurociągu betonowego $\phi 800\text{mm}$ (rurociąg „A”), do którego zostanie podłączona szczelnym złączem. Na złącze składa się tuleja kołnierзова, uszczelka pomiędzy tuleją, a rurociągiem kamionkowym oraz stalowy kołnierz, który zostanie połączony ze ścianą czołową komory wylotowej za pomocą kotew wklejanych, które będą spinały całe połączenie.

Wieżę projektuje się osadzić w otworze montażowym skutym w istniejącej płycie na głębokość 10 cm. Wieża będzie dodatkowo ustabilizowana za pomocą stalowej konstrukcji stabilizującej w formie obręczy. Konstrukcja zostanie połączona ze ścianą wylotu kanału za pomocą kotew wklejanych. Dodatkowo na wylocie z wieży zostanie zamocowana stalowa krata wykonana.

Wieża wyposażona zostanie w podwójne dno, wyższe przeznaczone do montażu turbiny na poziomie +150,55 m n.p.m. oraz niższe stanowiące wylot z rury ssącej na poziomie +150,15 m n.p.m.

W obrębie wieży projektuje się wykonać prowadnice szczelnych zastawek umożliwiających osiągnięcie wewnątrz wieży poziomu wyrównawczego dla całego układu odprowadzania ścieków oczyszczonych. Projektuje się zastawki w formie drewnianych bali szandorowych osadzanych w prowadnicach.

Wewnątrz wieży projektuje się montaż kompaktowej turbiny sprężonej z generatorem.

Na ścianie wieży od strony kanału odpływowego przewiduje się wykonanie otworu wylotowego z wieży o wysokości 0,40 m i długości łuku 1,69 m. Rzędna otworu 150,70 m n.p.m. Wylot wyposażony w kraty uniemożliwiające przedostanie się ryb do wnętrza wieży.

Wieża przykryta zostanie pokrywą z włazem umożliwiającym wejście do wnętrza. Na ścianach wewnętrznych projektuje się osadzenie stopni zjazdowych.

Na podstawie istniejących rzędnych komór rewizyjnych oraz komory odpływowej określono rzędną roboczego poziomu wyrównawczego w wieży na poziomie +153,85 m n.p.m., dla którego spad będzie wynosił ok. 3,15 m. Projektowany obiekt będzie dostosowany do

działania dla poziomu piętrzenia NPP – 154,20 m n.p.m., dla którego spad będzie wynosił ok. 3,50 m. Projektowany poziom wody dolnej 150,70 m n.p.m.

Powyżej ściany czołowej komory wylotowej przewiduje się wykonanie żelbetowej płyty fundamentowej o rzędnej wierzchu +153,10 m, na której zamontowana zostanie szafa elektryczna wyposażona w niezbędną aparaturę sterowniczą i elektryczną. Projektuje się zastosować szafę elektryczną przeznaczoną do montażu na wolnym powietrzu.

5.3 Droga dojazdowa.

Projektuje się wykonanie odcinka drogi dojazdowej od komory odpływowej do komory wylotowej. Projektowany odcinek będzie biegł od strony południowej wzdłuż kanału ścieków oczyszczonych. Na potrzeby wykonania drogi dojazdowej przewiduje się zmianę ukształtowania terenu na obszarze projektowanej drogi poprzez wyrównanie powierzchni oraz wyprofilowanie skarp. W obrębie drogi dojazdowej przewiduje się wykonanie dodatkowego zjazdu/wjazdu na drogę w pobliżu komory rewizyjnej Ko3.

Droga dojazdowa zostanie zakończona w pobliżu komory odpływowej, gdzie połączy się z utwardzeniem terenu wykonanym w ramach odrębnego opracowania.

Jako drogę dojazdową projektuje się jezdnię o szerokości ok. 3,0 m z płyt drogowych o wymiarach 1,0 x 3,0 x 0,15 m wraz z podbudową. Jezdnia o przekroju jednospadowym z nachyleniem w kierunku „od kanału ścieków oczyszczonych” i spadku poprzecznym 2,0%.

5.4 Posadowienie obiektu.

Projektowany obiekt turbiny wodnej wraz z zabudową wieżową zostanie posadowiony na istniejącej płycie dennej komory wylotowej. Obciążenie od nowoprojektowanej konstrukcji nie spowoduje przekroczenia nośności płyty dennej komory wylotowej, w związku z czym nie ma konieczności wykonywania dodatkowych elementów posadowienia.

5.5 Charakterystyka rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych projektowanych obiektów.

5.5.1 Układ odprowadzania ścieków oczyszczonych.

- **Prowadnice zastawek** – Elementy wykonane ze stali konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia zabezpieczone antykorozyjnie. Prowadnice kotwione w ścianach komór za pośrednictwem kotew wklejanych. Uszczelnienie wykonane za pomocą pęczniejącego kitu uszczelniającego.
- **Zastawki rozdzielcze** – Bale szandorowe z drewna klasy C24 impregnowane o przekroju 100x200 mm łączone między sobą na wręb trójkątny.
- **Belki podwalinowe z betonu wtórnego** - żelbetowe monolityczne z betonu hydrotechnicznego min. C30/37 zbrojone stalą zbrojeniową min. A-IIIN Rb500.
- **Krata wlotowa** – elementy wykonane ze stali konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia zabezpieczone powłoką antykorozyjną. Na kratę składa się rama wykonana z kątowników, pionowe poprzeczki z płaskowników przyspawane do ramy oraz poziome pręty usztywniające. Krata przeznaczona do montażu na wlocie kanału „A” w prowadnicach zastawek w komorze odpływowej.
- **Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych** - Zabezpieczenie antykorozyjne elementów: 3 powłoki malarskie – farba epoksydowa (podkład) – 70 µm, farba epoksydowa (powłoka pośrednia) – 70 µm, farba poliuretanowa (warstwa powierzchniowa) – 60 µm.

5.5.2 Turbina wodna w zabudowie wieżowej.

- **Wieża HDPE** – Wieża prefabrykowana w formie rurowej z polietylenu HDPE. Wieża o średnicy wewnętrznej 1400 mm. Wieża wyposażone w podwójne dno, prowadnice zastawek i stopnie żłazowe wykonane przez Producenta na etapie wykonywania prefabrykatu. Przykrycie wieży w formie demontowanej pokrywy z włazem o średnicy 600mm. Wieża wyposażona w tuleję kołnierзовą wykonaną z HDPE przez Producenta na etapie prefabrykacji oraz w stalowy kołnierz z otworami na kotwy wklejane. Tuleja kołnierзова zakończona uszczelką.
- **Krata wylotowa** – wykonana ze stali konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia zabezpieczona powłoką antykorozyjną, zamocowana na wylocie wieży HDPE za pomocą śrub. Krata złożona z rur kwadratowych stanowiących ramę z przyspawanymi odcinkami

kątownika służącymi do montażu. Wypełnienie ramy kratą z płaskowników grubości 8 mm w rozstawie co 48 mm.

- **Konstrukcja stabilizująca wieżę HDPE** – element w formie obręczy montowanej do ramy wsporczej. Całość zamocowana do ściany istniejącego wylotu kanału za pomocą kotew wklejanych. Element wykonać ze stali konstrukcyjnej ogólnego przeznaczenia. Konstrukcja obręczy zabezpieczona powłoką antykorozyjną.
- **Zastawki rozdzielcze** – Bale szandorowe z drewna klasy C24 impregnowane o przekroju 100x200 mm łączone między sobą na wręb trójkątny.
- **Płyta fundamentowa pod szafę elektryczną** - żelbetowa monolityczna z betonu min. C30/37 zbrojone stalą zbrojeniową min. A-IIIN Rb500.
- **Turbina wodna** – zgodna z opisem zawartym w pkt. 6.1 *Wyposażenie technologiczne*
- **Szafa elektryczna** – zgodna z opisem zawartym w pkt. 6.2 *Wyposażenie instalacyjne – instalacja elektryczna.*
- **Maszt montażowy paneli fotowoltaicznych** – prefabrykowany słup energetyczny, stalowy, ocynkowany montowany do prefabrykowanego fundamentu dedykowanego. Montaż paneli uchwytem montażowym zgodnym z wymaganiami producenta paneli fotowoltaicznych.

5.5.3 Droga dojazdowa.

- **Droga dojazdowa z betonowych płyt drogowych.**
 - Nawierzchnia - betonowe płyty drogowe 3,0 x 1,0 x 0,15 m ,
 - Spoiny – piasek drobnoziarnisty
 - Warstwa wyrównawcza – piasek gr. 30 mm,
 - Podbudowa – tłuczeń drogowy zagęszczony gr. 200 mm
 - Warstwa odsączająca – piasek gr. 200 mm.
- **Zabezpieczenie skarp** – obsiew mieszkanką traw.

6 Projektowane rozwiązania branży technologicznej i elektrycznej.

6.1 Wyposażenie technologiczne.

Podstawowym urządzeniem zainstalowanym w ramach przedstawionego projektu będzie moduł turbiny z wyposażeniem pomocniczym, czyli hydrozespół.

Na potrzeby doboru odpowiedniego rozwiązania technologicznego przeanalizowano dane dotyczące przepływów wody oczyszczonej. W poniższej tabeli zestawiono dane dla reprezentatywnego roku 2016:

TABELA 6-1 ZESTAWIENIE ŚREDNICH, MIESIĘCZNYCH PRZEPŁYWÓW DLA ROKU 2016.

Miesiąc	Przepływ średni [m ³ /s]
styczeń	0,094
luty	0,101
marzec	0,103
kwiecień	0,102
maj	0,101
czerwiec	0,110
lipiec	0,113
sierpień	0,103
wrzesień	0,104
październik	0,110
listopad	0,110
grudzień	0,118
Średnio:	0,106

Na podstawie powyższych danych określono przepływ dla proponowanego rozwiązania na poziomie 100 l/s.

Obiekt będzie dostosowany do działania dla poziomu piętrzenia NPP – 154,20 m n.p.m., dla którego spad będzie wynosił ok. 3,50 m. Zakłada się roboczy poziom piętrzenia na rzędnej 153,85 m n.p.m., dla którego spad będzie wynosił ok. 3,15 m. Projektowany poziom wody dolnej 150,70 m n.p.m.

Dla powyższych parametrów dobrano turbinę kompaktową charakteryzującą się następującymi parametrami:

- turbina śmigłowa w pionowym układzie montażowym.
- przepływ: 90 - 150 l/s,
- spad: 1,20 – 6,00 m,
- moc: 3 kW (dla 3,5 m spad i 150 l/s przepływu)

- turbina sprzężona z generatorem synchronicznym trójfazowym,
- średnica turbiny: 400 mm.
- turbina sprzężona z rurą ssącą.
- turbina wyposażona w mechaniczny system sterowania napływem wody.

Moduł turbiny składa się z przetwornika hydraulicznego i generatora. Zarówno przetwornik jak i generator usytuowane będą w układzie pionowym wewnątrz projektowanej wieży z rurą ssącą o wylocie w obszarze dolnego dna wieży.

Przetwornik hydrauliczny składa się z turbiny śmigłowej sprzężonej z generatorem. Łopatki rozłożone są równomiernie z przesunięciem 90°. Brzegi łopatek zostały zaokrąglone w celu minimalizacji oporów przepływu.

Prędkość obrotowa generatora jest dopasowana do prędkości obrotowej turbiny śmigłowej, dzięki czemu energia przenoszona jest bezpośrednio do wału generatora, bez potrzeby wykorzystania pasa lub przekładni. Generator został zaprojektowany jako trójfazowa maszyna synchroniczna, o mocy nominalnej wynoszącej 3 kW (dla 3,5 m spadu i 150 l/s przepływu).

Uzyskiwanie energii odbywa się bezpośrednio przy przejściu wody przez łopatkę przetwornika hydraulicznego (turbiny śmigłowej).

Generator wchodzący w skład turbozespołu dostosowany jest do pracy w pełnym zanurzeniu. Energia wytwarzana przez generator przesyłana jest izolowanym przewodem poza wieżę, do szafy elektrycznej zasilająco-sterującej zlokalizowanej na wolnym powietrzu powyżej poziomu wody powodziowej. Powyższe rozwiązania technologiczne umożliwiają montaż turbiny wewnątrz wieży niezależnie od zasięgu wody powodziowej, dzięki czemu budowa turbiny wodnej w Tomaszowie Mazowieckim nie wymaga budowy typowej maszynowni w formie budynku zlokalizowanego poza zasięgiem wody powodziowej.

Turbina będzie produkowała energię elektryczną z odnawialnego źródła, jakim są zasoby wodno-energetyczne oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim. Energia potencjalna wody zgromadzona w wyniku projektowanego piętrzenia będzie zamieniana na prąd elektryczny i doprowadzana do istniejącej infrastruktury sieci wewnętrznej oczyszczalni za pomocą kabli prowadzonych w gruncie.

Praca turbozespołu będzie koordynowana poprzez instalację sterowania. Projektuje się zastosowanie turbozespołu, którego integralną częścią będzie wyposażenie sterujące napływem wody do turbiny. Pozwoli to na zatrzymanie turbozespołu przy chwilowych lub ciągłych

brakach przepływu oraz ponowne jego uruchomienie po pojawieniu się przepływu i odbudowaniu piętrzenia wody, załączenie do pracy powinno następować płynnie.

Zastosowanie turbiny śmigłowej pozwoli na pracę turbozespołu przy mniejszych przepływach, które wynikają z dobowego wahania przepływu ścieków oczyszczonych z oczyszczalni. W przypadku występowania przepływów mniejszych niż nominalne wyposażenie sterujące zmniejszy odpowiednio wielkość napływu wody do turbiny, sprawność turbiny będzie odpowiednio niższa.

Wykonawca w ramach rozruchu turbiny zobowiązany jest do sprawdzenia wpływu pracy turbiny dla przyjętej rzędnej piętrzenia na poprawność działania zwężki pomiarowej zlokalizowanej na wlocie kanału ścieków oczyszczonych do komory odpływowej oraz dokonania jej kalibracji we współpracy z producentem zwężki. W przypadku negatywnego wpływu poziomu piętrzenia na pomiar zwężki pomiarowej oraz braku możliwości jej kalibracji Wykonawca jest zobowiązany obniżyć poziom piętrzenia do takiego, który pozwoli na poprawne działanie zwężki pomiarowej.

Wykonawca na etapie doboru urządzenia jest zobowiązany do zapoznania się z aktualnymi wartościami przepływów ścieków oczyszczonych zarówno w ujęciu średniodziennym jak i dobowym oraz dostosowaniem konkretnych rozwiązań technologicznych turbiny wodnej, tak aby uzyskać maksymalną wydajność urządzenia.

6.2 Wyposażenie instalacyjne: instalacja elektryczna.

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań technicznych w zakresie instalacji elektrycznych oraz sterowniczych nowoprojektowanej Małej Elektrowni Wodnej i instalacji fotowoltaicznej.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- budowę silnoprądowych oraz niskoprądowych instalacji elektrycznych,
- budowę szafy automatyki w wykonaniu zewnętrznym,
- opis działania automatyki,
- sposób układania kabli,
- zabezpieczenia systemu sterowania.
- budowę instalacji fotowoltaicznych.

6.2.1 Stan istniejący.

Obszar gdzie powstanie inwestycja zajmowany jest przez oczyszczalnię ścieków w Tomaszowie Mazowieckim. Elektrownia zostanie usytuowana na końcu istniejącego odcinka kanału odprowadzającego oczyszczoną wodę do rzeki Pilicy.

6.2.2 Budowa szafy automatyki w wykonaniu zewnętrznym.

Projektuje się wykonanie szafy rozdzielczej RG stanowiącej główny punkt zasilająco-sterujący obiektu elektrowni. Z uwagi na zewnętrzne umiejscowienie, projektuje się szafę z podwójnymi drzwiami i o stopniu szczelności min. IP55. Szafa zostanie posadowiona na prefabrykowanym fundamencie. Ze względu na możliwość wystąpienia niskiej temperatury wewnątrz szafy, w trosce o aparaturę zostanie zamontowana grzałka z termostatem celem ogrzania jej wnętrza i przeciwdziałaniu występowania wilgoci. Połączenia poszczególnych aparatów należy prowadzić w korytach grzebieniowych mocowanych bezpośrednio do płyty montażowej szafy. W szafie zostanie zainstalowana aparatura taka jak:

- Rozłączniki bezpiecznikowe,
- Ograniczniki przepięć,
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe,
- Wyłącznik różnicowo-prądowy,
- Wyłącznik silnikowy,
- Styczniki i przekaźniki,
- Układ sterowania oparty o sterownik programowalny PLC i 4.3” dotykowy panel operatorski HMI,
- Miernik parametrów sieci,
- Przekaźnik kontroli faz,
- Zasilacz buforowy,
- Grzałka elektryczna,
- Bateria akumulatorów zasilacza buforowego,
- Router VPN do przesyłania danych,
- Serwisowe gniazdo modułowe 2P+Z 16A na szynę,
- Lampa LED w formie oświetlenia wewnętrznego szafy,

Ponadto projektuje się zastosowanie dodatkowego źródła OZE w formie 4 paneli fotowoltaicznych o mocy 250Wp każdy. Panele zostaną zainstalowane na dwóch masztach, po dwa panele na każdym.

Obie jednostki wytwórcze będą podłączone pod jeden miernik parametrów sieci zainstalowany w szafie RG, który będzie sumował energie pozyskane z MEW oraz PV. Zarówno dla instalacji MEW, jak i PV projektuje się oddzielne inwertery o mocy odpowiednio 3 kW i 1 kW.

6.2.3 Instalacje sterownicze i zasilające MEW

Wszelkie instalacje zasilające oraz sterownicze należy wykonywać na osobnych trasach kablowych w celu uniknięcia pojawiania się ewentualnych zakłóceń. Kable należy prowadzić w sposób uporządkowany z jednoczesnym mocowaniem kabli za pomocą opasek zaciskowych.

Instalacje zasilające napędy należy wykonywać za pomocą przewodów ekranowanych ze względu na możliwość występowania zakłóceń elektromagnetycznych. Linię zasilającą pomiędzy generatorem turbozespołu, a inwerterem prowadzić przewodem preferowanym do przemienników częstotliwości - 2YSLCY-J 4x2,5mm².

Instalacje pomiarowe należy wykonywać przewodami LiYCY 4x1mm². Instalacje sterownicze należy wykonywać przewodami wielożyłowymi z zachowaniem rezerwy ok 30% wolnych żył. Każde urządzenie technologiczne powinno posiadać swój odrębny przewód zasilający, sterowniczy i pomiarowy.

Przewody przetworników pomiarowych należy układać na trasach innych niż instalacje zasilania.

6.2.4 Instalacja fotowoltaiki

Moduły fotowoltaiczne w ilości 4szt. zostaną umieszczone na dwóch masztach stalowych, po dwie sztuki na maszt. Montaż paneli pod kątem 45° do podłoża.

Projektuje się zastosowanie prefabrykowanych masztów stalowych montowanych do dedykowanych prefabrykowanych fundamentów. Montaż paneli do masztów za pomocą konstrukcji montażowej zgodnej z wymaganiami producenta paneli fotowoltaicznych. Na jednym z masztów projektuje się zastosować system monitoringu w postaci kamery w technologii IP. Kamera powinna spełniać minimalne wymagania:

- rozdzielczość Full HD (1920 x 1080),
- obiektyw stałogniskowy 6mm,

- tryb Dzień/Noc (zasięg promiennika IR - 30m),
- AGC, BLC, WDR, Onvif,
- klasa odporności - IP66,
- Zasilanie POE,
- Technologia IP,
- Kamera obrotowa lub o odpowiednio szerokim kącie widzenia – obejmująca swoim zakresem widzenia obszar na którym znajdują się projektowane urządzenia (szafa RG, wieża MEW, maszty stalowe i niewielki teren wokół ww. urządzeń).

Instalacja będzie składała się z inwertera o mocy 1kW i 4 szeregowo połączonych paneli fotowoltaicznych każdy o mocy 250Wp. Inwerter powinien posiadać zaimplementowany algorytm MPPT, czyli śledzenie MPP (punkt maksymalnej mocy) modułów fotowoltaicznych. Punkt MPP panelu fotowoltaicznego wyznaczany jest na podstawie charakterystyki prądowo napięciowej. Dzięki systemowi MPPT regulator przez cały czas bada napięcie na panelu wykrywając punkt mocy maksymalnej, co w znacznej mierze zwiększa sprawność systemu optymalnie wykorzystując każdy moduł fotowoltaiczny.

Instalację pomiędzy modułami fotowoltaicznymi prowadzić przewodami dedykowanymi do systemów PV o przekroju 6mm².

Przewody muszą być wykonane w standardzie HD 605/A1 (norma ta informuje o odporności kabla na promieniowanie UV oraz warunki pogodowe) oraz łączone przy użyciu dedykowanych konektorów MC4.

6.2.5 Wewnętrzna linia zasilająca

Moc z szafy rozdzielczej RG będzie wyprowadzana kablem YAKY 4x16 mm² do sieci wewnętrznej oczyszczalni.

Punkt wpięcia do sieci zostanie zlokalizowany w studni kablowej, zlokalizowanej w pobliżu komory odpływowej, do której przedłużenie sieci wewnętrznej zostanie wykonane w ramach odrębnego opracowania i zadania inwestycyjnego.

Kabel prowadzony będzie zgodnie z zasadami układania tras kablowych nN. Potrzeby własne elektrowni będą zasilane z szafy rozdzielczej RG.

- **Dobór linii nN ze względu na długotrwałą obciążalność prądową**

Łączna moc szczytowa (maksymalna): 4 [kW]

Napięcie zasilania: 0,4 [kV]

Maksymalny prąd obciążenia (przy $\cos\varphi=0,95$) = 6,08 [A]

Projektuje się kabel YAKY 4x16 mm² 0,6/1kV

Obciążalność długotrwała jednego kabla wynosi 61 [A].

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń

$$[1] \quad I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$[2] \quad I_2 \leq 1,6 \times I_Z$$

gdzie:

- I_B – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego,
- I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem,
- I_Z – obciążalność długotrwała przewodu,
- I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego przed przeciążeniem.

$$I_B = 6,08 \text{ [A]}$$

$$I_N = 10 \text{ [A]}$$

$$I_Z = 61 \text{ [A]}$$

$$I_2 = 1,6 \times 10 = 16 \text{ [A]}$$

$$I_B = 6,08 \text{ [A]} \leq I_N = 10 \text{ [A]} \leq I_Z = 61 \text{ [A]} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

$$I_2 = 16 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 61 \text{ [A]} = 88,45 \text{ [A]} \quad - \text{ warunek spełniony}$$

• **Dobór ze względu na spadek napięcia**

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 4\,000 \cdot 350}{35 \cdot 16 \cdot 400^2} = 1,56\%$$

Gdzie:

$$P = 4 \text{ kW}$$

$$l = 350 \text{ m}$$

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

$$\gamma = 35 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$$

$$U = 400 \text{ V}$$

Wartość dopuszczalna – 4 % (wg. PN-IEC60364-5-52)

Spadki napięcia zachowane

6.2.6 Światłowodowa linia komunikacji

Ze względu na połączenie elektrowni z nadrzędnym systemem wizualizacji SCADA i zdalną kontrolę nad pracą systemu projektuje się wykonanie linii światłowodowej. Ze względu na znaczną odległość szafy sterowniczej od miejsca przyłączenia (~500m), nie ma możliwości zastosowania żelowanego kabla sieciowego celem podłączenia systemu do sieci Internet. Dokładną trasę kablową pokazano na rysunku (PB-KBH-01).

Projektuje się wpięcie projektowanej linii światłowodowej do istniejącej sieci wewnętrznej oczyszczalni. Punkt wpięcia do sieci zostanie zlokalizowany w studni kablowej, zlokalizowanej w pobliżu komory odpływowej, do której przedłużenie sieci wewnętrznej zostanie wykonane w ramach odrębnego opracowania i zadania inwestycyjnego.

Na obu końcach kabla światłowodowego należy zastosować skrzynkę krosową (mufę) i patchcordami podłączyć do mediakonwerterów światłowodowych. Od strony MEW wyjście przetwornika światłowodowego należy podłączyć do routera VPN znajdującego się w szafie sterowniczej RG. Od strony budynku KP2, gdzie wraz z kablem zasilającym będzie wprowadzony kabel światłowodowy, należy także zastosować mufę oraz mediakonwerter światłowodowy. Sieć Internet przy użyciu przewodu sieciowego FTP należy wprowadzić na wejście mediakonwertera. Jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy do instalacji zewnętrznych Z-XXOTKtsFtl 8J oraz mediakonwerter typu ST. Wykonawca przed podłączeniem systemu do sieci Inwestora, musi ustalić adresy IP sieci.

6.2.7 Wytyczne podłączenia projektowanych linii zasilającej i światłowodowej do wewnętrznej sieci oczyszczalni.

Projektowaną linię zasilającą MEW oraz światłowodową linię komunikacyjną przewiduje się podłączyć do wewnętrznej sieci oczyszczalni ścieków w pobliżu komory odpływowej ścieków oczyszczonych.

W tym celu przewiduje się wykonanie przedłużenia sieci wewnętrznej oczyszczalni na odcinku od kontenera pomiarowego KP2 do okolic komory odpływowej, gdzie przewiduje się wykonanie studni kablowej, na której zostanie zakończone wspomniane przedłużenie sieci. Przedłużenie sieci wewnętrznej wraz podłączeniem projektowanej linii zasilającej i światłowodowej zostaną wykonane w ramach odrębnego opracowania i zadania inwestycyjnego.

W zakres przedmiotowej inwestycji wchodzi dopełnienie wszelkich czynności związanych z modyfikacją i konfiguracją centralnego systemu sterowania i wizualizacji oczyszczalni na potrzeby wpięcia jednostek wytwórczych OZE.

Ze względu na okres gwarancyjny centralnego systemu sterowania wszystkie czynności łączeniowe oraz konfiguracyjne na etapie realizacji zadania muszą zostać uzgodnione z firmą, która była wykonawcą ww. systemu i wystawcą gwarancji oraz pełni funkcję podmiotu obsługującego.

Centralny system sterowania i wizualizacji musi zostać zmodyfikowany, celem integracji systemu sterowania i archiwizacji danych oczyszczalni z jednostkami wytwórczymi OZE. Do Systemu SCADA zostanie dodany ekran synoptyczny nowej instalacji wraz z komunikatami alarmowymi, raportami produkcji oraz trendami. Ze względu na fakt, iż instalacja OZE zostanie włączona w istniejący system SCADA, Wykonawca musi zapewnić urządzenia, które wspierają protokół komunikacji MODBUS TCP/IP (sterownik PLC, panel HMI, inwerter instalacji PV) celem wymiany danych. Wykonawca na etapie realizacji zadania przekaże firmie - wykonawcy ww. systemu - mapę pamięci MODBUS TCP/IP. System sterowania instalacji OZE musi być kompatybilny z istniejącym centralnym systemem sterowania oczyszczalni ścieków.

6.2.8 System sterowania pracą elektrowni

Wysokość słupa wody monitorowana będzie przez przetwornik analogowy zapewniający ciągły odczyt poziomu wody w studni. Projektuje się sondę hydrostatyczną pracującą w zakresie ciśnienia 0-0,4 bar (odpowiada odczytowi poziomu wody w zakresie 0-4 m). Przy chwilowych lub ciągłych brakach przepływu, turbozespół powinien zostać zatrzymany, natomiast po ponownym pojawieniu się przepływu i odbudowaniu piętrzenia wody, następować powinno płynne załączenie do pracy. Zatrzymywanie turbozespołu będzie wykonywane za pośrednictwem mechanicznego wyposażenia sterującego napływem stanowiącego integralną część turbozespołu.

Układ sterujący pracą elektrowni realizuje zabezpieczenia turbozespołu przed:

- brakiem poprawnych parametrów sieci elektrycznej,
- złą kolejnością faz,
- pracą niepełnofazową,
- przeciążeniami termicznymi elementów turbozespołu,
- rozbiegiem,

- kawitacją,
- nieupoważnionym dostępem,

Dane dotyczące produkcji, stanów alarmowych, danych eksploatacyjnych zostaną przedstawione na panelu operatorskim HMI zamontowanym na elewacji wewnętrznych drzwi szafy RG. Z poziomu panelu operatorskiego HMI będzie odbywać się sterowanie pracą elektrowni. Dostęp do systemu będzie podzielony na 3 poziomy – Operator, Technolog oraz Serwis. System sterowania jest elastyczny i pozwala na wprowadzanie wielu nastaw m.in: zmiana charakterystyki pracy turbiny, zmiana nastaw zabezpieczeń termicznych, poziomów wody i wielu innych kluczowych parametrów pracy turbozespołu. Dane poprzez sieć Internet zostaną przesłane także do systemu SCADA, gdzie będą archiwizowane i przedstawiane użytkownikom w postaci zestawień, raportów oraz trendów. Dostęp do danych będzie możliwy zarówno z komputerów klasy PC jak i urządzeń mobilnych. Zapewnienie dostępu do Internetu jest po stronie Inwestora.

System sterowania powinien zostać oparty o:

- swobodnie programowalny sterowniki PLC o parametrach:
 - konstrukcja modułowa
 - arytmetyka zmiennoprzecinkowa i trygonometria
 - języki programowania zgodne z IEC61131
 - możliwość wprowadzania zmian do programu bez zatrzymywania sterownika
 - rozdzielczość wejść/wyjść analogowych 14 bitów
 - wbudowane dwa porty do komunikacji szeregowej RS232C i RS485 oraz port ethernet
 - automatyczne rozpoznawanie protokołów komunikacyjnych
 - webserver z wielopoziomową kontrolą dostępu
 - regulator PID z autotuningiem
 - szybkie liczniki
- Moduły rozszerzeń wejść analogowych 4xAI
- Moduły rozszerzeń DI/DO
- Moduły pomiaru temperatur RTD (obsługiwane tyłu czujników: PT100, JPT100, PT1000, NI1000, dokładność +/-0,1%, przekształcanie danych do 16 bitowej wartości cyfrowej)

- Panele operatorski HMI - wbudowana pamięć 256MB DDR2 SDRAM, system operacyjny Windows Embedded Compact 7, interfejsy komunikacyjne RS485, RS232C, Ethernet, czytnik kart pamięci SD, zasilanie 24VDC.

Kompletny system sterownikowy należy zasilić ze stabilizowanego zasilacza buforowego 24VDC wyposażonego w zespół akumulatorów 2x 12VDC/12Ah, podtrzymujący pracę układu sterownikowego.

Sterownik PLC za pośrednictwem protokołów komunikacyjnych MODBUS RTU oraz MODBUS TCP/IP będzie odpytywał urządzenia z możliwych parametrów, przetwarzał je, a następnie dane te zostaną wyświetlone na ekranie panelu operatorskiego HMI oraz na ekranach synoptycznych systemu SCADA.

System SCADA powinien charakteryzować się następującymi funkcjami:

- Wizualizacja procesu w tzw. czasie rzeczywistym w postaci grafik synoptycznych,
- Przetwarzanie zmiennych procesowych,
- Zdalne oddziaływanie na proces (sterowanie, regulacja),
- Autoryzowany dostęp do systemu,
- Wyświetlanie przebiegów czasowych aktualnych parametrów,
- Archiwizacja danych dotyczących pracy systemu pozwalająca na późniejszą optymalizację działania,
- Raporty – parametry, wykresy, podsumowania, (dzienne, miesięczne, roczne)
- System alarmów, który pozwala na analizę i kontrolę nieprawidłowości działania systemu,
- Moduł dostępu dla urządzeń mobilnych z systemami operacyjnymi Android/iOS,
- Możliwość ewolucyjnej rozbudowy systemu o kolejne urządzenia,
- Możliwość rozszerzania i modyfikacji systemu w trybie on-line,
- Architektura klient-serwer,
- WEB Klient,
- Elastyczność i skalowalność,
- Rozbudowane możliwości komunikacyjne pozwalające na tworzenie instalacji rozproszonych w ramach sieci LAN, WAN, w celu wymiany informacji z innymi systemami.

6.2.9 Budowa instalacji uziemień.

Projektuje się wykonanie instalacji uziemień ochronnych. Instalację należy wykonać jako uziom taśmowo-prętowy z wykorzystaniem taśmy płaskownikowej FeZn30x5 oraz prętów o długości 6 m wbijanych w miejscach zaznaczonych na rysunku PB-E-01. Z uwagi na elektryczne połączenie turbiny z generatorem, należy uziemić cały turbozespół. Dodatkowo uziemić należy elementy przewodzące stanowiące konstrukcję wejściową wieży HDPE. Instalację należy układać na dnie wykopu na głębokości ok. 0,6 m. Wszelkie łączenia należy wykonywać przez spawanie. Miejsca spawów zabezpieczyć antykorozyjnie. Uziemienie należy wprowadzić do szafy sterowniczej i dołączyć do kołków uziemiających.

6.2.10 Ochrona przeciwporażeniowa.

Realizacja ochrony przeciwporażeniowej:

- Samoczynne wyłączenie w układzie TN-S w czasie 0,4sek,
- Uziemienia ochronne,
- Wyłącznik różnicowo-prądowy.

6.2.11 Ochrona przeciwprzepięciowa.

W szafie rozdzielczej RG projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć typu B przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV).

Ograniczniki przepięć typu C stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu $< 2,5$ kV).

Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej – w szafie rozdzielczej RG zostanie zamontowany 4-polowy ogranicznik przepięć warystorowy klasy B+C (Typu I+II).

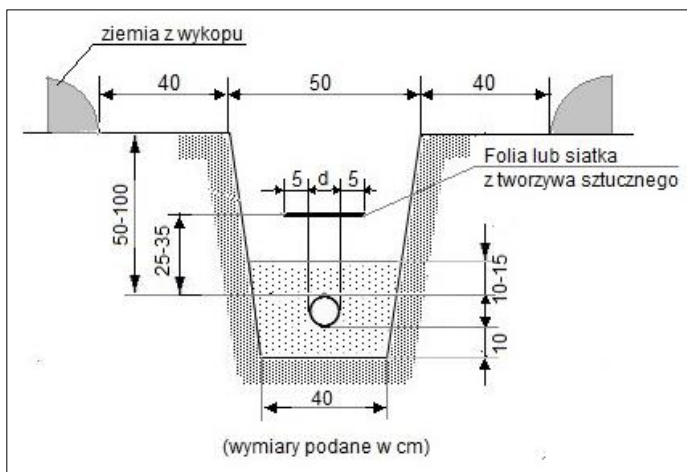
6.2.12 Dyspozycja układania kabli

Kable należy układać linią falistą (z pozostawieniem zapasu 3% długości trasy) na głębokości ok. 70 cm po wykonaniu 10 cm podsypki piaskowej. Następnie przysypać również 10 cm warstwą piasku, 20 cm gruntu rodzimego, ułożyć folię koloru niebieskiego o szerokości 30 cm i wyrównać do poprzedniego stanu terenu.

Kable oznaczyć na końcach oraz na trasie co 10 m oznacznikami kablowymi z podaniem typu, przekroju kabla, relacji i właściciela. Oznaczniki należy również zakładać przy przejściach kabla przez ściany oraz innego rodzaju przeszkody.

Skrzyżowania z innymi instalacjami podziemnymi należy wykonać metodą przekopu ręcznego w rurze ochronnej typu DVK-110. Rury należy układać z 2% spadkiem. Po ułożeniu kabli rury należy uszczelnić.

Sposób ułożenia linii kablowej w rowie kablowym pokazano na poniższej grafice:



RYСУNEK 6-1 SPOSÓB UKŁADANIA LINII KABLOWEJ W ROWIE KABLOWYM.

6.2.13 Wytyczne dotyczące prowadzenia robót

- W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami, zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.
- Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia budowlane do kierowania robotami, określające rodzaj robót w danej specjalności budowlanej, będące członkami Izby Inżynierów Budowlanych, posiadające aktualne ubezpieczenie OC oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.
- Osoba kierująca pracami jest zobowiązana do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych. Osoba kierująca pracami powinna określić szczegółowe

wymagania BHP przy wykonywaniu robót szczególnie niebezpiecznych a zwłaszcza zapewnić bezpośredni nadzór nad tymi pracami oraz zaopatrzyć w odpowiednie środki zabezpieczające. Ponadto należy zapewnić instruktaż pracowników obejmujący imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań oraz wymagania BHP przy poszczególnych czynnościach.

- Pracownicy wykonujący prace muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe potwierdzone świadectwem szkoły (uczelni) kształcącej w danej specjalności budowlanej oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.
- Kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia znajomości przepisów BHP oraz kwalifikacji zawodowych pracowników w szczególności przy robotach specjalistycznych.
- Pracownicy bezwzględnie powinni stosować się do poleceń kierownika budowy odpowiedzialnego na mocy Prawa Budowlanego za koordynację działań zapewniających podczas wykonywania robót zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach BHP oraz w opracowanym przezeń planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Roboty należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi przepisami prawa przy zachowaniu środków BHP oraz pod nadzorem osoby uprawnionej.
- Używać materiałów dopuszczonych do stosowania na terenie RP - posiadających odpowiednie atesty, świadectwa lub aprobaty techniczne.

6.2.14 Uwagi końcowe

- Wszelkie prace należy wykonywać w oparciu o projekt wykonawczy.
- Prace powinny być wykonywane przez wykwalifikowaną ekipą budowlaną o odpowiednich uprawnieniach.
- Po zakończeniu prac należy wykonać niezbędne pomiary elektryczne celem sprawdzenia poprawności wykonanych prac oraz wbudowanych materiałów.
- Część opisową projektu należy rozpatrywać zgodnie z częścią graficzną oraz przedmiarem robót.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej.

- Odstępstwa od projektu muszą być uzgodnione w ramach nadzoru autorskiego z jednostką projektową.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym projekcie należy realizować zgodnie z instrukcjami wykonania i stosowania, normami branżowymi, warunkami technicznymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- W celu zapewnienia właściwej jakości robót należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót.
- Bezwzględnie należy przestrzegać obowiązujące przepisy BHP.

7 Wykonanie robót budowlano-montażowych.

7.1 Warunki przystąpienia do pracy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wskaże osobę obejmującą obowiązki Kierownika Budowy zgodnie z ustawą z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z późn. Zm.). Kierownik budowy wykona Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Działalność Wykonawcy będzie zgodna z Planem BIOZ. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Roboty budowlane można rozpocząć dopiero po uzyskaniu prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę.

7.2 Kolejność i etapowanie robót.

Roboty budowlane wchodzące w skład projektowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego należy przeprowadzić według poniższej kolejności:

1. Prace przygotowawcze związane z zabezpieczeniem placu budowy i wykonaniem zaplecza.
2. Prace pomiarowe i geodezyjne.
3. Ograniczenie przepływu w obu kanałach zgodnie z wytycznymi prowadzenia robót.
4. Wykonanie zastawek rozdzielających w komorach Ko1-Ko5
 - a. Wykonanie podkucia pod nowe belki podwalinowe .
 - b. Zeszlifowanie i wyrównanie betonu na ścianach w miejscu łączenia się z przewodnicami pionowymi zastawek rozdzielających.
 - c. Wykonanie belek podwalinowych z betonu wtórnego wraz z zamocowaniem dolnych przewodnic zastawek.
 - d. Zamontowanie pionowych przewodnic zastawek, za pomocą kotew wklejanych, wraz z uszczelnieniem pomiędzy betonem, a stalą, za pomocą pęczniącego kitu uszczelniającego.
 - e. Montaż drewnianych zastawek rozdzielczych.
5. Roboty przygotowawcze w komorze wylotowej.
 - a. Odcięcie dopływu do kanału „B”.
 - b. Wykonanie tymczasowego przedłużenia kanału „B” poza komorę wylotową.

- c. Wykonanie grodzy z wielkogabarytowych worków z piaskiem (tzw. big bag) w komorze wylotowej.
 - d. Otworzenie dopływu do kanału „B” oraz odcięcie dopływu do kanału „A”.
 - e. Odpompowanie wody z odgrodzonego obszaru komory wylotowej.
6. Wykonanie podkucia w płycie dennej komory wylotowej pod podstawę wieży wraz z wyrównaniem powierzchni i fazowaniem krawędzi.
7. Zeszlifowanie i wyrównanie powierzchni ściany istniejącego kanału wylotowego w miejscu przylegania tulei kołnierzowej.
8. Montaż wieży HDPE.
 - a. Wykonanie otworów na kotwy wklejane z szablonu odpowiadającemu rozmiarom stalowego kołnierza.
 - b. Montaż kotew w ścianie komory wylotowej.
 - c. Ustawienie wieży HDPE w miejsce wbudowania w pożądaną pozycję.
 - d. Montaż kołnierza i tulei kołnierzowej wieży HDPE na kotwach osadzonych w ścianie komory wylotowej.
 - e. Kotwienie dna wieży do płyty dennej komory wylotowej za pośrednictwem kotew wklejanych.
 - f. Montaż konstrukcji stabilizującej wieżę HDPE.
 - g. Montaż kraty wylotowej na wieży.
 - h. Montaż zastawek szandorowych wewnątrz wieży.
9. Podłączenie turbiny wodnej do szafy elektrycznej wraz z wykonaniem instalacji elektrycznych.
10. Montaż kraty wlotowej na początku rurociągu „A”.
11. Usunięcie zastawek szandorowych na wlocie rurociągu „A” montaż zastawek szandorowych na wlocie rurociągu „B” do rzędnej +154,20m.n.p.m
12. Wykonanie drogi dojazdowej z prefabrykowanych płyt betonowych.
 - a. Wykonanie niwelacji terenu.
 - b. Ułożenie warstw podbudowy.
 - c. Ułożenie nawierzchni z prefabrykowanych płyt betonowych.

7.3 Wytyczne dotyczące prowadzenia robót.

- W trakcie wykonywania robót Wykonawca powinien być w ciągłym kontakcie z działem technologicznym oczyszczalni, który jest zobowiązany do przekazywania Wykonawcy informacji o ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych. Ponadto dział technologiczny powinien możliwie najwcześniej uprzedzać Wykonawcę o prognozowanym zwiększeniu odpływu ścieków oczyszczonych.
- Roboty montażowe i ogólnobudowlane w komorach Ko1-Ko5 należy poprzedzić poprzez zabezpieczenie przepływu ścieków oczyszczonych przy jednoczesnym maksymalnym opróżnieniu komory, przeznaczonej do realizacji robót (dalej. komora remontowana). W tym celu przewiduje się ograniczenie dopływu do komory remontowanej poprzez częściowe przesłonięcie odpływu komory poprzedniej, tak aby ścieki oczyszczone w komorze remontowanej w całości mieściły się w korytach wyprofilowanych w dnie komory, a ich zwierciadło znajdowało się co najmniej 10 cm poniżej krawędzi korony koryt. Przesłonięcie należy wykonać z zastosowaniem worków wypełnionych piaskiem. Nadmiarową ilość ścieków oczyszczonych należy pompować z komory poprzedniej do komory następnej, (kolejnej po komorze remontowanej). Analogicznie należy postępować dla każdej z komór rewizyjnych.
- Prace montażowe wieży HDPE mogą odbywać tylko i wyłącznie po uprzednim zamknięciu napływu do kanału „A” oraz zabezpieczeniu możliwości wypływu ścieków oczyszczonych kanałem „B” poza odgrodzony obszar robót montażowych.
- W przypadku prognoz wystąpienia niekorzystnych zjawisk hydrologicznych (stany powodziowe) należy bezwzględnie zabezpieczyć wszystkie wykonane prace, a następnie ewakuować ludzi z obiektu.
- W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami, zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.
- Na budowie winien znajdować się wykaz niezbędnych telefonów: straż, pogotowie ratunkowe, policja.
- Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, uprawnienia budowlane do kierowania robotami, określające rodzaj robót w danej specjalności budowlanej, będące członkami Izby Inżynierów Budowlanych, posiadające aktualne ubezpieczenie OC oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.

- Osoba kierująca pracami jest zobowiązana do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych. Osoba kierująca pracami powinna określić szczegółowe wymagania BHP przy wykonywaniu robót szczególnie niebezpiecznych a zwłaszcza zapewnić bezpośredni nadzór nad tymi pracami oraz zaopatrzyć w odpowiednie środki zabezpieczające. Ponadto należy zapewnić instruktaż pracowników obejmujący imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań oraz wymagania BHP przy poszczególnych czynnościach.
- Pracownicy wykonujący prace muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe potwierdzone świadectwem szkoły (uczelni) kształcącej w danej specjalności budowlanej oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.
- Kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia znajomości przepisów BHP oraz kwalifikacji zawodowych pracowników w szczególności przy robotach specjalistycznych.
- Pracownicy bezwzględnie powinni stosować się do poleceń kierownika budowy odpowiedzialnego na mocy Prawa Budowlanego za koordynację działań zapewniających podczas wykonywania robót zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach BHP oraz w opracowanym przezeń planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Roboty należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych – tom I” przy zachowaniu środków BHP oraz pod nadzorem osoby uprawnionej.
- Używać materiałów dopuszczonych do stosowania na terenie RP - posiadających odpowiednie atesty, świadectwa lub aprobaty techniczne.
- Wymiary sprawdzić na budowie. W przypadku stwierdzenia odstępstw w stosunku do projektu Wykonawca powinien skontaktować się z jednostką projektową.

8 Uwagi.

- Część opisową projektu należy rozpatrywać zgodnie z częścią graficzną oraz przedmiarem robót.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej.
- Odstępstwa od projektu muszą być uzgodnione w ramach nadzoru autorskiego z jednostką projektową.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym projekcie należy realizować zgodnie z instrukcjami wykonania i stosowania, normami branżowymi, warunkami technicznymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- W celu zapewnienia właściwej jakości robót należy rygorystycznie przestrzegać odpowiednich warunków technicznych wykonania i odbioru robót.
- Bezwzględnie należy przestrzegać obowiązujące przepisy BHP.
- Prace budowlano-montażowe można rozpocząć wyłącznie po uzyskaniu wszelkich wymaganych prawem pozwoleń, zgłoszeń bądź decyzji umożliwiających realizację robót.
- Wszelkie koszty pomiarów geodezyjnych związanych z realizacją inwestycji ponosi Wykonawca.
- Po zakończeniu wszelkich robót budowlanych Wykonawca na własny koszt sporządzi dokumentację powykonawczą budowlaną i geodezyjną.
- Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wpływu pracy turbiny na działanie zwężki pomiarowych. W przypadku zaburzenia poprawności jej odczytów Wykonawca dostosuje poziom piętrzenia, do poziomu pozwalającego na poprawne działanie zwężki pomiarowej.

Branża inżynierska hydrotechniczna:

Projektował:

mgr inż. Karol Przepióra

Sprawdził:

mgr inż. Kamil Basiński

9 Spis część graficznej opracowania wielobranżowego.

Projekt wykonawczy – część architektoniczno – budowlana.

- Rys. nr PW-KBH-01 – Projekt zagospodarowania terenu w obrębie turbiny wodnej.
- Rys. nr PW-KBH-02 – Profil kanału ścieków oczyszczonych.
- Rys. nr PW-KBH-03 – Komora odpływowa.
- Rys. nr PW-KBH-04 – Komory rewizyjne Ko1, Ko2, Ko3.
- Rys. nr PW-KBH-05 – Komory rewizyjne Ko4, Ko5.
- Rys. nr PW-KBH-06 – Turbina i wylot kanału ścieków oczyszczonych – rzut I-I.
- Rys. nr PW-KBH-07 – Turbina i wylot kanału ścieków oczyszczonych – przekrój A-A i B-B.
- Rys. nr PW-KBH-08 – Turbina i wylot kanału ścieków oczyszczonych – przekrój C-C.

Projekt wykonawczy – część konstrukcyjna.

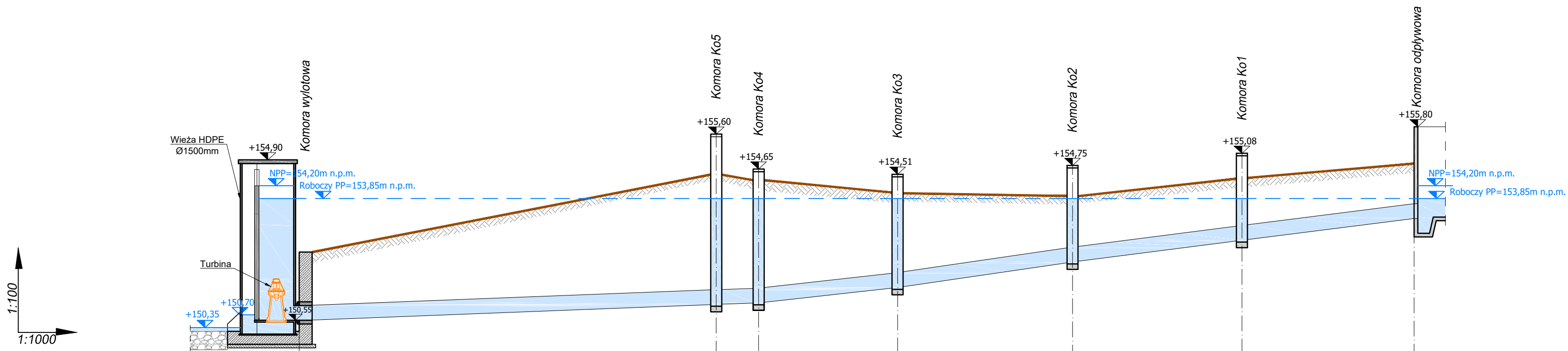
- Rys. nr PW-KBH-09 – Wieża HDPE.
- Rys. nr PW-KBH-10 – Konstrukcja stabilizująca wieżę HDPE.
- Rys. nr PW-KBH-11 – Prowadnice zastawek rozdzielających w komorach rewizyjnych Ko1-Ko5.
- Rys. nr PW-KBH-12 – Drewniane zastawki szandorowe.
- Rys. nr PW-KBH-13 – Krata wylotowa wieży HDPE.
- Rys. nr PW-KBH-14 – Krata wlotowa w komorze odpływowej.
- Rys. nr PW-KBH-15 – Przekrój drogi dojazdowej z prefabrykowanych płyt betonowych.
- Rys. nr PW-KBH-16 – Profil drogi dojazdowej.
- Rys. nr PW-KBH-17 – Masz montażowy paneli fotowoltaicznych.

Projekt wykonawczy - część elektryczna.

- Rys. nr PW.E.01 – Rysunek instalacji uziemienia ochronnego – rzut z góry.
- Rys. nr PW.E.02 – Rysunek jednokreskowy instalacji.
- Schemat 1/13 – Strona tytułowa.
- Schemat 2/13 – Zasady oznakowania urządzeń.
- Schemat 3/13 – Zasady oznakowania przewodów.
- Schemat 4/13 – Schematy zasadnicze: Część siłowa – Rozdzielnica Główna.

- Schemat 5/13 – Schematy zasadnicze: Część siłowa – Źródła OZE.
- Schemat 6/13 – Schematy zasadnicze: Napięcie gwarantowane DC.
- Schemat 7/13 – Schematy zasadnicze: Sterowanie.
- Schemat 8/13 – Schematy zasadnicze: PLC – CPU.
- Schemat 9/13 – Schematy zasadnicze: PLC – Wejścia IB0.
- Schemat 10/13 – Schematy zasadnicze: PLC – Wejścia IB1, AI0, AI1.
- Schemat 11/13 – Schematy zasadnicze: PLC -Wyjścia QB0.
- Schemat 12/13 – Schematy zasadnicze: PLC -Wyjścia QB1.
- Schemat 13/13 – Schematy zasadnicze: Zestawienie sygnałów PLC.

PROFIL KANAŁU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
Skala 1:100/1:1000



POZIOM PORÓWNAWCZY 149 m.n.p.m.											
RZĘDNA TERENU ISTNIEJĄCEGO	152.80		154.50	154.35		154.00		153.90		154.40	154.80
RZĘDNA DNA KANAŁU	150.25 150.55		150.98	151.02		151.44		152.13		152.72	153.31 153.80
ZAGŁĘBIENIE	2.25		3.52	3.33		2.56		1.77		1.68	1.49
ŚREDNICA, MATERIAŁ	Kanał z rur betonowych Ø800 mm L=302.75 m										
ODLEGŁOŚCI	0.00	113.25	11.50	124.75	37.75	162.50	47.50	210.00	46.00	256.00	46.75 302.75

UWAGI:

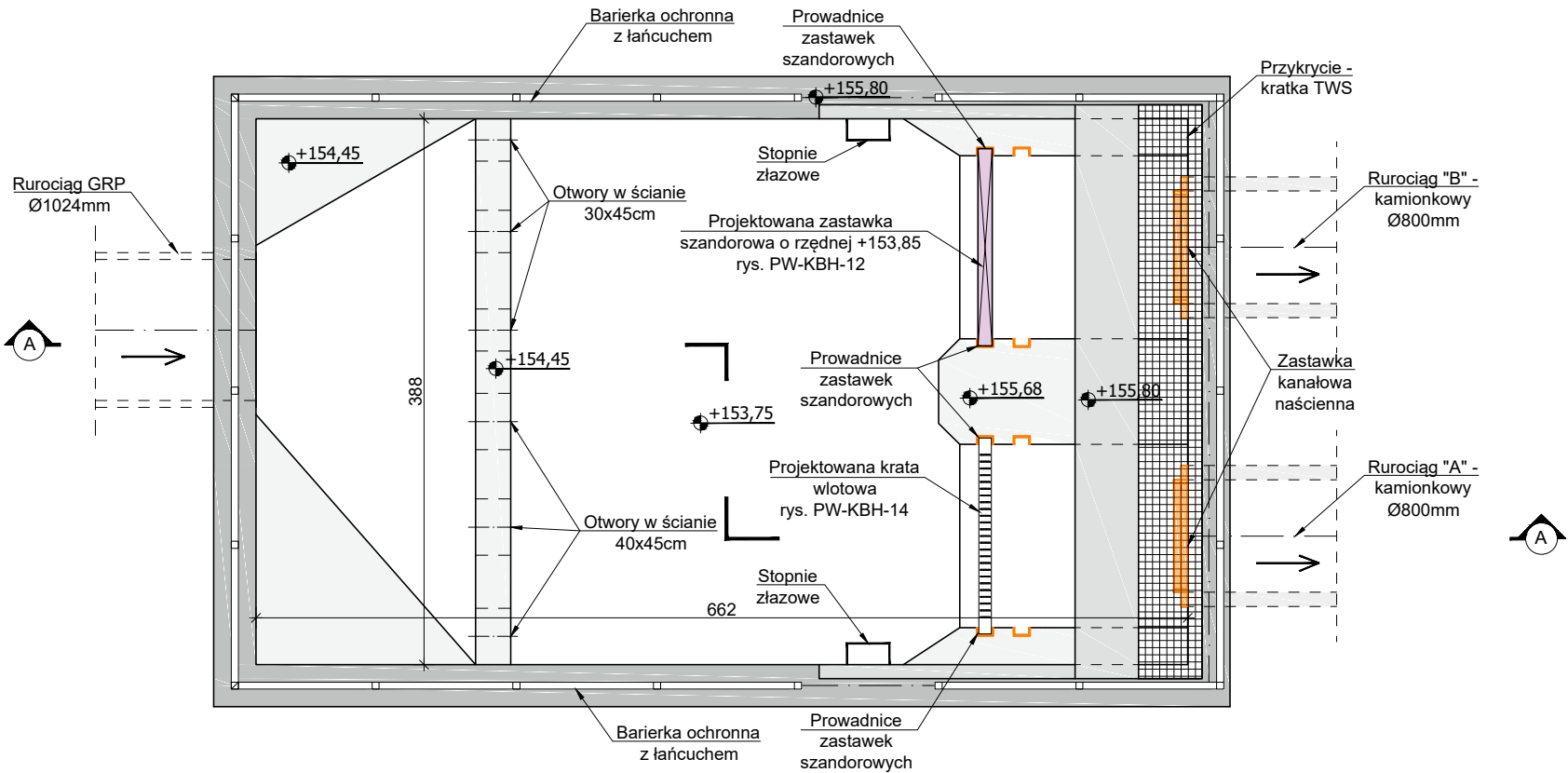
- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.	
Nr rew.	Data	Opis zmian	
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.			
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz			
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).			
Imię i nazwisko		Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:			
mgr inż. Karol Przepióra		konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela		-	
inż. Piotr Podgórski		-	
mgr inż. Diana Welenc		-	
Nazwa rysunku: Profil kanału ścieków oczyszczonych.			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-02 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:100/1000	Data: 05-2018	Format: 540x297	Str:

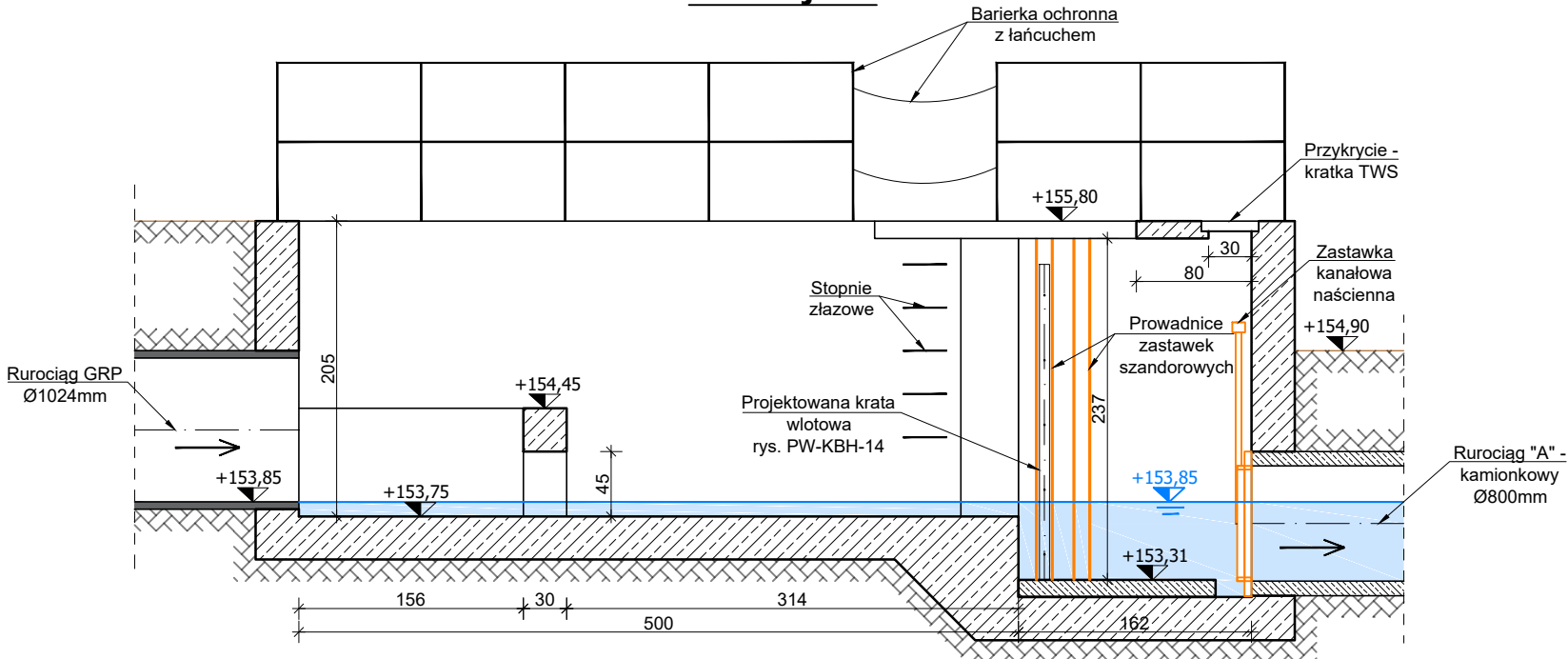
KOMORA ODPŁYWOWA

Skala 1:50

Rzut z góry



Przekrój A-A



UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

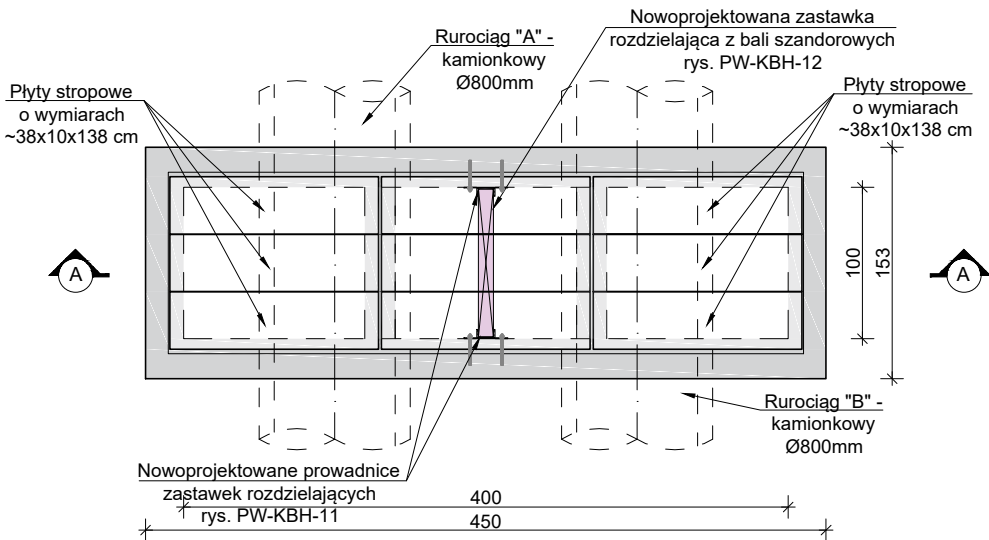
1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela	-	
inż. Piotr Podgórski	-	
mgr inż. Diana Welenc	-	
Nazwa rysunku: Komora odpływowa.		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-03 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 420x297 Str:

KOMORY REWIZYJNE Ko1, Ko2, Ko3.

Skala 1:50

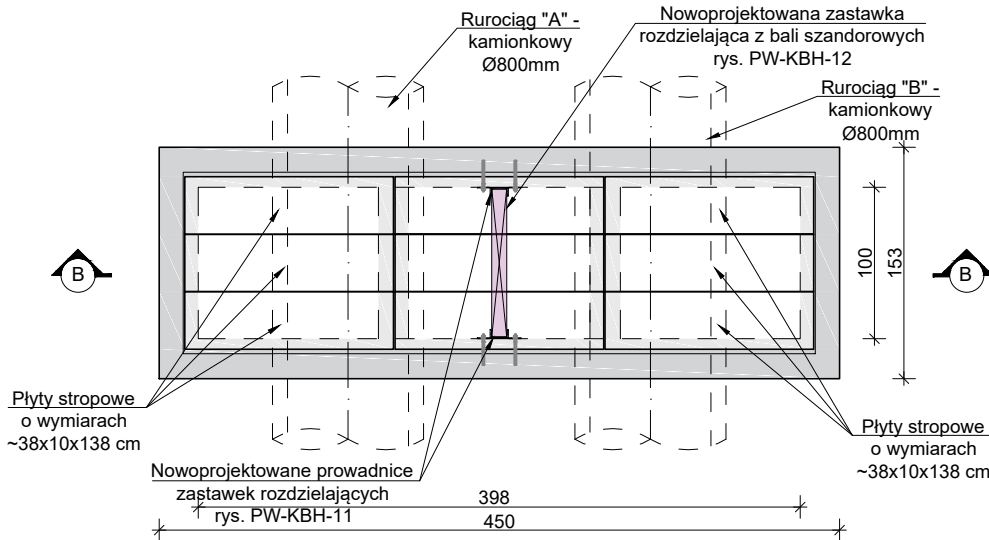
Komora rewizyjna Ko1

Rzut z góry



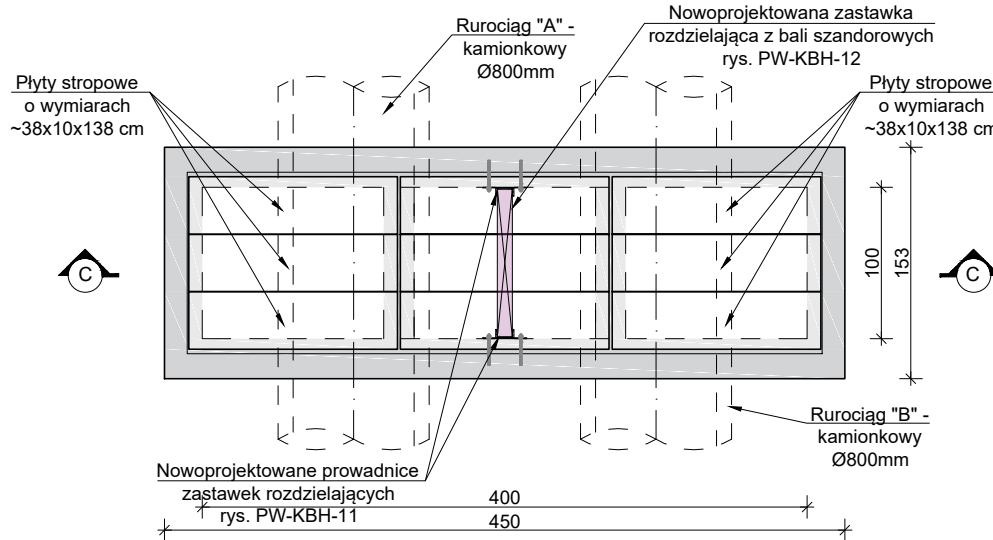
Komora rewizyjna Ko2

Rzut z góry

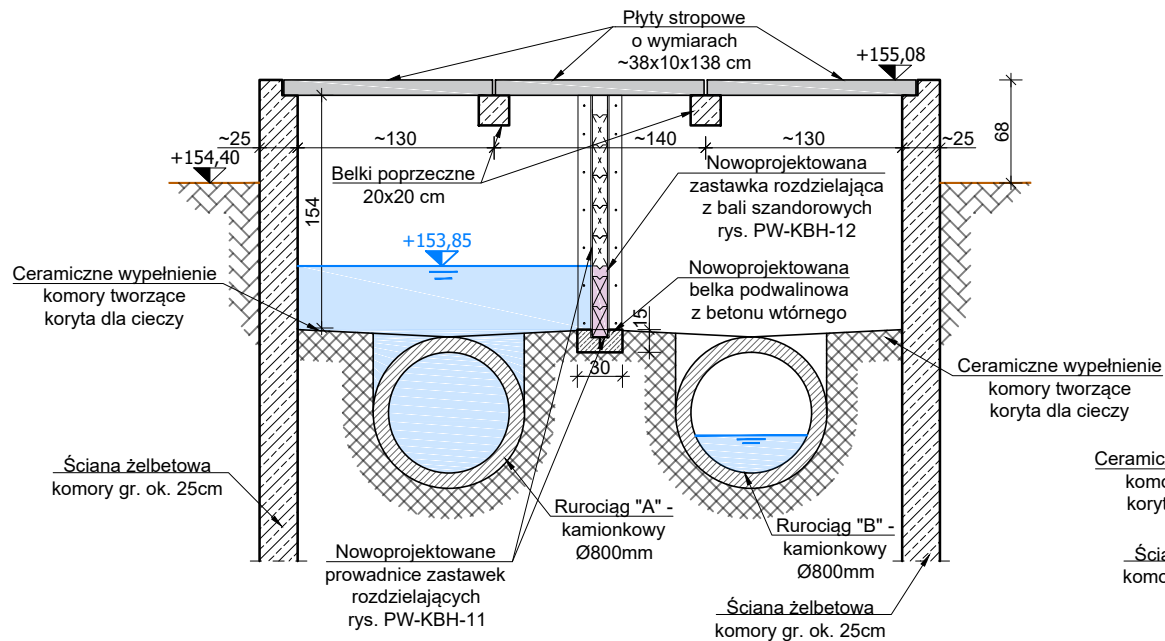


Komora rewizyjna Ko3

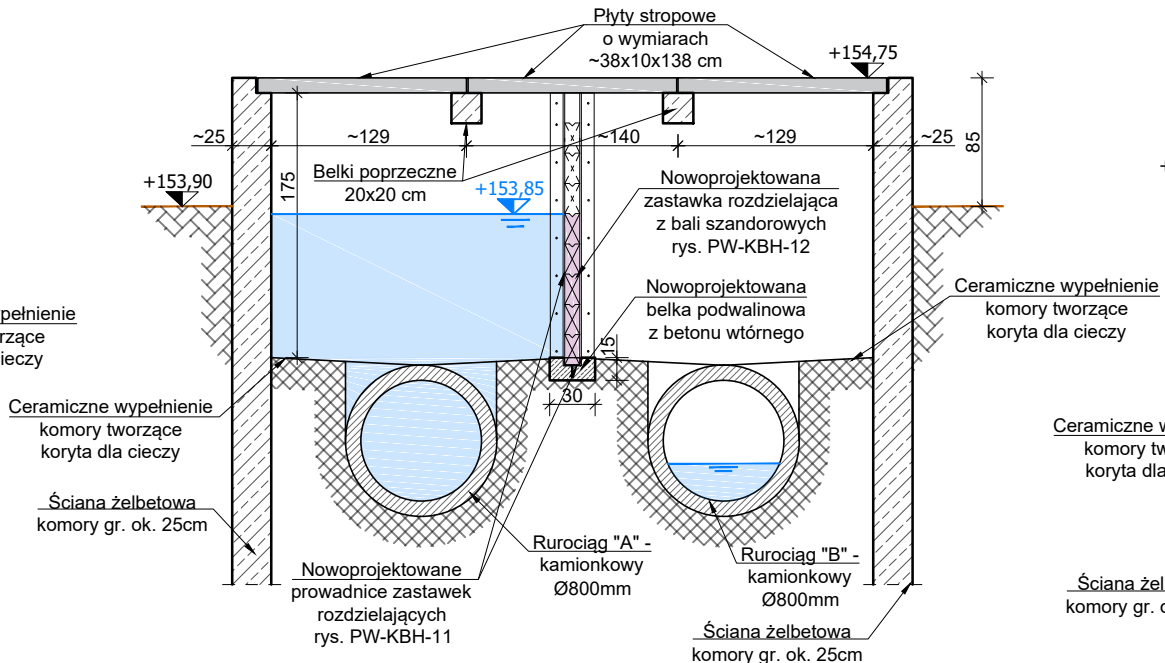
Rzut z góry



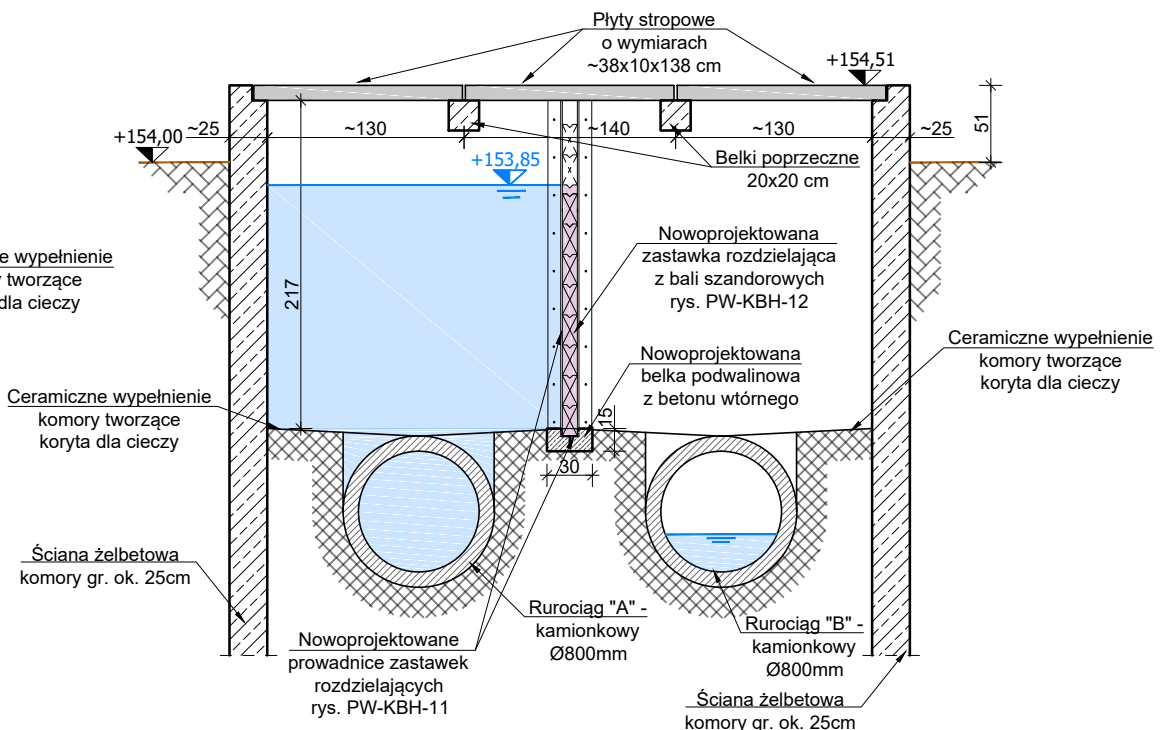
Przekrój A-A



Przekrój B-B



Przekrój C-C



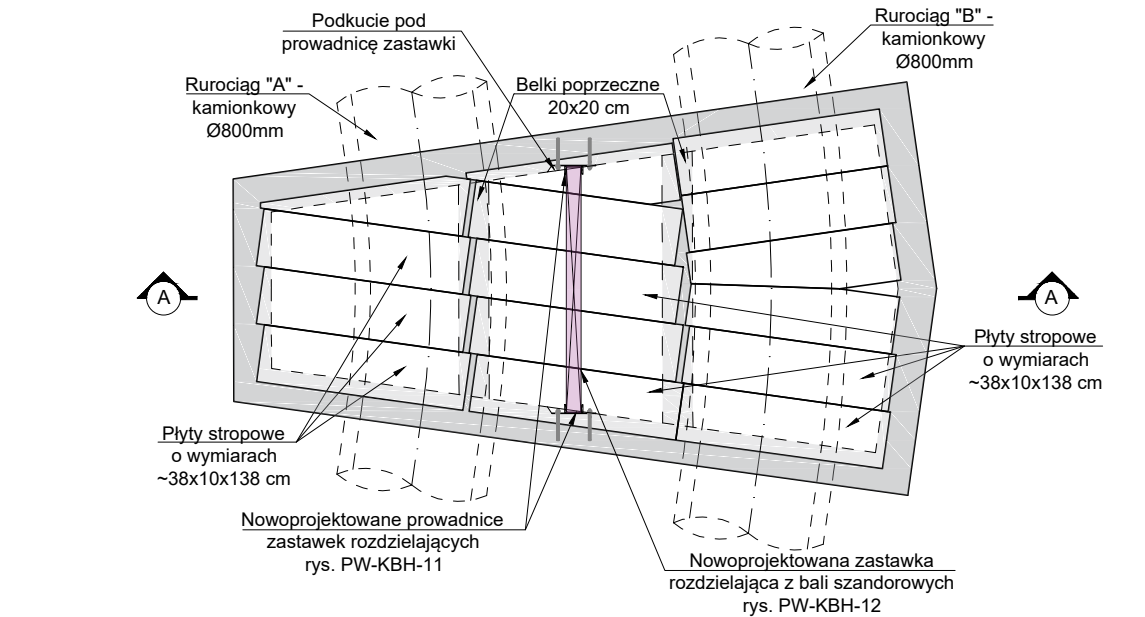
UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

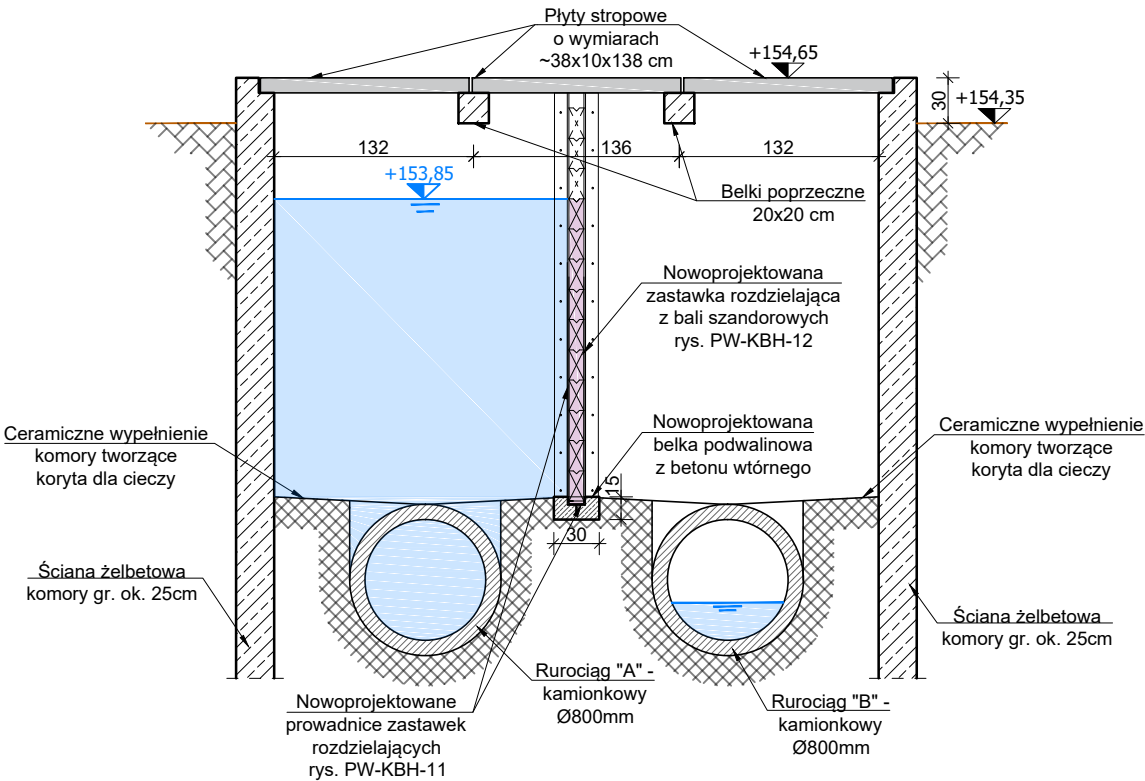
0	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela	-	
inż. Piotr Podgórski	-	
mgr inż. Diana Welenc	-	
Nazwa rysunku: Komory rewizyjne Ko1, Ko2, Ko3.		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-04 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 540x297 Str:

KOMORY REWIZYJNE Ko4 i Ko5.
Skala 1:50

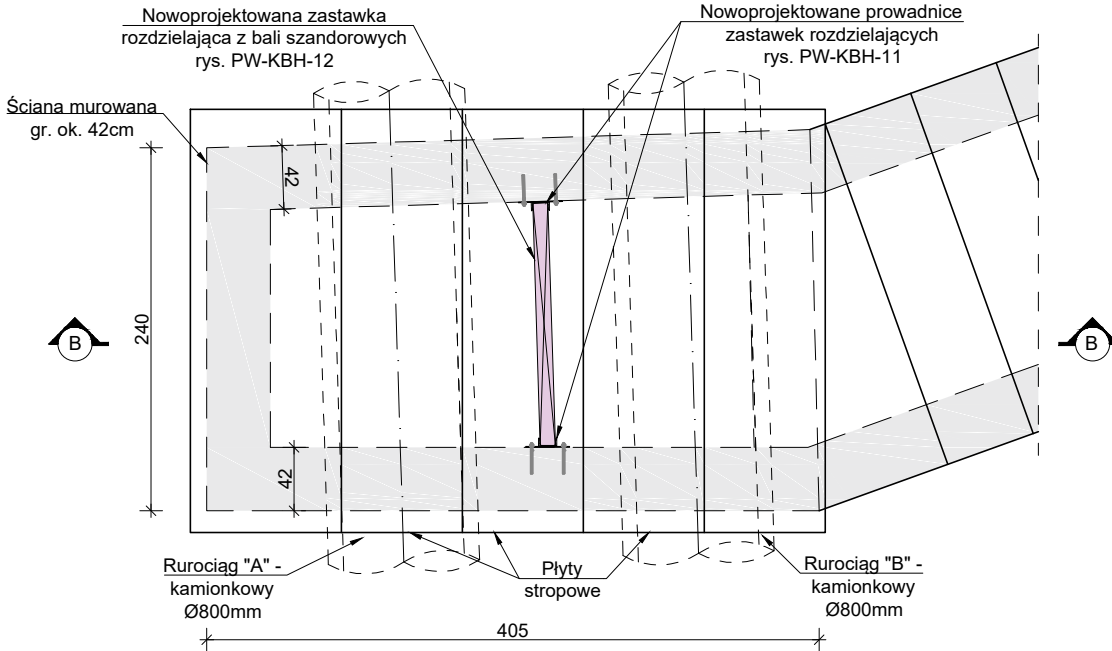
Komora rewizyjna Ko4



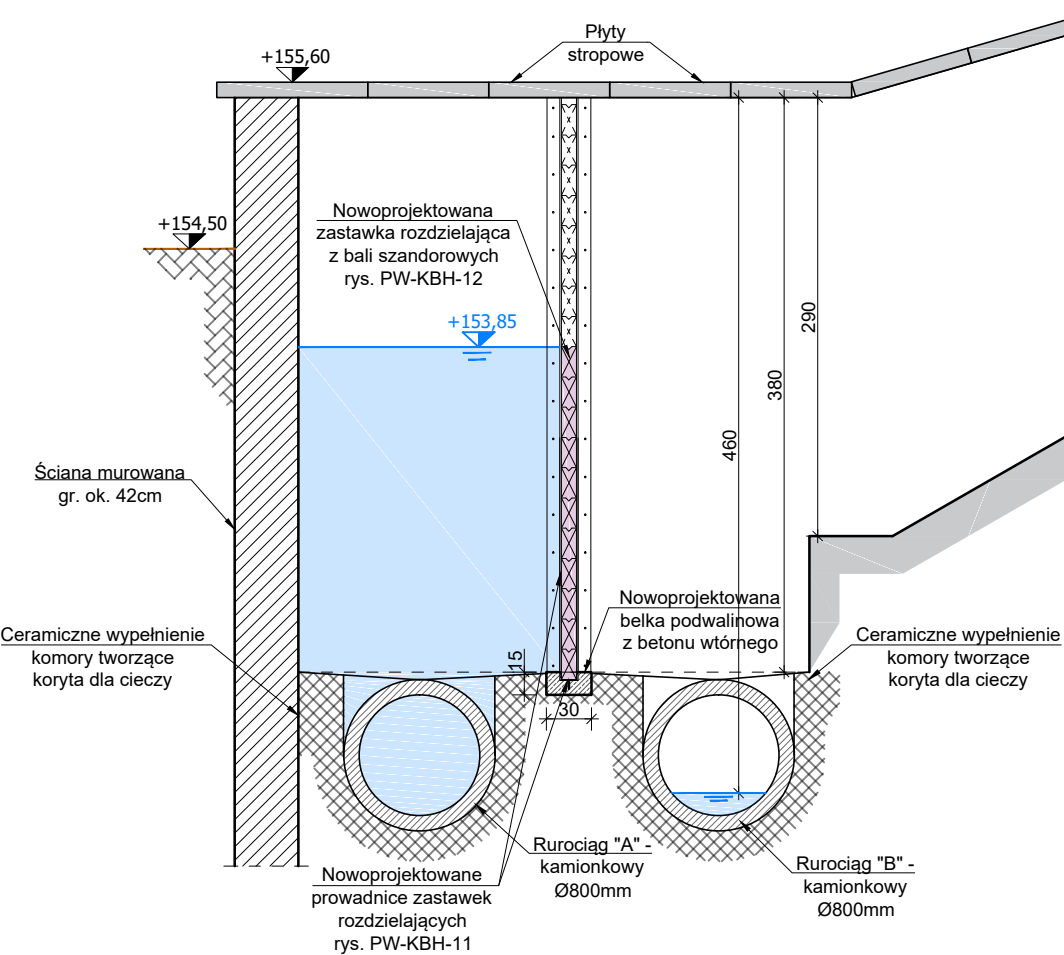
Przekrój A-A



Komora rewizyjna Ko5



Przekrój B-B



UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian

Inwestor:
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o.
ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.

Biuro projektowe:
Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych ul. Królowej
Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz

Inwestycja (Projekt nr PZ753):
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii
elektrycznej jako elementu technologicznego
oczyszczalni ścieków w Tomaszowie
Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

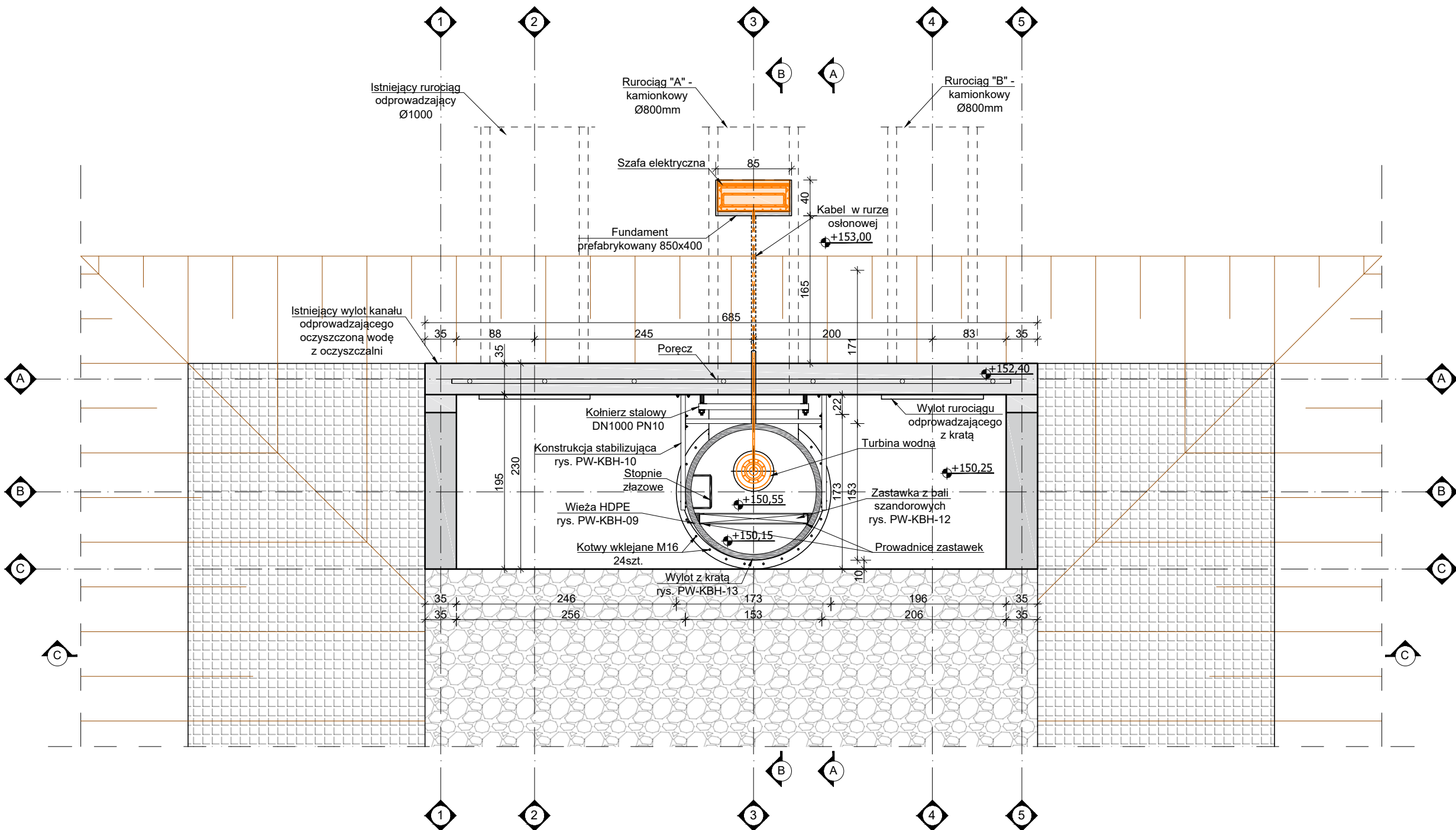
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela	-	
inż. Piotr Podgórski	-	
mgr inż. Diana Welenc	-	

Nazwa rysunku:
Komory rewizyjne Ko4 i Ko5.

Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-05 stadium-branża-numer_rewizja
-----------------------------------	--	--

Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 420x297	Str:
----------------	------------------	--------------------	------

TURBINA I WYLOT KANAŁU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - RZUT I-I.
Skala 1:50



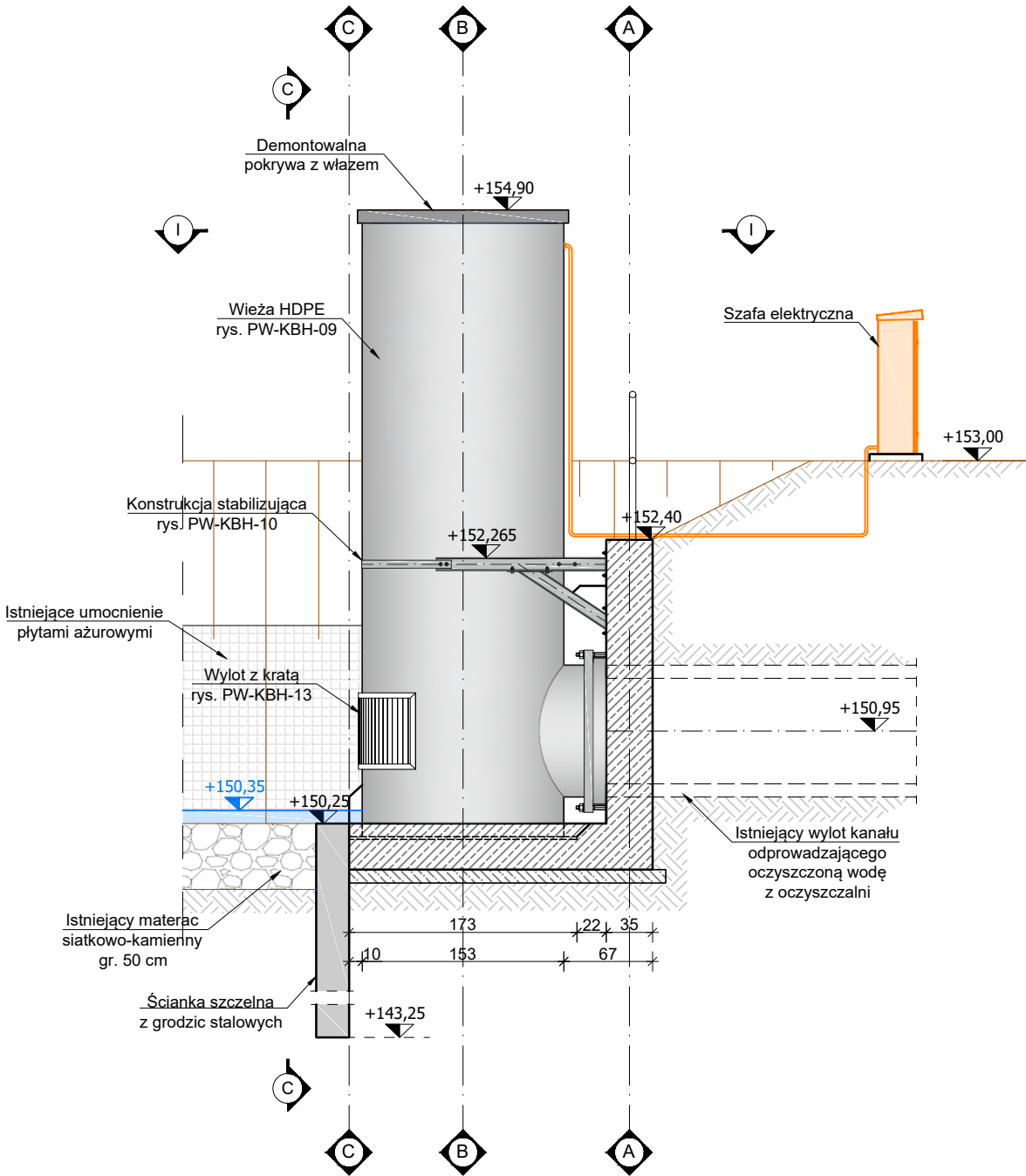
UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

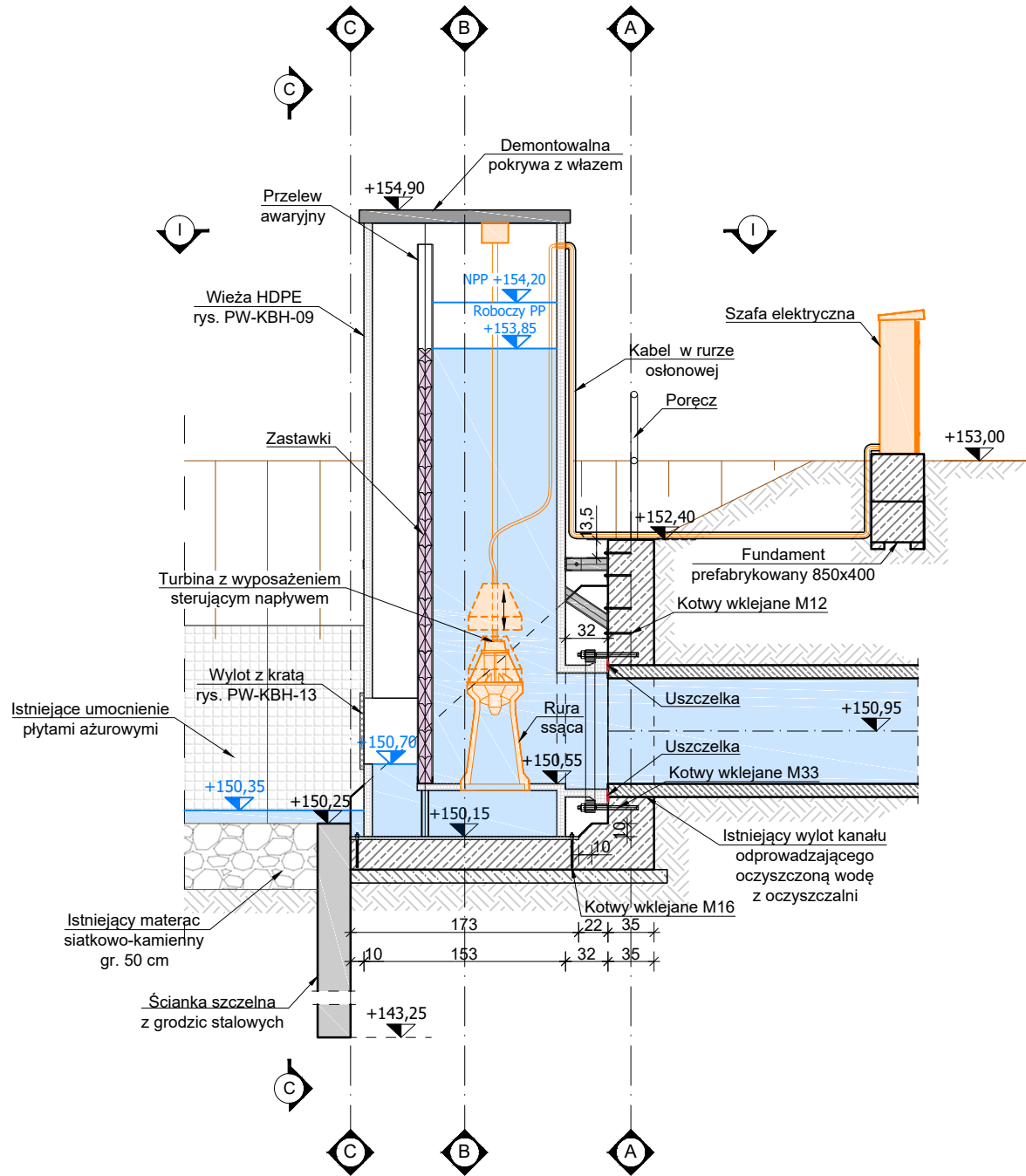
0	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>P. Przepióra</i>
inż. Mateusz Trela	-	<i>M. Trela</i>
inż. Piotr Podgórski	-	<i>P. Podgórski</i>
mgr inż. Diana Welenc	-	<i>Diana Welenc</i>
Nazwa rysunku: Turbina i wylot kanału ścieków oczyszczonych - rzut I-I.		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-06 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 420x297 Str:

TURBINA I WYLOT KANAŁU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
Skala 1:50

Przekrój A-A



Przekrój B-B



UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian

Investor:
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o.
ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.

Biuro projektowe:
Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych ul. Królowej
Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz

Investycja (Projekt nr PZ753):
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii
elektrycznej jako elementu technologicznego
oczyszczalni ścieków w Tomaszowie
Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>P. Przepióra</i>
inż. Mateusz Trela	-	<i>M. Trela</i>
inż. Piotr Podgórski	-	<i>P. Podgórski</i>
mgr inż. Diana Welenc	-	<i>Diana Welenc</i>

Nazwa rysunku:
Turbina i wylot kanału ścieków oczyszczonych -
przekrój A-A i B-B.

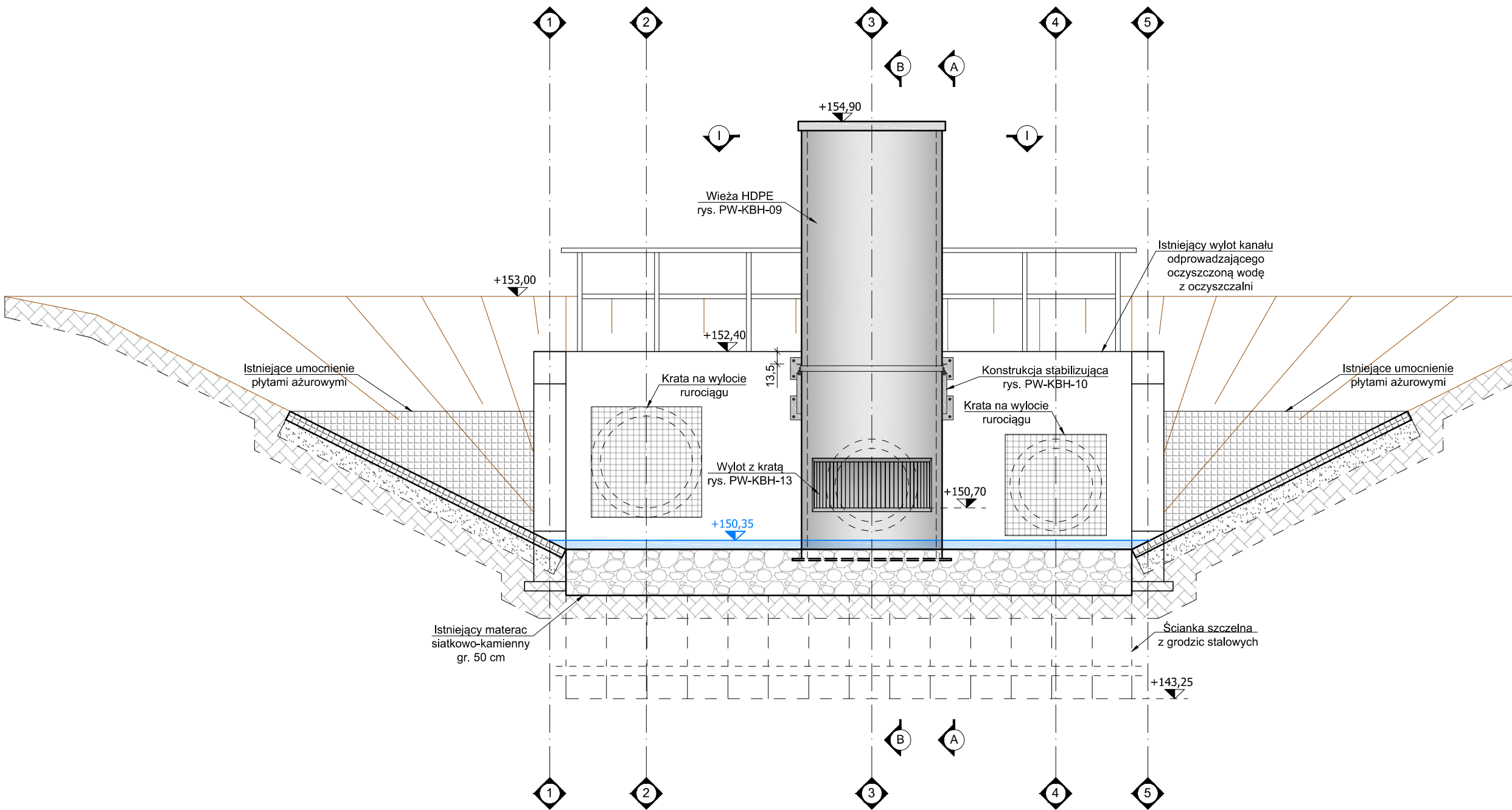
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-07 stadium-branża-numer_rewizja
-----------------------------------	--	---

Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 420x297	Str:
----------------	------------------	--------------------	------

TURBINA I WYLOT KANAŁU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Skala 1:50

Przekrój C-C



UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgodnić z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian

Inwestor:
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o.
ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.



Biuro projektowe:
Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych ul. Królowej
Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz



Inwestycja (Projekt nr PZ753):
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii
elektrycznej jako elementu technologicznego
oczyszczalni ścieków w Tomaszowie
Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
-----------------	-----------------	--------

Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>Przepióra</i>
inż. Mateusz Trela	-	<i>Trela</i>
inż. Piotr Podgórski	-	<i>Podgórski</i>
mgr inż. Diana Welenc	-	<i>Diana Welenc</i>

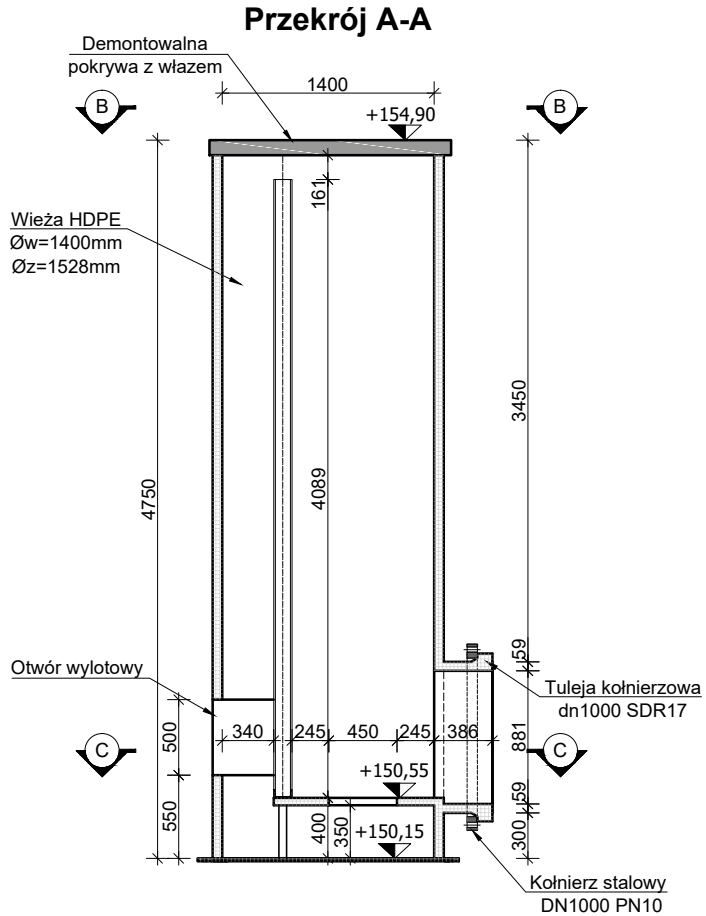
Nazwa rysunku:
Turbina i wylot kanału ścieków oczyszczonych -
przekrój C-C.

Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-08 stadium-branża-numer_rewizja
-----------------------------------	--	---

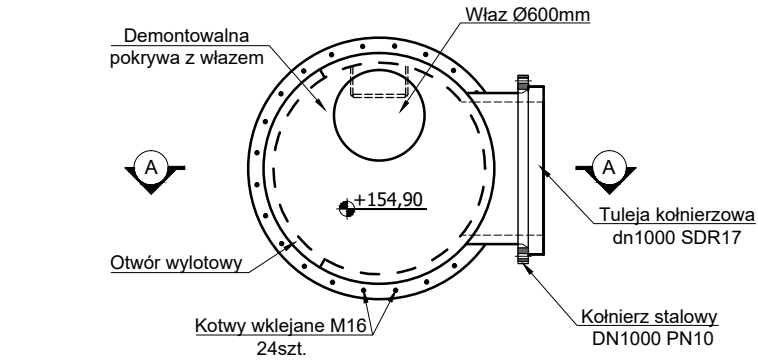
Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 420x297	Str:
----------------	------------------	--------------------	------

WIEŻA HDPE

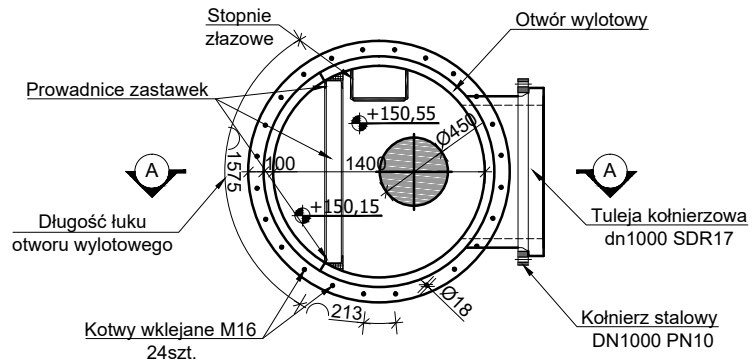
Skala 1:50



Widok B-B


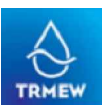



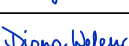


Przekrój C-C



UWAGI:

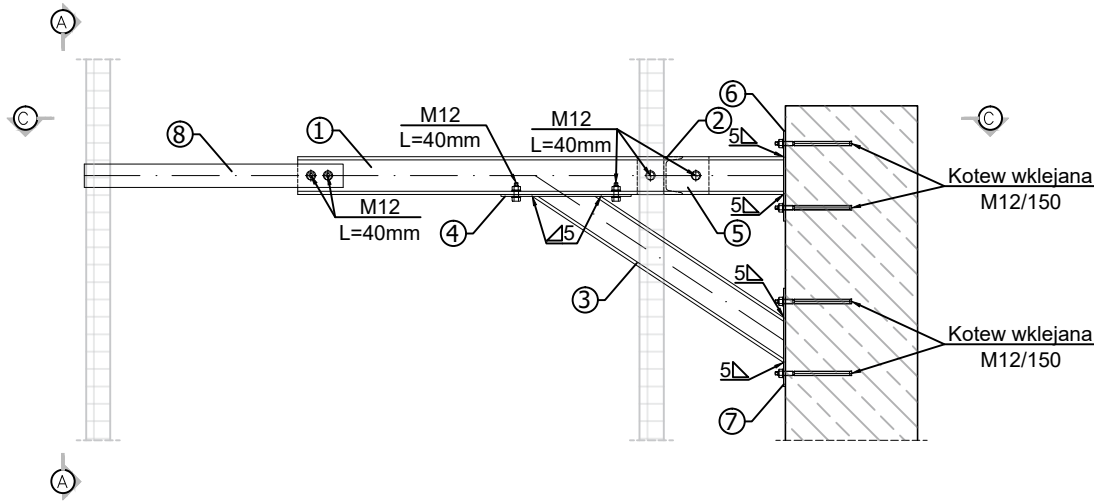
1. Wieżę HDPE należy wykonać jako element prefabrykowany.
2. Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
3. Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
4. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.	
Nr rew.	Data	Opis zmian	
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz. 			
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz 			
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).			
Imię i nazwisko		Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:			
mgr inż. Karol Przepióra		konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydropotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela		-	
inż. Piotr Podgórski		-	
mgr inż. Diana Welenc		-	
Nazwa rysunku: Wieża HDPE.			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Konstr.-bud. Hydropotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-09 stadium-branża-numer_revizja
Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 297x210	Str:

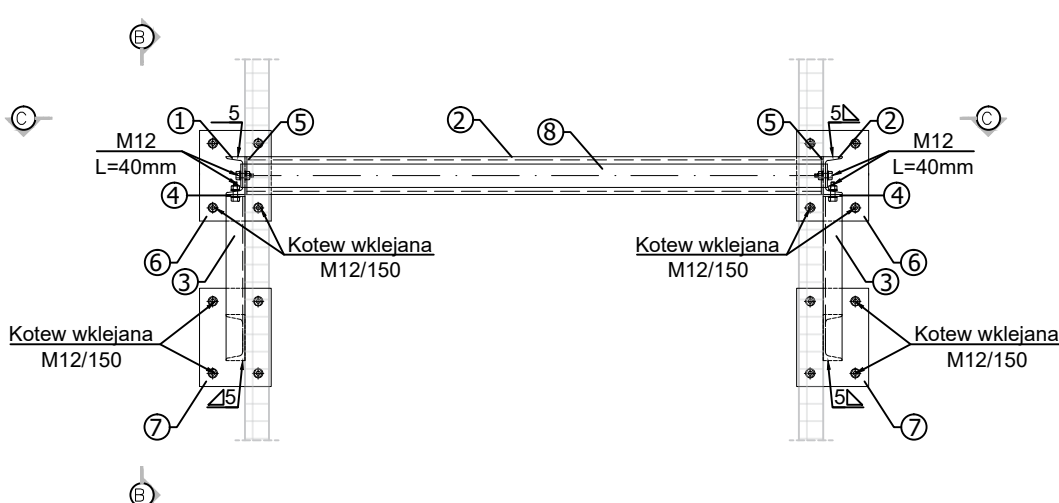
OBRĘCZ STABILIZUJĄCA WIEŻĘ HDPE.

Skala 1:20

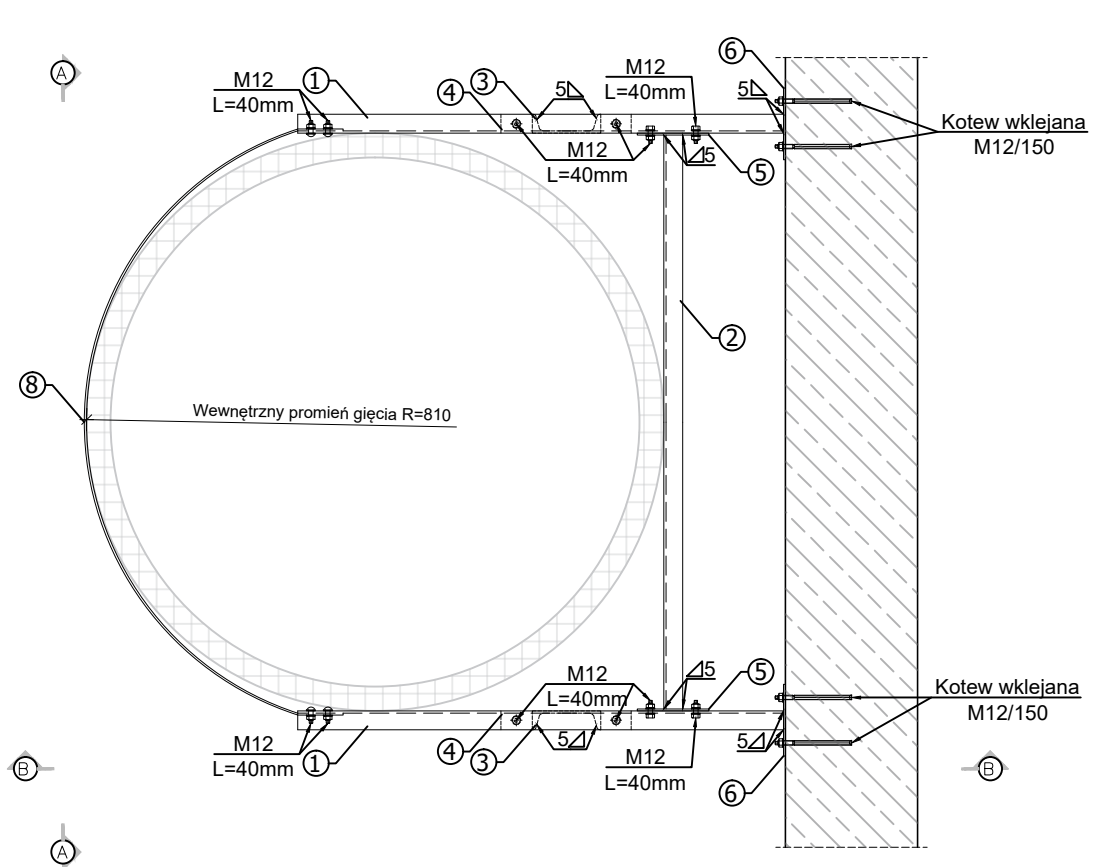
Widok B-B



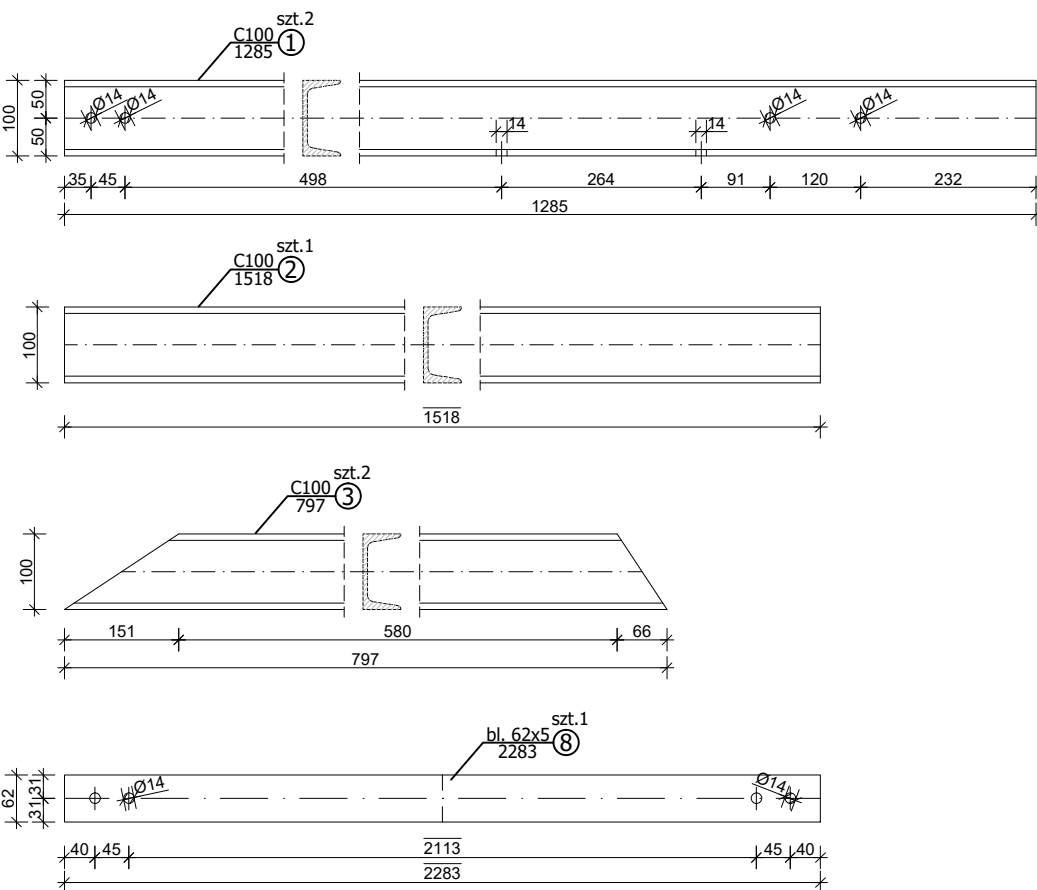
Widok A-A



Widok C-C



Skala 1:10



Zestawienie stali konstrukcyjnej

Budowa turbiny wodnej						
Nr	Liczba sztuk	Przekrój	Długość [mm]	Masa		
				jedn. [kg/m]	szt. [kg]	całk. [kg]
Obręcz stabilizująca						
1	2	C100	1285	0,226	0,29	0,6
2	1	C100	1518	13,4	20,34	20,3
3	2	C100	797	13,4	10,68	21,4
4	2	bl. 344x50x5	344	2	0,69	1,4
5	2	bl. 190x100x5	190	4	0,76	1,5
6	2	bl. 240x190x5	240	7,6	1,82	3,6
7	2	bl. 260x190x5	260	7,6	1,98	4,0
8	1	bl. 2283x62x5	2283	2,48	5,66	5,7
Suma [kg]:						58,4

UWAGI:

- Zastosować stal konstrukcyjną ogólnego przeznaczenia o wytrzymałości S235.
- Kotwy wklejane M12/150 montować zgodnie z zaleceniami producenta.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.
- Elementy stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		

Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
---	--	--

Inwestycja (Projekt nr PZ753):
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBkb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>Przepióra</i>
inż. Mateusz Trela	-	<i>Trela</i>
inż. Piotr Podgórski	-	<i>Podgórski</i>
mgr inż. Diana Welenc	-	<i>Diana Welenc</i>

Nazwa rysunku: Konstrukcja stabilizująca wieżę HDPE.			
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-10 stadium-branża-numer_rewizja	
Skala: 1:20/1:10	Data: 05-2018	Format: 550x297	Str:

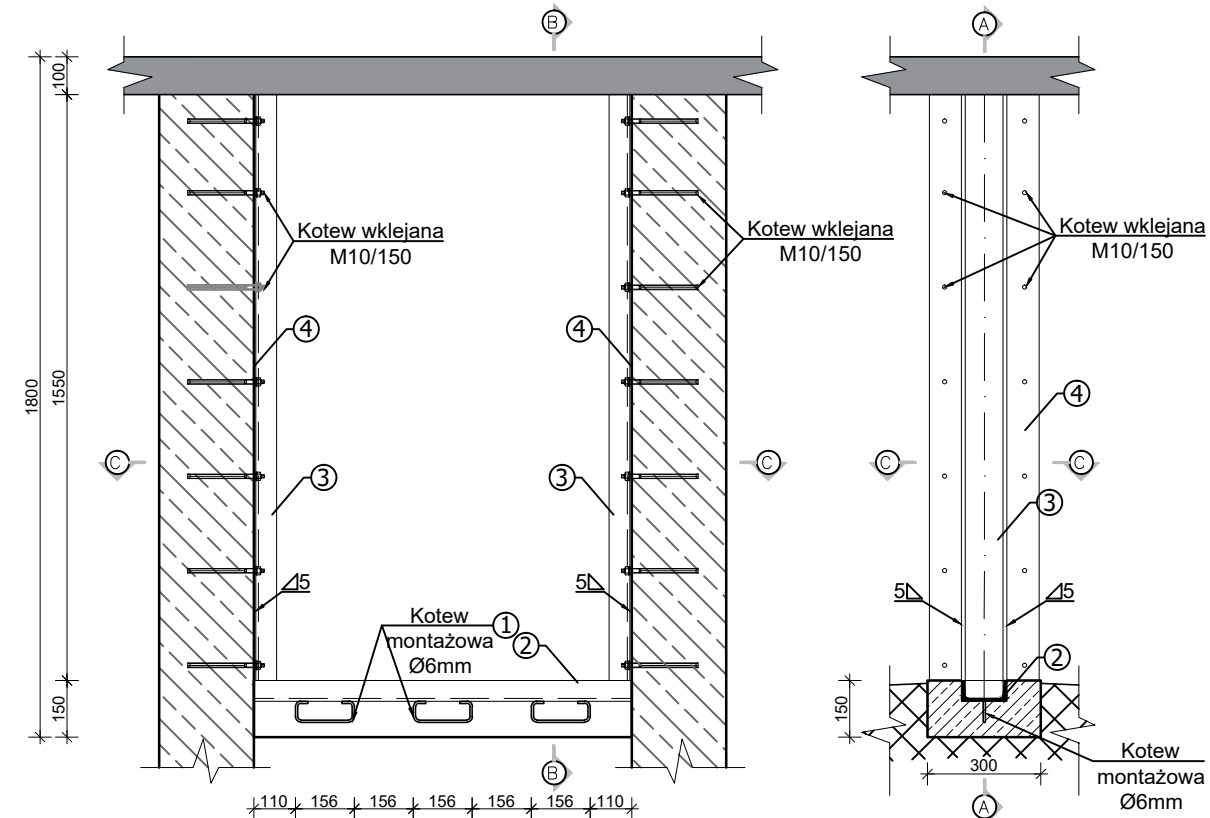
ZASTAWKI REMONTOWE W KOMORACH REWIZYJNYCH Ko1-Ko5

Skala 1:20

KOMORA Ko1

Przekrój A-A

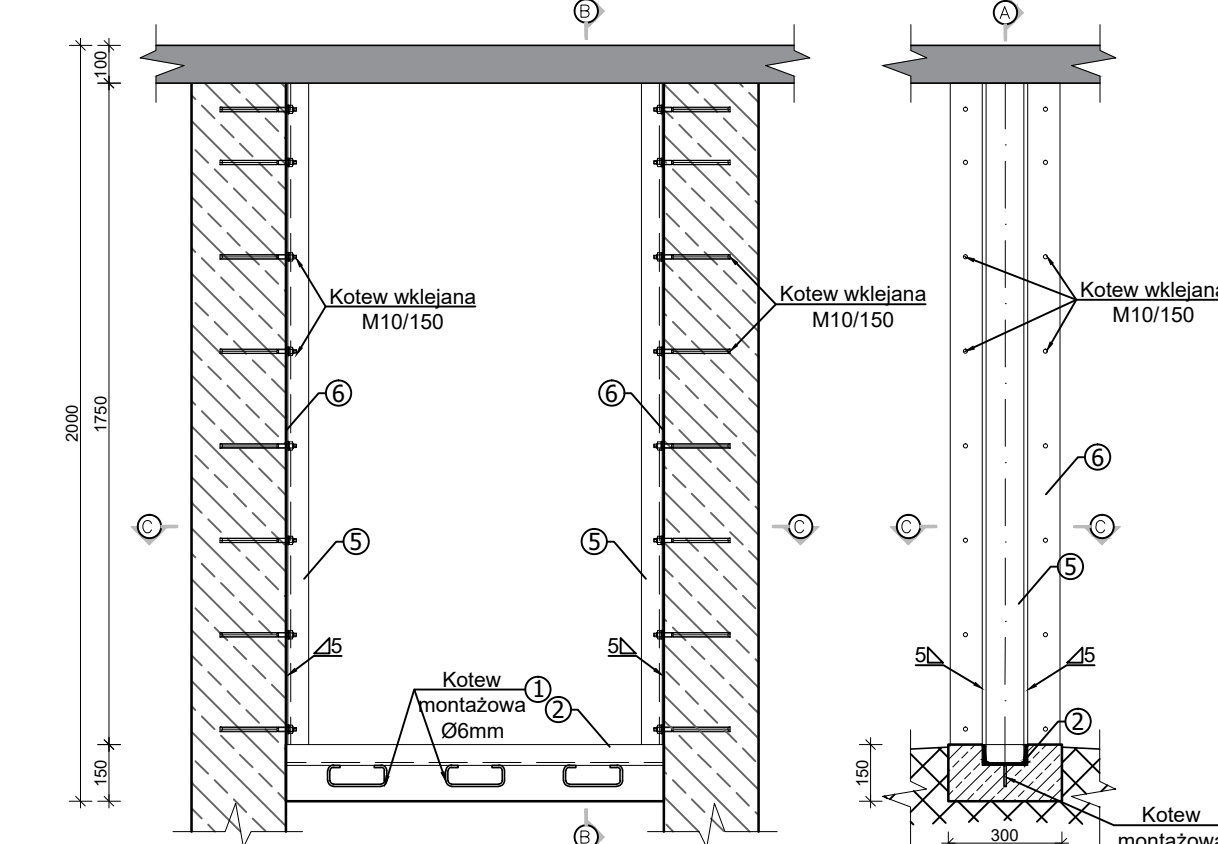
Przekrój B-B



KOMORA Ko2

Przekrój A-A

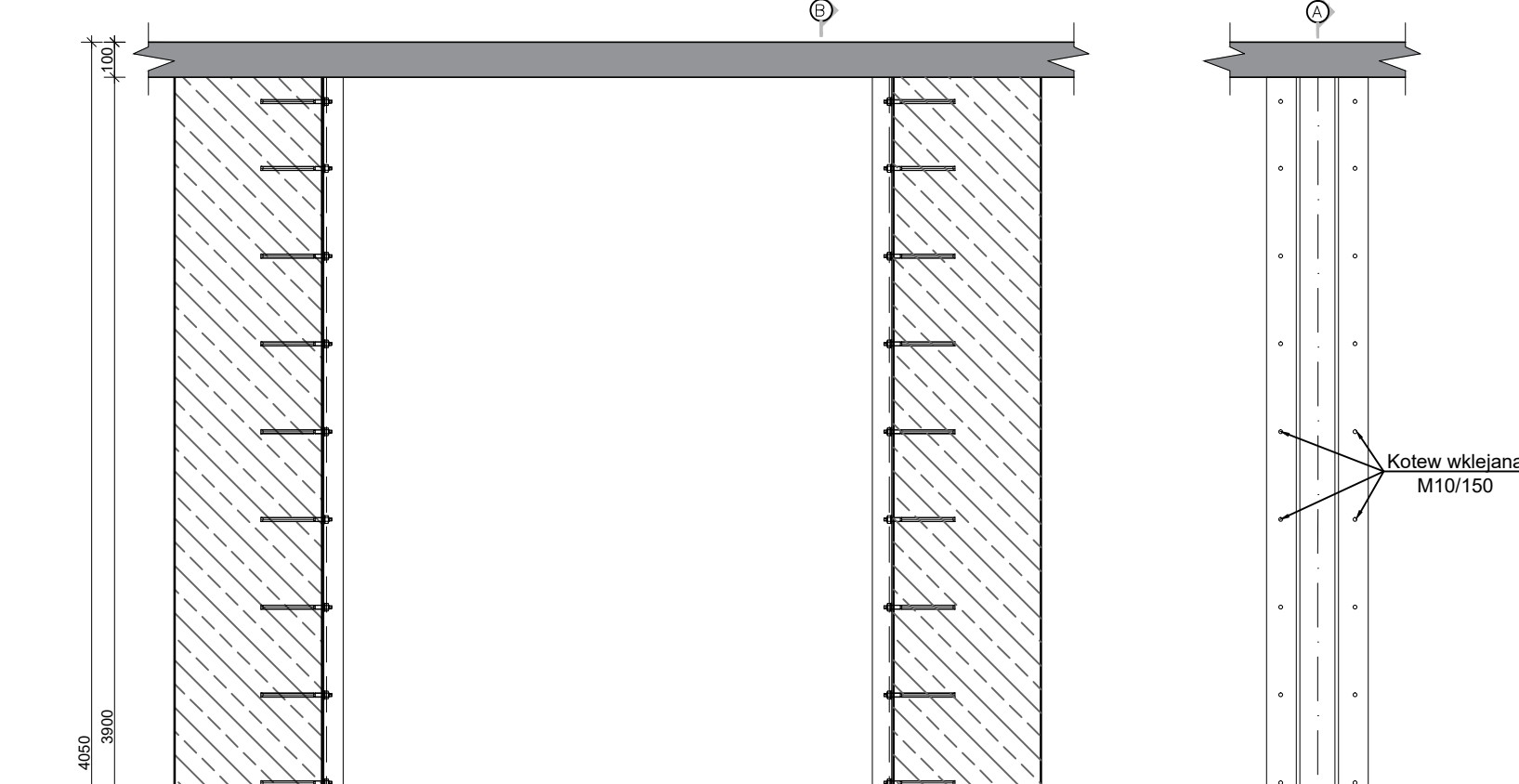
Przekrój B-B



KOMORA Ko5

Przekrój A-A

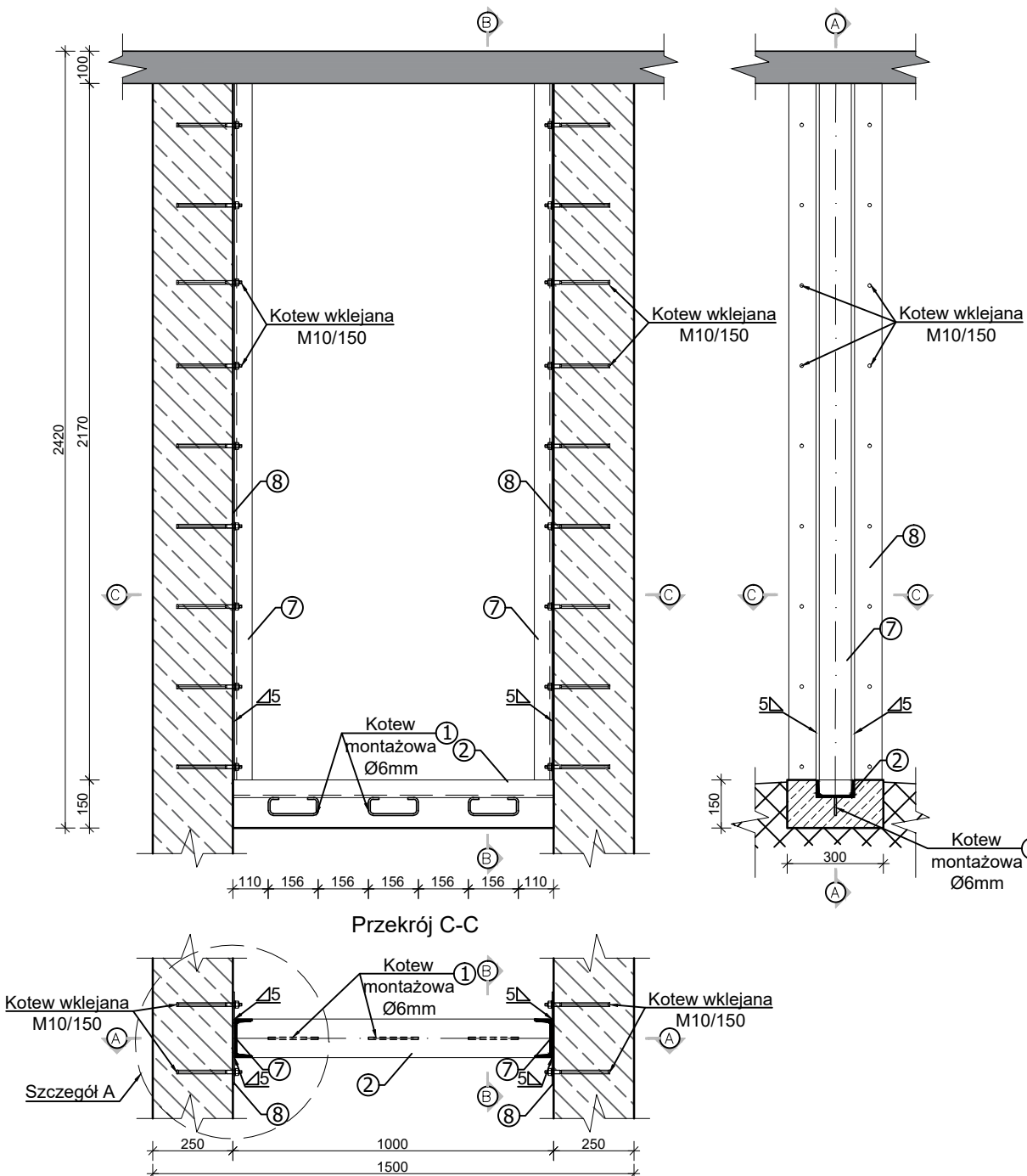
Przekrój B-B



KOMORA Ko3

Przekrój A-A

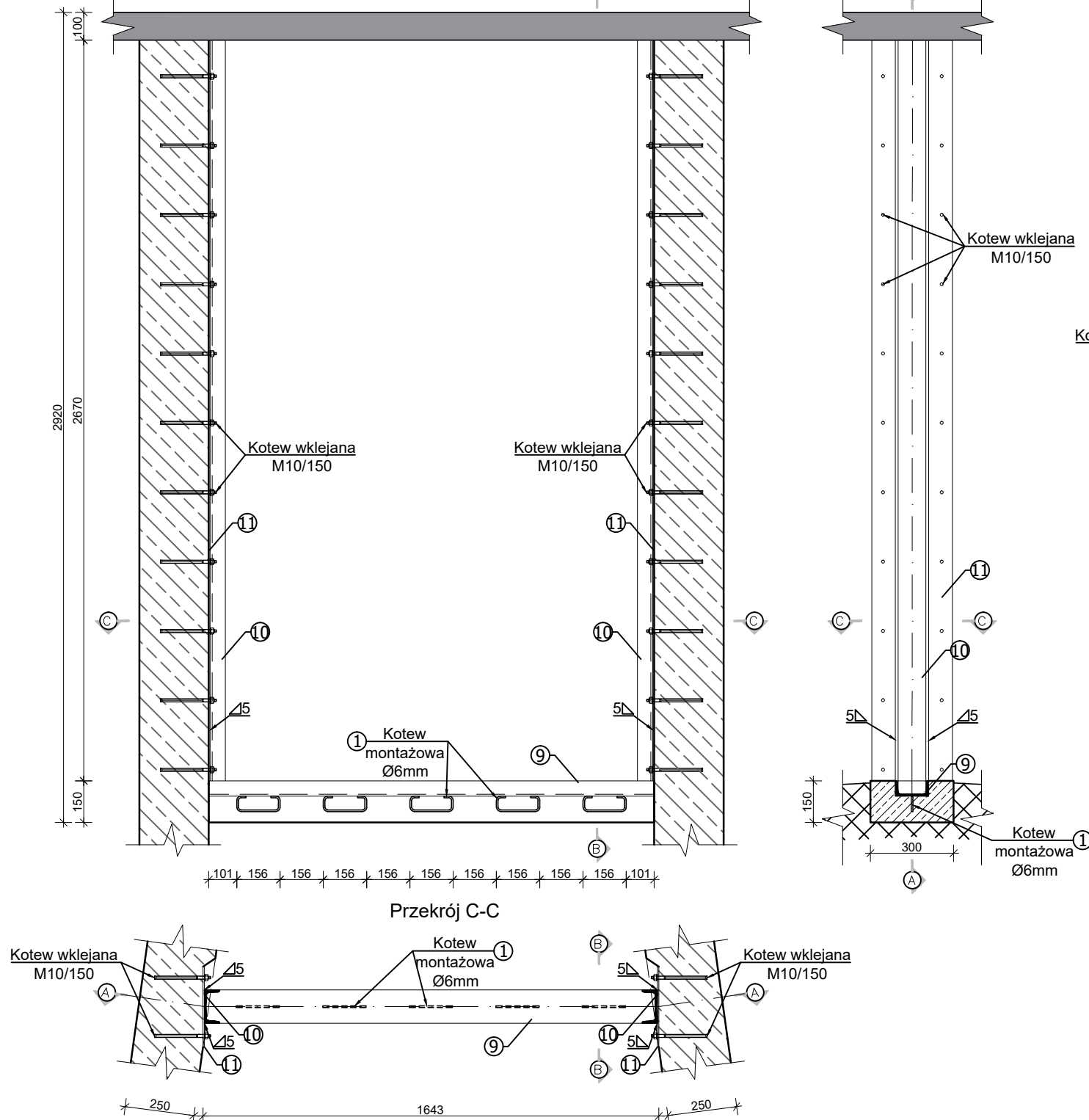
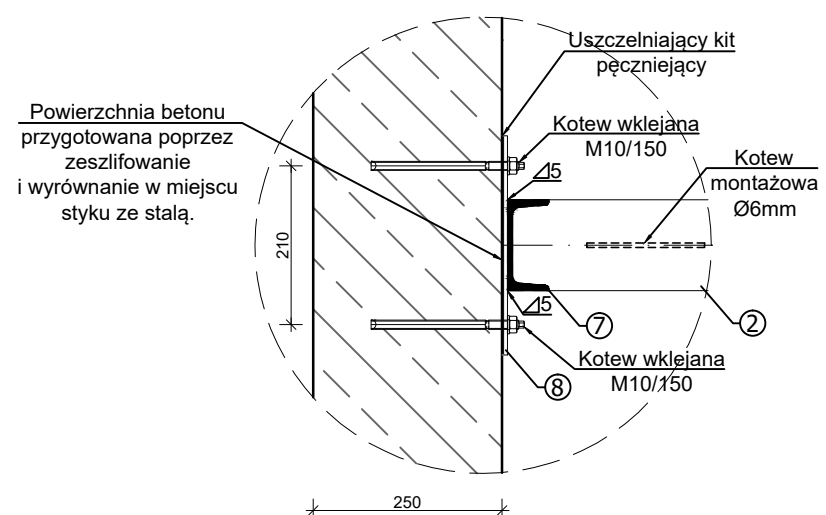
Przekrój B-B



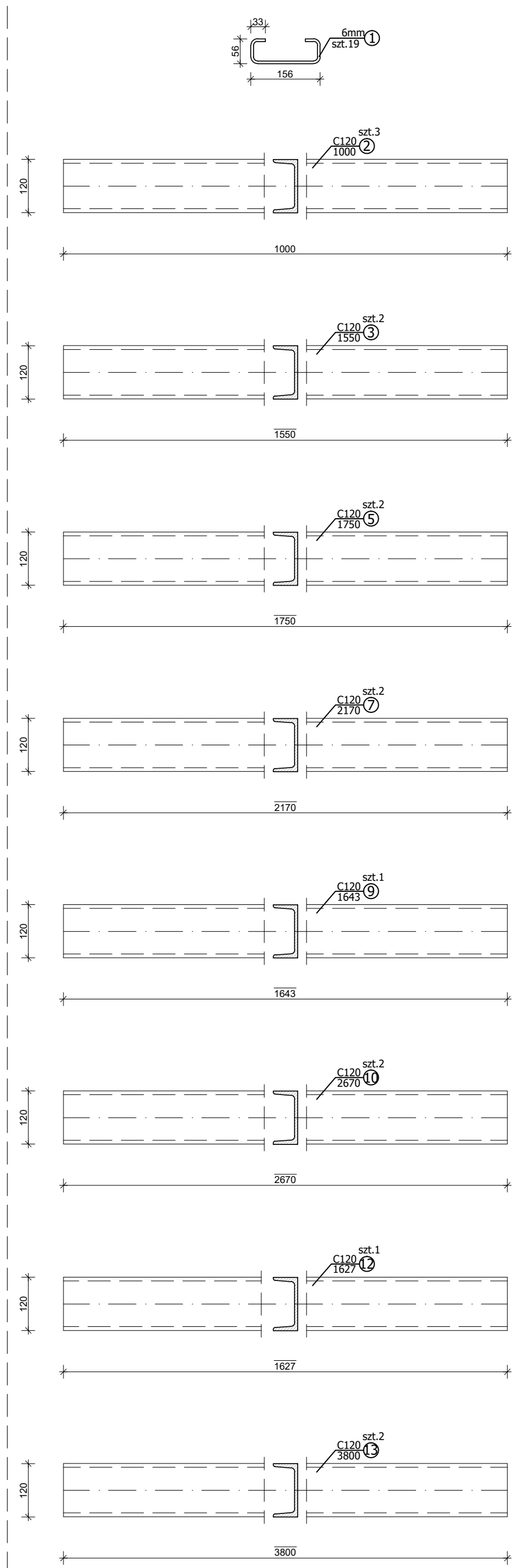
KOMORA Ko4

Przekrój A-A

Przekrój B-B

Szczegół A
Skala 1:10

Skala 1:10



Zestawienie stali konstrukcyjnej

Budowa turbiny wodnej						
Nr	Liczba sztuk	Przekrój	Długość [mm]	Masa		
				jedn. [kg/m]	szt. [kg]	całk. [kg]
Prowadnice zastawek rozdzielających w komorach rewizyjnych Ko1-Ko5						
1	19	Pręt żebrowany 6mm	334	0,226	0,08	1,4
2	3	C120	1000	13,4	13,40	40,2
3	2	C120	1550	13,4	20,77	41,5
4	2	bl. 1550x290x5	1550	11,6	17,98	36,0
5	2	C120	1750	13,4	23,45	46,9
6	2	bl. 1750x290x5	1750	11,6	20,30	40,6
7	2	C120	2170	13,4	29,08	58,2
8	2	bl. 2170x290x5	2170	11,6	25,17	50,3
9	1	C120	1643	13,4	22,02	22,0
10	2	C120	2670	13,4	35,78	71,6
11	2	bl. 2670x290x5	2670	11,6	30,97	61,9
12	1	C120	1627	13,4	21,80	21,8
13	2	C120	3800	13,4	50,92	101,8
14	2	bl. 3800x290x5	3800	11,6	44,08	88,2
Suma [kg]:						682,5

UWAGI:

- Zastosować stal konstrukcyjną ogólnego przeznaczenia o wytrzymałości S235.
- Dla prętów kotwiących $\Phi 6$ mm zastosować stal RB400W.
- Kotwy wkładane M10/150 montować zgodnie z zaleceniami producenta.
- Pręty kotwiące spawać do profilu spoiną 3mm.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgodnić z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.
- Styk blachy z betonem uszczelniać za pomocą kitu pęczniącego.
- Elementy stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgodnić z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1 05-2018 Wydanie pierwotne rysunku.

Nr rev. Data Opis zmian

Investor:
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o.
ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.

Biuo projektowe:
Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych ul. Królowej
Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz

Investycja (Projekt nr PZ753):
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii
elektrycznej jako elementu technologicznego
oczyszczalni ścieków w Tomaszowie
Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

Imię i nazwisko Branża, nr upr. Podpis

Opracowali:

mgr inż. Karol Przepióra

konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15

hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16

inż. Mateusz Treła

inż. Piotr Podgórski

mgr inż. Diana Welenc

Nazwa rysunku:

Prowadnice zastawek rozdzielających

w komorach rewizyjnych Ko1-Ko5.

Stadium: Projekt

Branża: Konstr.-bud.

Nr rysunku: PW-KBH-11

Skala: 1:20/1:10

Data: 05-2018

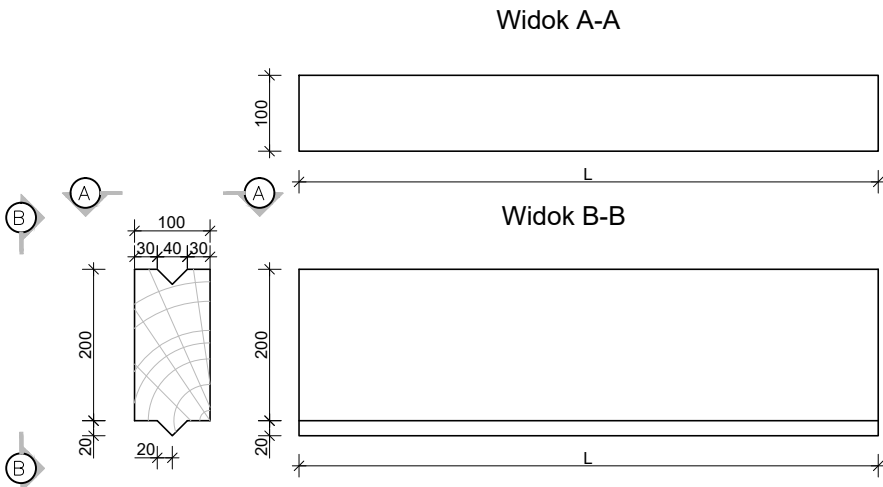
Format: 1000x420

Str:

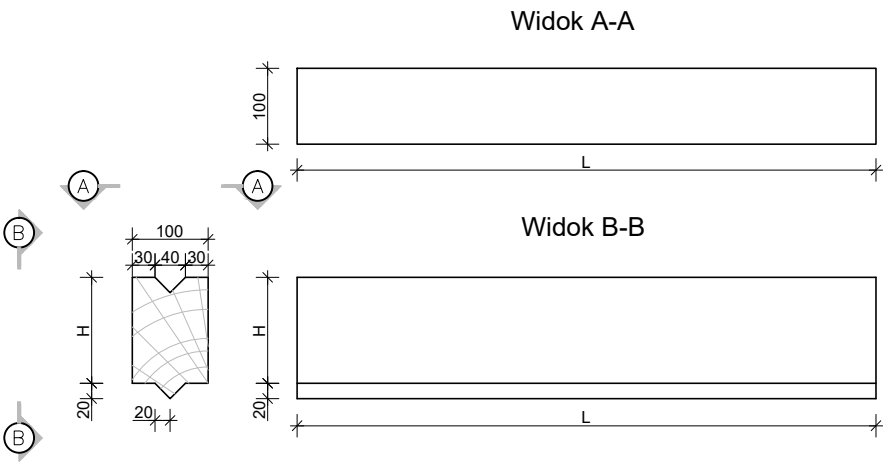
DREWNIANE ZASTAWKI SZANDOROWE

Skala 1:10

ZASTAWKI ROZDZIELCZE STANDARDOWE



ZASTAWKI ROZDZIELCZE UZUPEŁNIAJĄCE



Zestawienie drewna

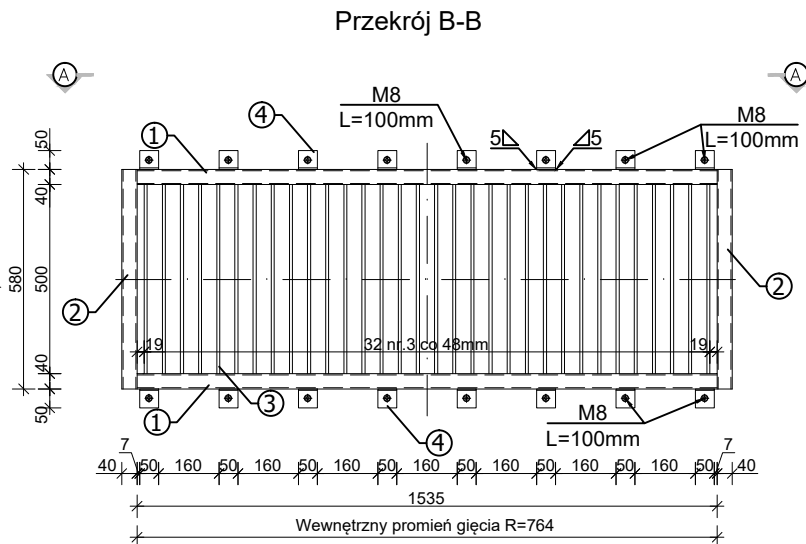
Zastawki Rozdzielcze Standardowe				
Lokalizacja	Przekrój	Długość L [m]	Ilość	Objętość V [m ³]
Komora odpływowa	100x200	1,4	4	0,11
Ko1	100x200	0,986	2	0,04
Ko2	100x200	0,986	5	0,10
Ko3	100x200	0,986	8	0,16
Ko4	100x200	1,633	10	0,33
Ko5	100x200	1,613	11	0,35
Wieża HDPE	100x200	1,205	16	0,39
SUMA				1,47
Zastawki Rozdzielcze Uzupełniające				
Lokalizacja	Przekrój	Długość L [m]	Ilość	Objętość V [m ³]
Komora odpływowa	100x90	1,4	1	0,01
Ko1	100x68	0,986	1	0,01
Ko3	100x58	0,986	1	0,01
Wieża HDPE	100x93	1,205	1	0,01
SUMA				0,03
RAZEM				1,51

UWAGI:

- Długość zastawki drewnianej "L" należy dostosować do rozstawu przewodnic w miejscu wbudowania.
- W przypadku, gdy wysokość standardowych zastawek nie pozwala na osiągnięcie docelowej rzędnej zastawki w miejscu wbudowania należy dociąć element standardowy i dostosować wysokość "H" do danej rzędnej.
- Zastosować bale szandorowe wykonane z drewna klasy C24.
- Elementy konstrukcji należy zabezpieczyć stosując impregnację przeciwwodną.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>P. Przepióra</i>
inż. Mateusz Trela	-	<i>M. Trela</i>
inż. Piotr Podgórski	-	<i>P. Podgórski</i>
mgr inż. Diana Welenc	-	<i>Diana Welenc</i>
Nazwa rysunku: Drewniane zastawki szandorowe.		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-12 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:10	Data: 05-2018	Format: 297x420 Str:

Skala 1:20



Budowa turbiny wodnej						
Nr	Liczba sztuk	Przekrój	Długość [mm]	Masa		
				jedn. [kg/m]	szt. [kg]	całk. [kg]
Krata wylotowa						
1	2	RK40x40x3	580	3,3	1,91	3,8
2	2	RK40x40x3	1534	3,3	5,06	10,1
3	32	bl. 30x500x8	500	1,88	0,94	30,1
4	16	L50x40x4	50	2,57	0,13	2,1
Suma [kg]:						46,1

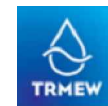
1. Zastosować stal konstrukcyjną ogólnego przeznaczenia o wytrzymałości S235.
2. Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
3. Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
4. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.
5. Elementy stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian

Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o.
ul. Kepa 19, 97-200 Tomaszów Maz.



Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych ul. Królowej
Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz



Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
-----------------	-----------------	--------

mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>B-1 K</i>
-----------------------------	---	--------------

inż. Mateusz Trelo	-	<i>MTrelo</i>
-----------------------	---	---------------

inż.		
inż.		

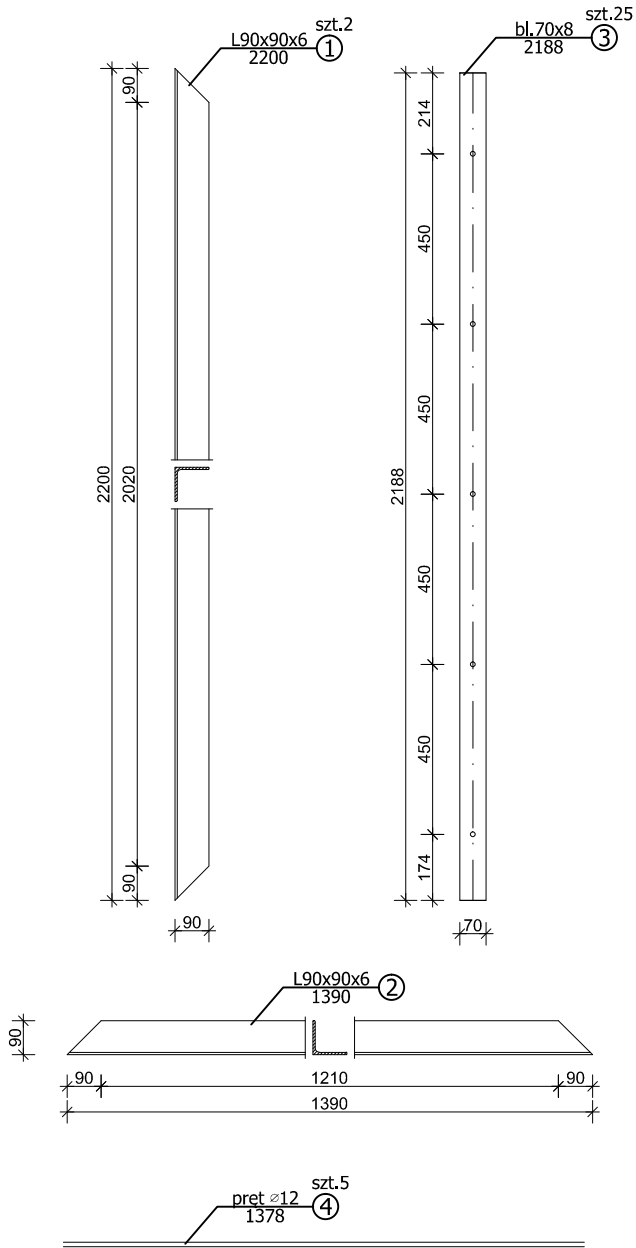
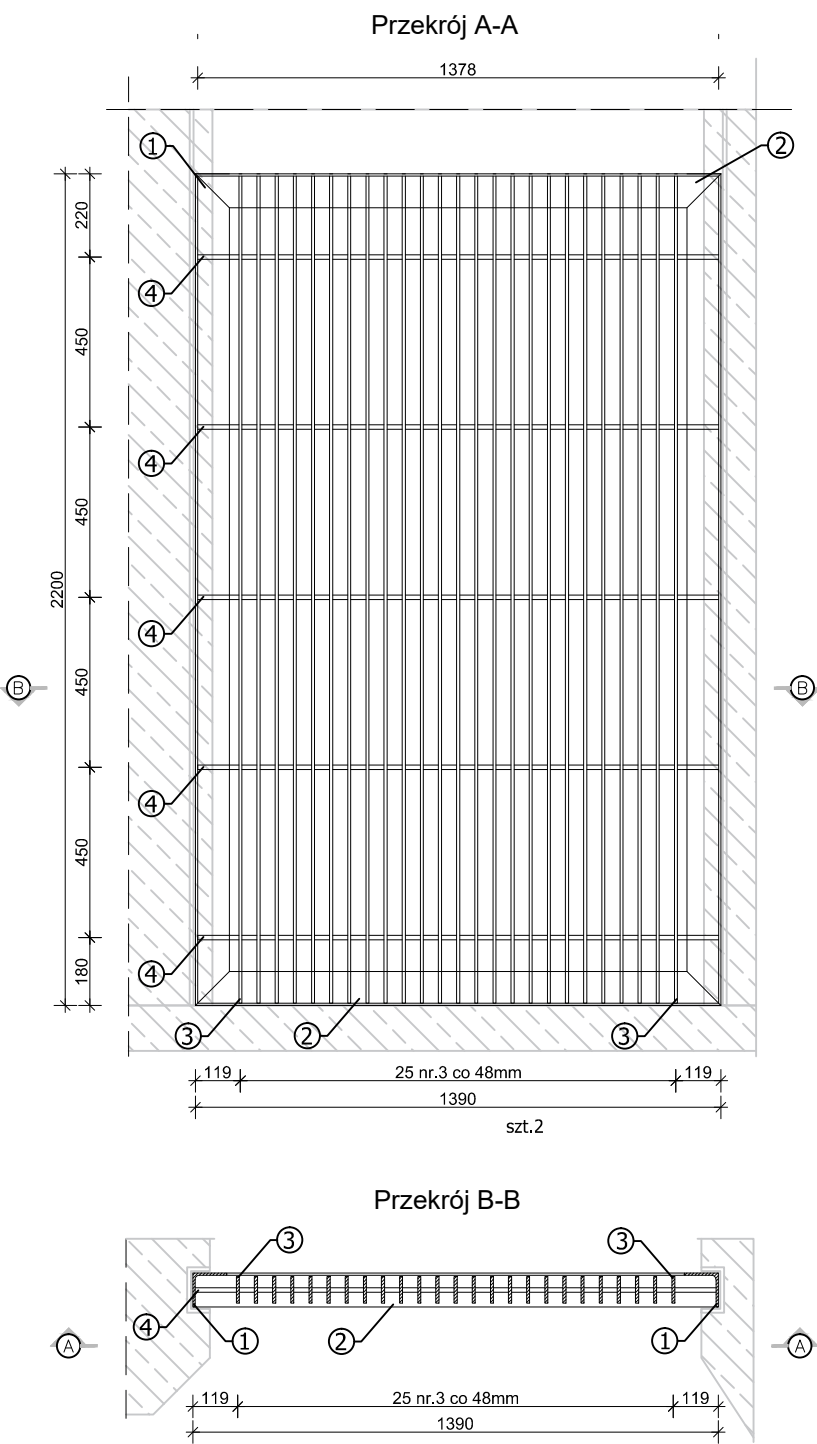
Piotr Podgorski		<i>Podgorski</i>
mgr inż.		<i>Piotr Podgorski</i>

Krata wylotowa wieży HDPE.

Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-13 stadium-branża-numer rewizja
-----------------------------------	---------------------------------------	---

Skala:	Data:	Format:	Str:
1:20/1:10	05-2018	210x297	

KRATA WLOTOWA
Skala 1:20



- UWAGI:
1. Zastosować stal konstrukcyjną ogólnego przeznaczenia o wytrzymałości S235.
 2. Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
 3. Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
 4. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.
 5. Elementy stalowe zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.
 6. Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
 7. Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
 8. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian

Inwestor:
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o.
ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.



Biuro projektowe:
Towarzystwo Rozwoju Małych
Elektrowni Wodnych ul. Królowej
Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz



Inwestycja (Projekt nr PZ753):
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii
elektrycznej jako elementu technologicznego
oczyszczalni ścieków w Tomaszowie
Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).

Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
-----------------	-----------------	--------

Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	

inż. Mateusz Trela	-	
inż. Piotr Podgórski	-	
mgr inż. Diana Welenc	-	

Nazwa rysunku:
Krata wlotowa w komorze odpływowej.

Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-14 stadium-branża-numer_rewizja
-----------------------------------	--	---

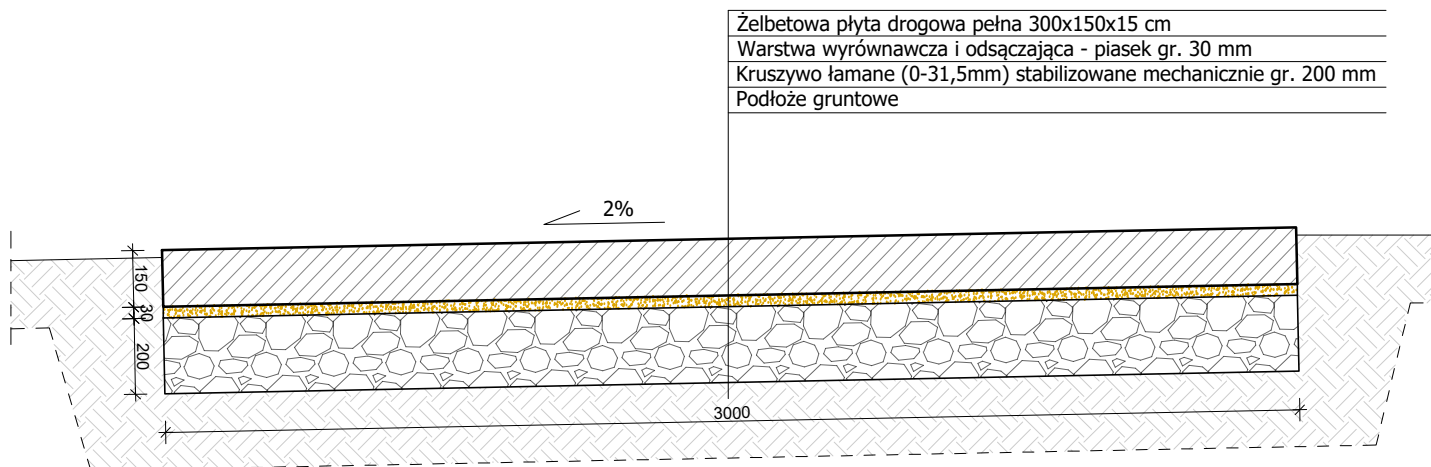
Skala: 1:20	Data: 05-2018	Format: 297x420	Str:
----------------	------------------	--------------------	------

Zestawienie stali konstrukcyjnej

Budowa turbiny wodnej						
Nr	Liczba sztuk	Przekrój	Długość [mm]	Masa		
				jedn. [kg/m]	szt. [kg]	całk. [kg]
Krata wlotowa						
1	2	L90x90x6	2200	8,3	18,26	36,5
2	2	L90x90x6	1390	8,3	11,54	23,1
3	25	bl.70x2194x8	2188	4,48	9,80	245,1
4	5	pret 12mm	1378	0,89	1,23	6,1
Suma [kg]:						310,8

PRZEKRÓJ DROGI DOJAZDOWEJ Z PREFABRYKOWANYCH PŁYT BETONOWYCH.

Skala 1:20



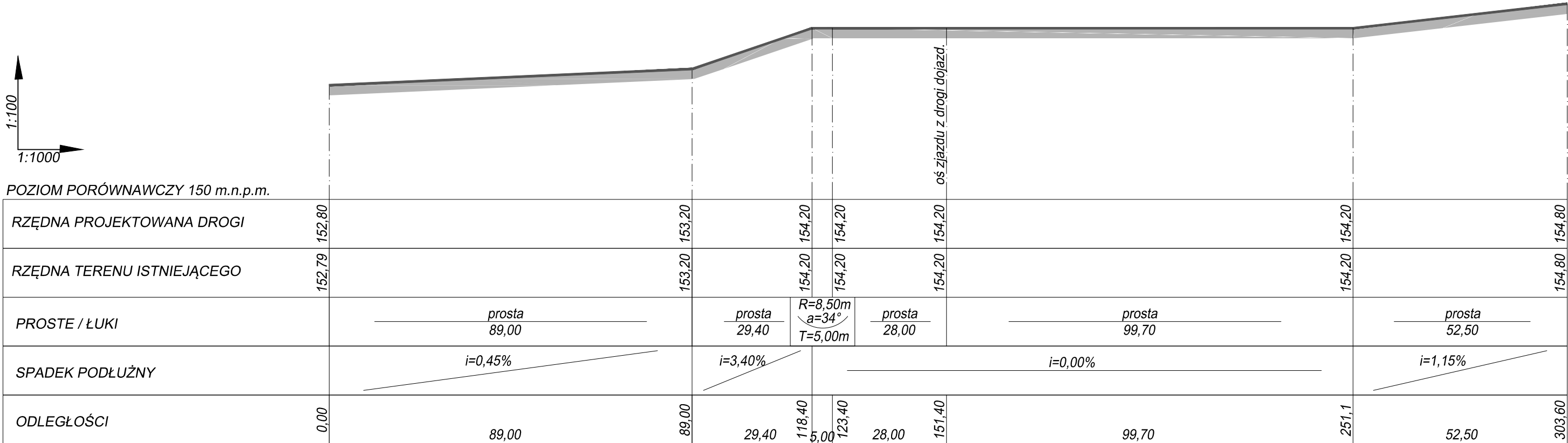
UWAGI:

1. Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
2. Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
3. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	<i>K. Przepióra</i>
inż. Mateusz Trela	-	<i>M. Trela</i>
inż. Piotr Podgórski	-	<i>P. Podgórski</i>
mgr inż. Diana Welenc	-	<i>Diana Welenc</i>
Nazwa rysunku: Przekrój drogi dojazdowej z prefabrykowanych płyt betonowych.		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-15 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:20	Data: 05-2018	Format: 297x210
Str:		





PROFIL DROGI DOJAZDOWEJ

Skala 1:100/1:1000



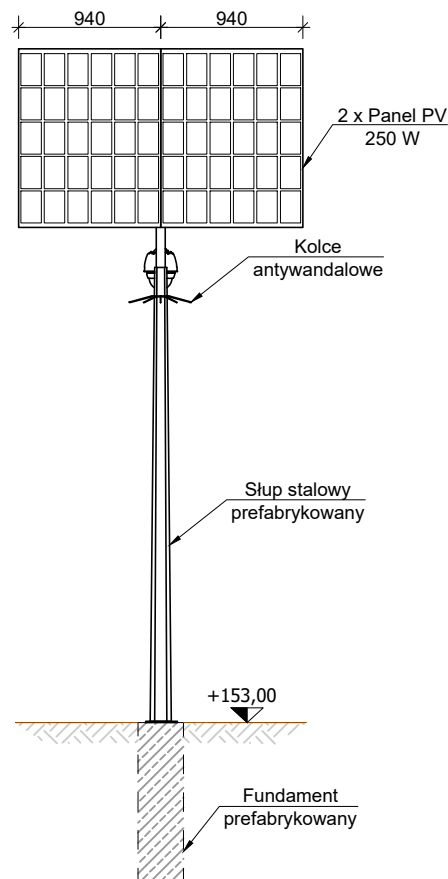
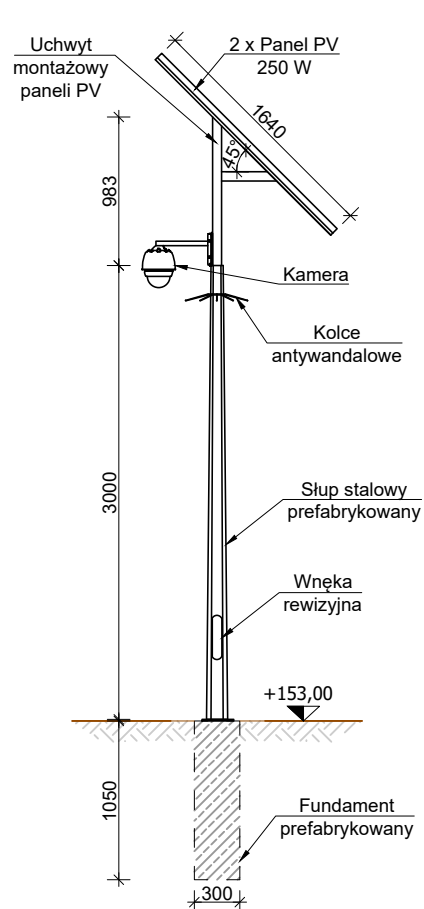
UWAGI:

- Wymiary istniejących obiektów przedstawione na rysunku pochodzą z inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej. Poszczególne wymiary należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
- Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
- Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.	
Nr rew.	Data	Opis zmian	
Inwestor:		<div></div>	
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.			
Biuro projektowe:		<div></div>	
Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz			
Inwestycja (Projekt nr PZ753):			
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).			
Imię i nazwisko		Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:			
mgr inż. Karol Przepióra		konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela		-	
Nazwa rysunku:			
Profil drogi dojazdowej.			
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-16 stadium-branża-numer_rewizja	
Skala: 1:100/1000	Data: 05-2018	Format: 540x297	Str:




Maszt montażowy paneli fotowoltaicznych

Skala 1:50

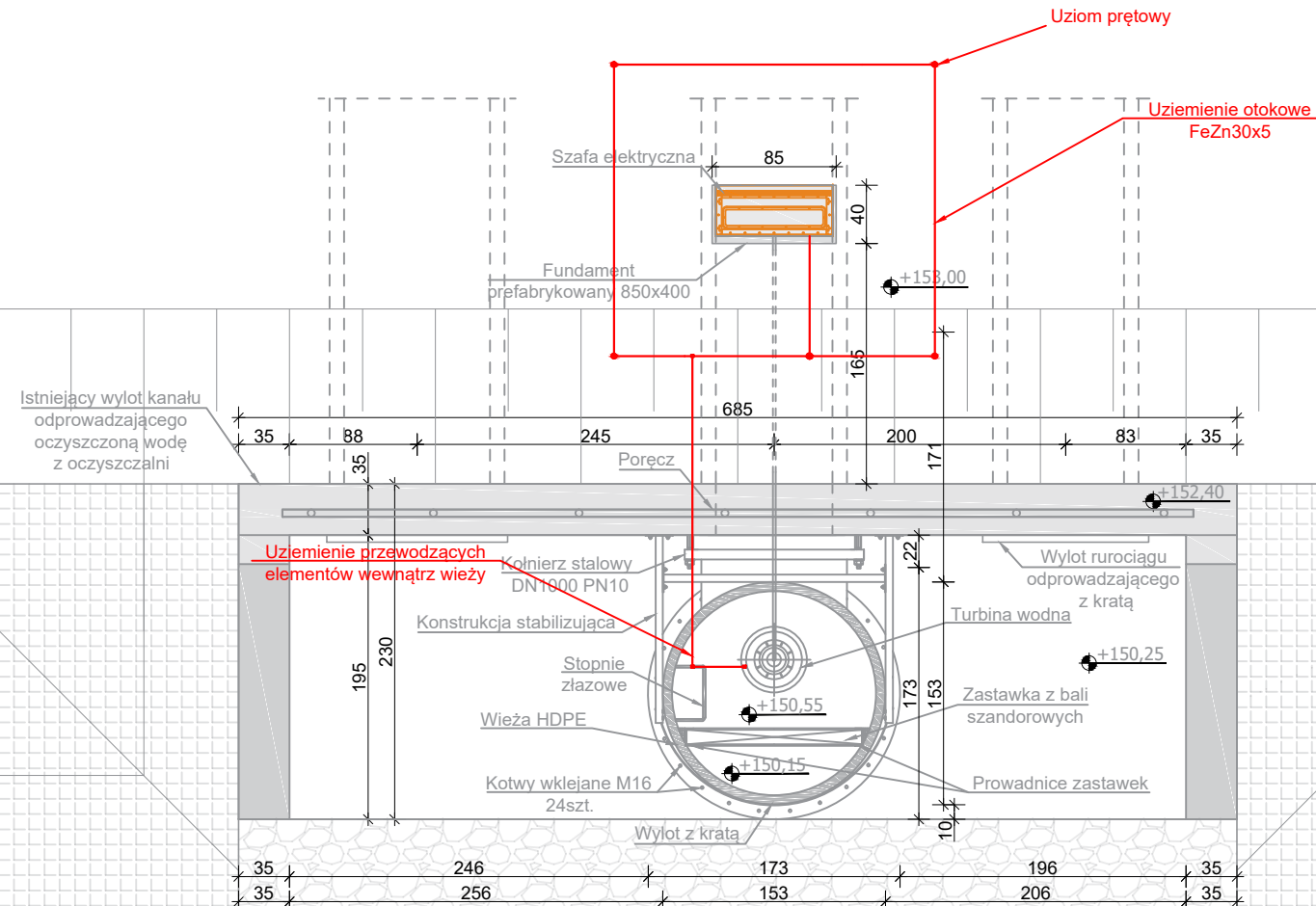








UWAGI:

1. Część graficzną projektu rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz przedmiarem robót.
2. Szczegóły nie ujęte w niniejszym opracowaniu należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną, instrukcjami wykonania i stosowania, obowiązującymi normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
3. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe należy uzgadniać z biurem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

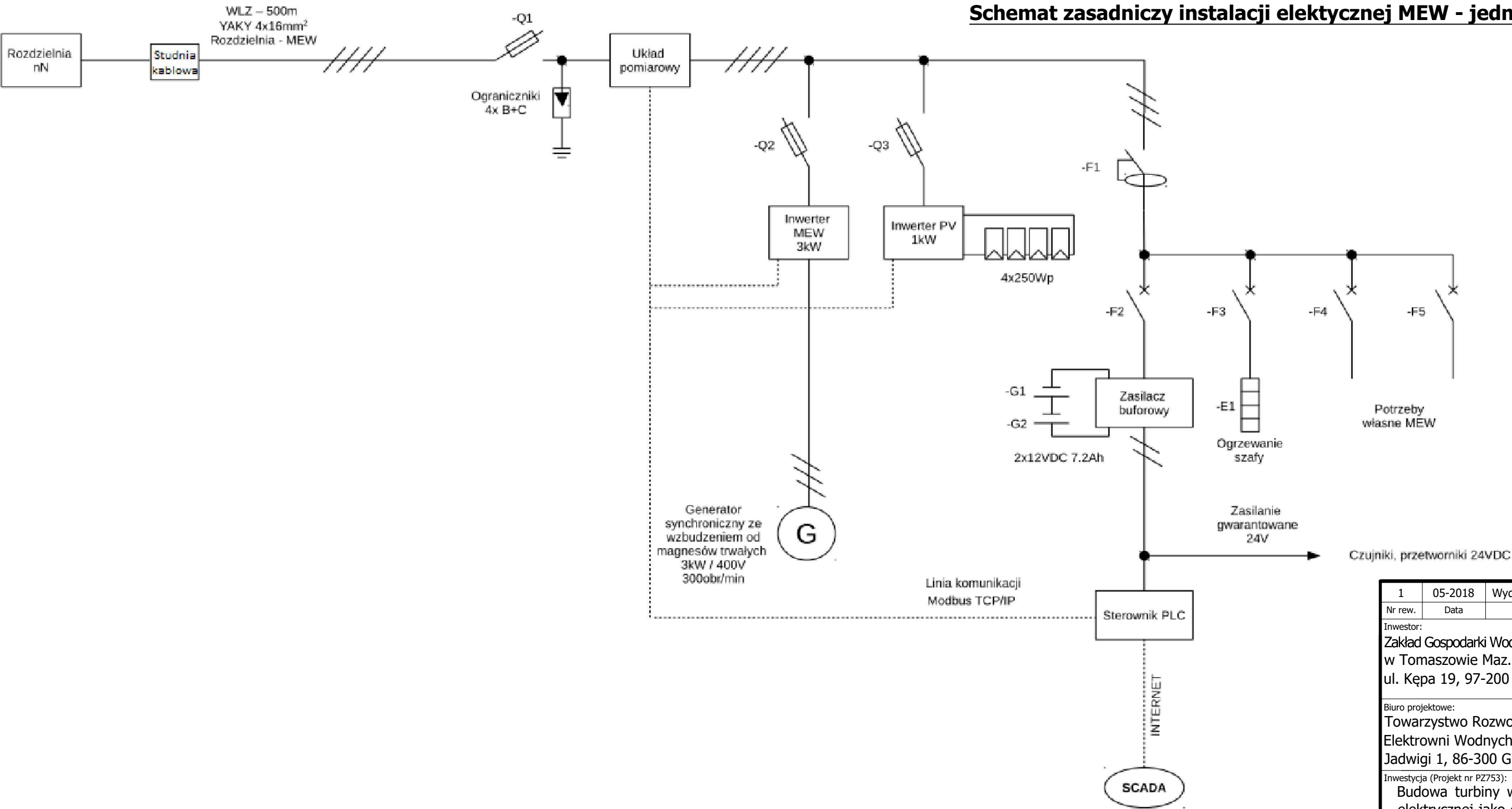
1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Opracowali:		
mgr inż. Karol Przepióra	konstr.-bud. SWK/0032/PBKb/15 hydrotechn. SWK/0075/PWBH/16	
inż. Mateusz Trela	-	
Nazwa rysunku:		
Maszt montażowy paneli fotowoltaicznych.		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Konstr.-bud. Hydrotechn.	Nr rysunku: PW-KBH-17 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: 1:20	Data: 05-2018	Format: 297x210
Str:		

Instalacja uzmiennienia ochronnego
Skala 1:50



1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.	
Nr rew.	Data	Opis zmian	
Inwestor:			
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.			 
Biuro projektowe:			
Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz			
Inwestycja (Projekt nr PZ753):			
Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazo- wieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).			
Imię i nazwisko		Branża, nr upr.	Podpis
Projektował:			
Jarosław Fąfara		inst. elektryczne KL-189/90	
Sprawdził:			
inż. Mikołaj Dach		inst. elektryczne GT.V-63/81/75	
Wykonał:			
inż. Jakub Trzcina		elektryczna	
Nazwa rysunku:			
Instalacja uzmiędnienia ochronnego			
Stadium: Projekt wykonawczy		Branża: Elektryczna	Nr rysunku: PW-E-01 stadium-branża-numer_revizja
Skala: 1:50	Data: 05-2018	Format: 420x297	Str:

Schemat zasadniczy instalacji elektrycznej MEW - jednokreskowy



1	05-2018	Wydanie pierwotne rysunku.
Nr rew.	Data	Opis zmian
Inwestor: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Maz. Sp. z o.o. ul. Kępa 19, 97-200 Tomaszów Maz.		
Biuro projektowe: Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1, 86-300 Grudziądz		
Inwestycja (Projekt nr PZ753): Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazo- wieckim - Małej Elektrowni Wodnej (MEW).		
Imię i nazwisko	Branża, nr upr.	Podpis
Projektował:		
Jarosław Fąfara	inst. elektryczne KL-189/90	
Sprawdził:		
inż. Mikołaj Dach	inst. elektryczne GT.V-63/81/75	
Wykonał:		
inż. Jakub Trzcina	elektryczna	
Nazwa rysunku: Schemat zasadniczy instalacji elektrycznej MEW - jednokreskowy		
Stadium: Projekt wykonawczy	Branża: Elektryczna	Nr rysunku: PW-E-02 stadium-branża-numer_rewizja
Skala: -	Data: 05-2018	Format: 420x297 Str:



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

NUMER PROJEKTU: PZ753

OPIS PROJEKTU Budowa turbiny wodnej do odzysku energii elektrycznej jako elementu technologicznego oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim

NAZWA INWESTORA Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa 19 97-200 Tomaszów Mazowiecki

TYP DOKUMENTACJI: Projekt wykonawczy

STOPIEŃ OCHRONY: IP54

WYKONAŁ Wites Sebastian

NAPIĘCIE STEROWANIA: 230VAC/24VDC

PROJEKTOWAŁ: Jarosław Fąfara

NAPIĘCIE ZNAMIONOWE: 230/400VAC

SPRAWDZIŁ:

UKŁAD SIECIOWY TN-C-S



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Sieci instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Sieci instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Sieci instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

Podpis



Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt

Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku

STRONA TYTUŁOWA
Strona tytułowa

Schemat

1 / 13

2017-03-07 12:36

Zasady oznakowania urządzeń

Zgodnie z normą PN-EN 61346-1

=	+	-	:
---	---	---	---

=	Grupa (urządzenie)
+	Lokalizacja
-	Aparat
:	Zacisk aparatu

Oznaczenia grup użyte w schemacie

=00	Grupa opisowa
=01	Grupa zasilania i rozdziału potencjałów
=02	Grupa sterownika PLC
=03	Grupa bezpieczeństwa
=XXX	Grupa urządzeń wykonawczych

Oznaczenia lokalizacji użyte w schemacie

+RG	Rozdzielnica główna
+RS	Mufa światłowodowa
+MEW	Urządzenia turbozespołu
+ZH	Zasilacz hydrauliczny

Uwaga
Schematy należy rozpatrywać łącznie
ze schematem układu hydrauliki

Oznaczenia aparatów na schematach

-A	wzmacniacz, separator
-B	przetwornik wartości
-C	kondensator
-D	układ logiczny, PLC
-E	oświetlenie
-F	bezpiecznik, wyłącznik instalacyjny
-G	przetwornica częstotliwości, zasilacz
-H	sygnalizator optyczny, akustyczny
-K	przełącznik, stycznik
-L	cewka, dławik
-M	silnik
-P	urządzenie pomiarowe, rejestrujące
-PE	napęd elektryczny zaworu
-Q	Wyłącznik, rozłącznik
-R	rezystor
-S	przełącznik sterowania, przycisk
-T	transformator, przekładnik
-U	przetwornica, przekształtnik
-V	półprzewodnik
-W	kabel, przewód
-X	listwa zaciskowa, gniazdo, wtyczka
-Y	elektrozawór, sprzęgło, hamulec



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

Podpis

Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
STRONA TYTUŁOWA
Zasady oznakowania urządzeń

Schemat
2 / 13
2017-03-07 12:09

Kolory przewodów w rozdzielnicy

Zgodnie z normą PN-EN 61346-1

L.p.	NAZWA	PRZEKRÓJ	KOLOR	SKRÓT
1	Przewody fazowa zasilania	wg projektu	brązowy, czarny, szary,	BR, BK, BG
2	Przewód neutralny	wg projektu	niebieski	BU
3	Przewód ochronny, połączenie wyrównawcze	wg projektu	żółto-zielony	GNYE
4	Sterowanie 230VAC	0,75 mm2	czerwony	RD
5	Sterowanie, 0VAC	0,75 mm2	czerwono-biały	RDWH
6	Sterowanie, 12VDC, 24VDC	0,75 mm2	ciemnoniebieski	DBU
7	Sterowanie, 0VDC	0,75 mm2	niebieskobiały	BUWH
8	Napięcia obce	1,5 mm2	pomarańczowy	OG
9	Sygnały analogowe	0,75 mm2 CY	szary [ekran]	GY



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Siedl. instal. i urządzeń elektrycz. i elektroenerg.
Siedl. instal. i urządzeń elektrycz. i elektroenerg.
Siedl. instal. i urządzeń elektrycz. i elektroenerg.

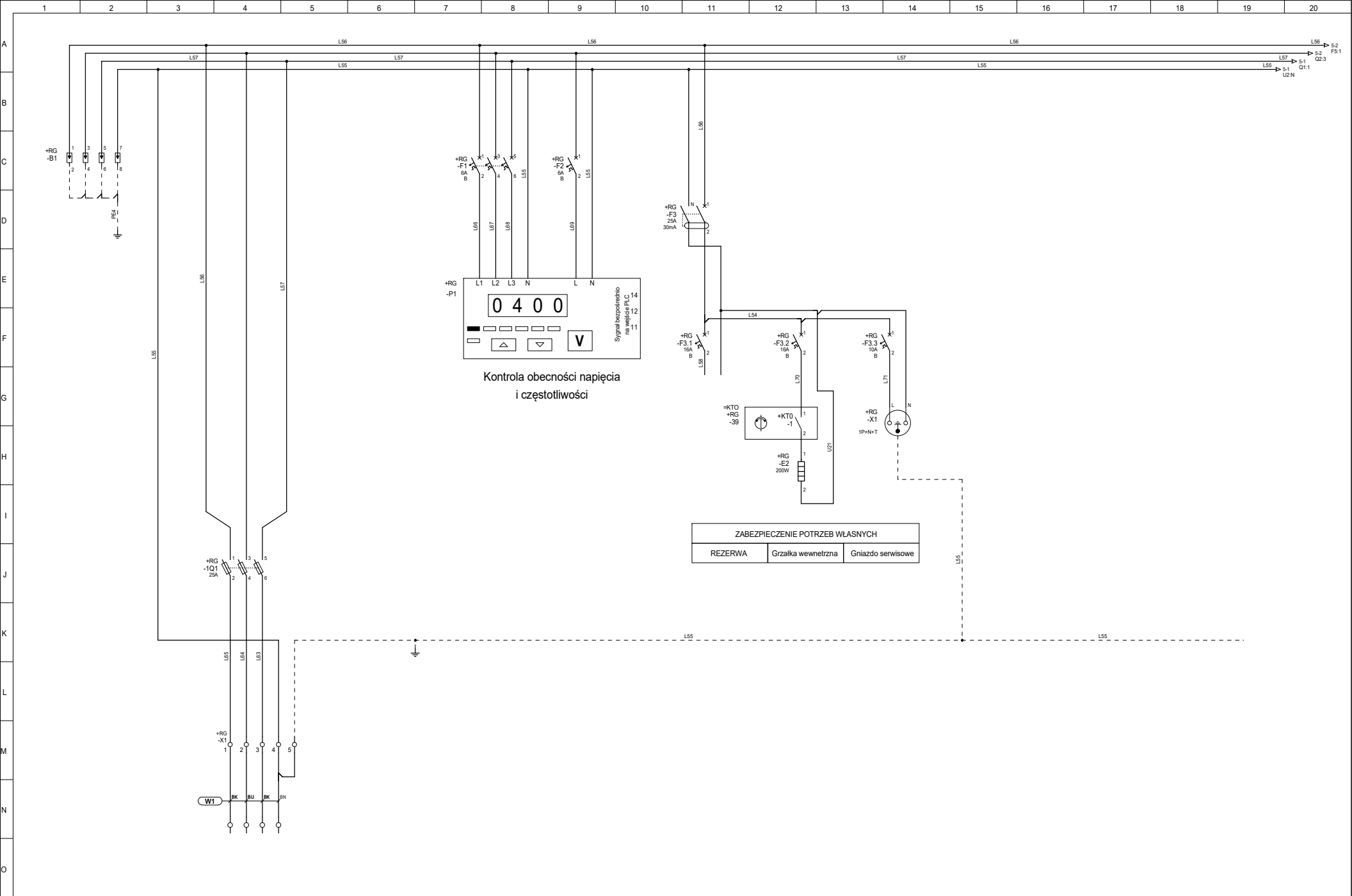
Podpis

Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
STRONA TYTUŁOWA
Zasady oznaczenia przewodów

Schemat
3 / 13
2017-03-07 12:37



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Sieć instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Sieć instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Sieć instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

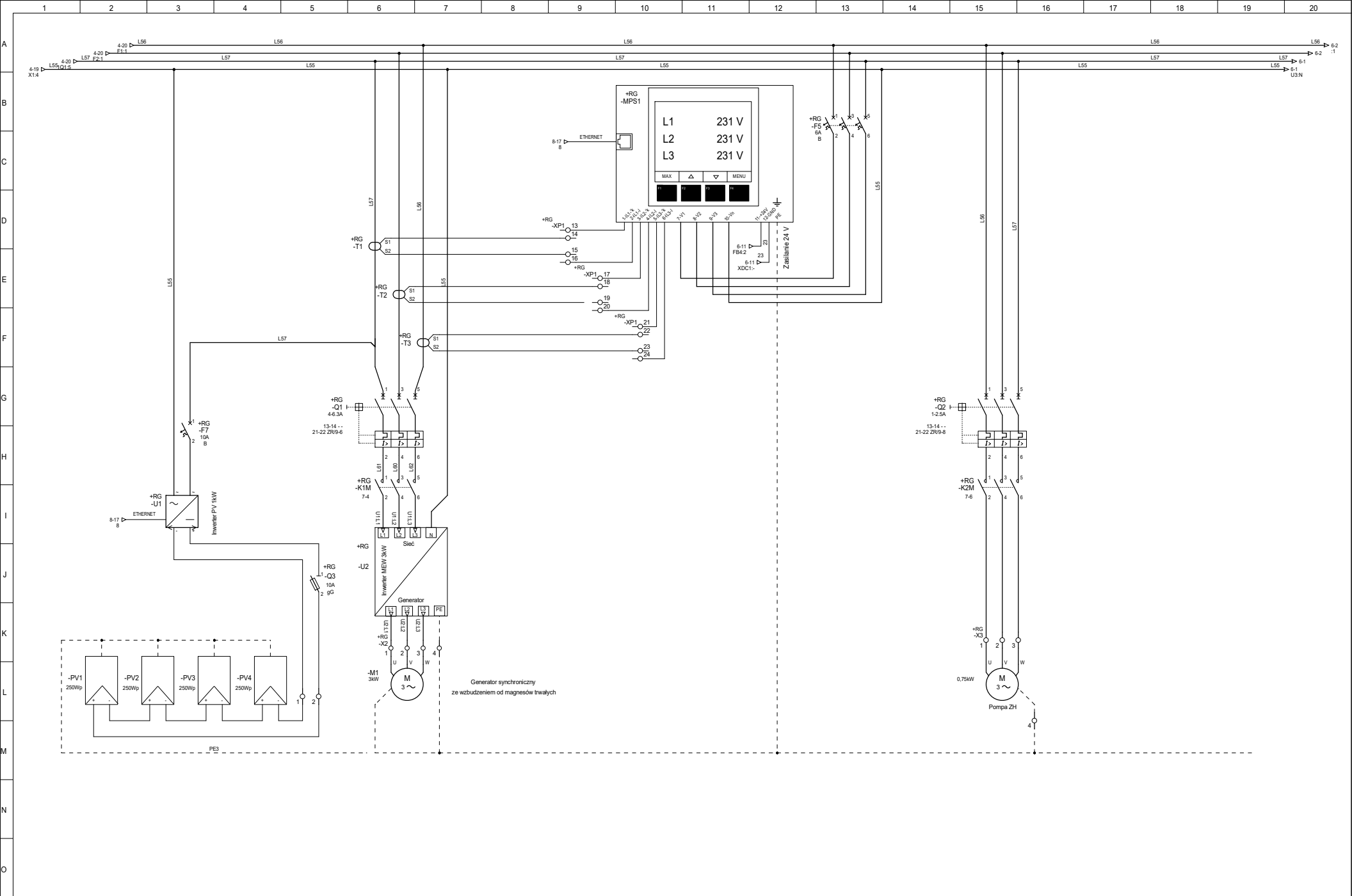
Podpis

Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
SCHEMATY ZASADNICZE
Część siłowa - Rozdzielnica Główna

Schemat
4 / 13
2018-07-03 14:18



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Sieć instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Sieć instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Sieć instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

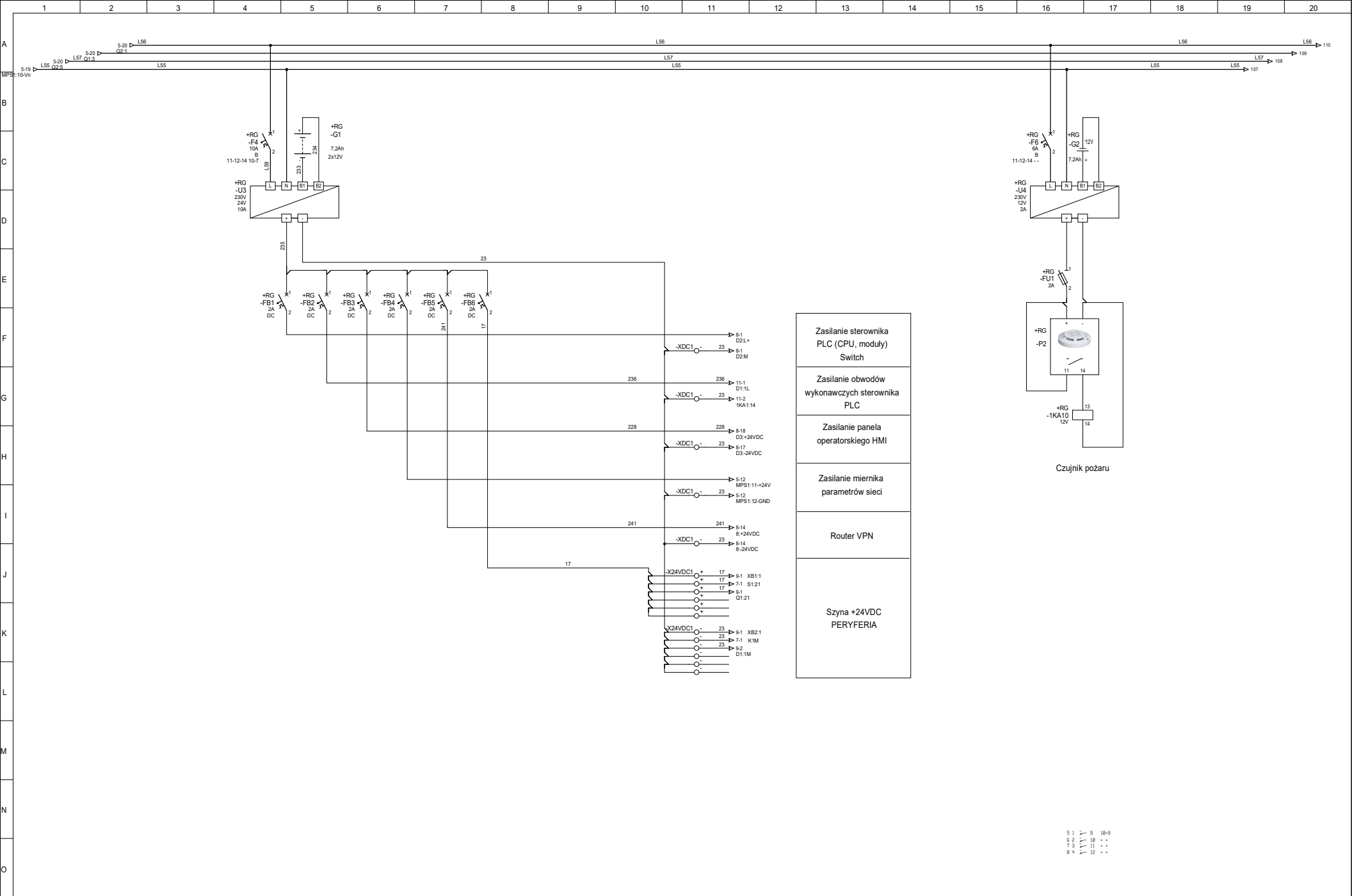
Podpis

Investor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
SCHEMATY ZASADNICZE
Część siłowa - Źródła OZE

Schemat
5 / 13
2018-07-03 14:18



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

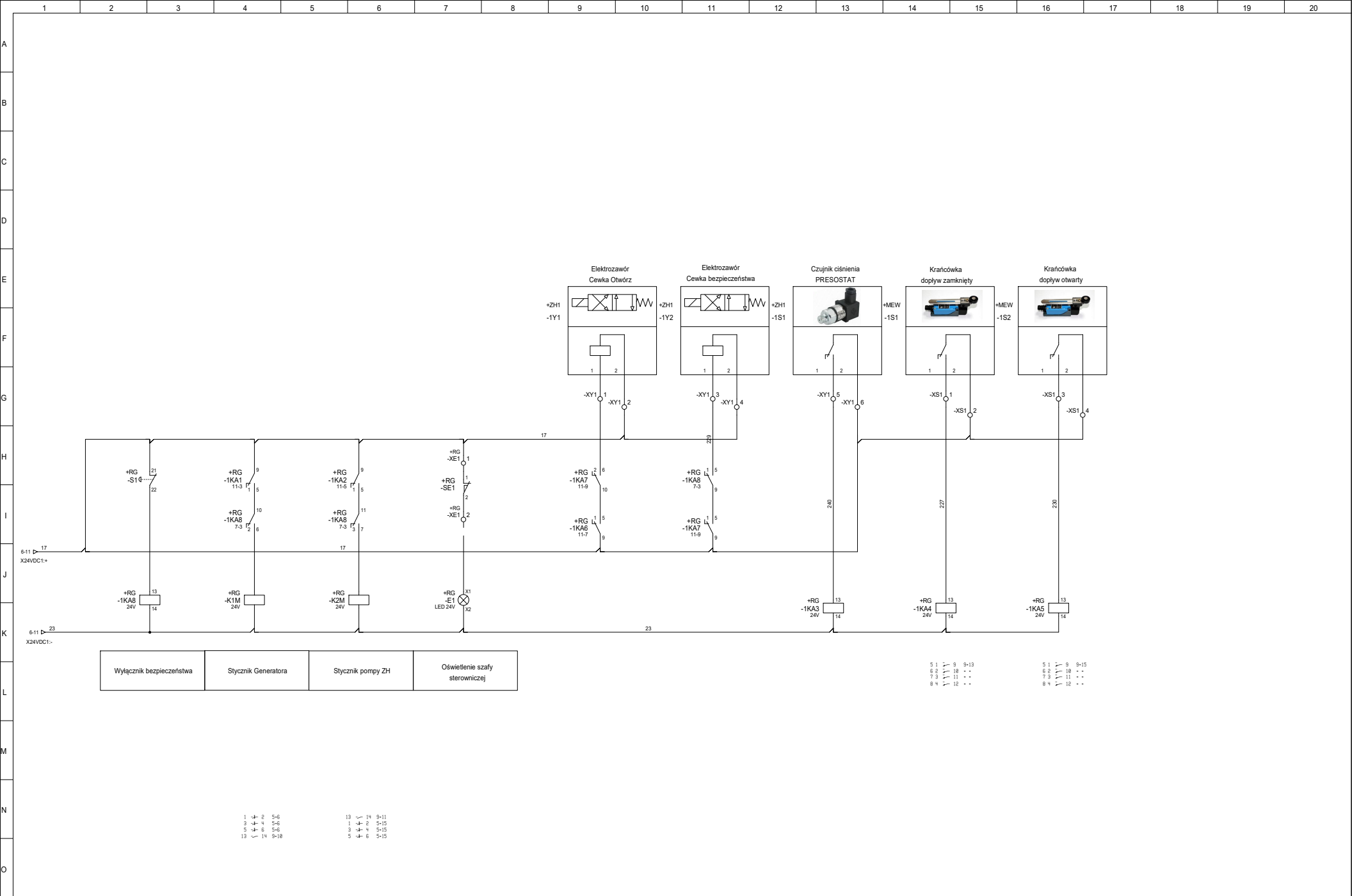
Podpis

Investor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
SCHEMATY ZASADNICZE
Napięcie gwarantowane DC

Schemat
6 / 13
2018-07-04 09:42



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Siedz. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Siedz. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

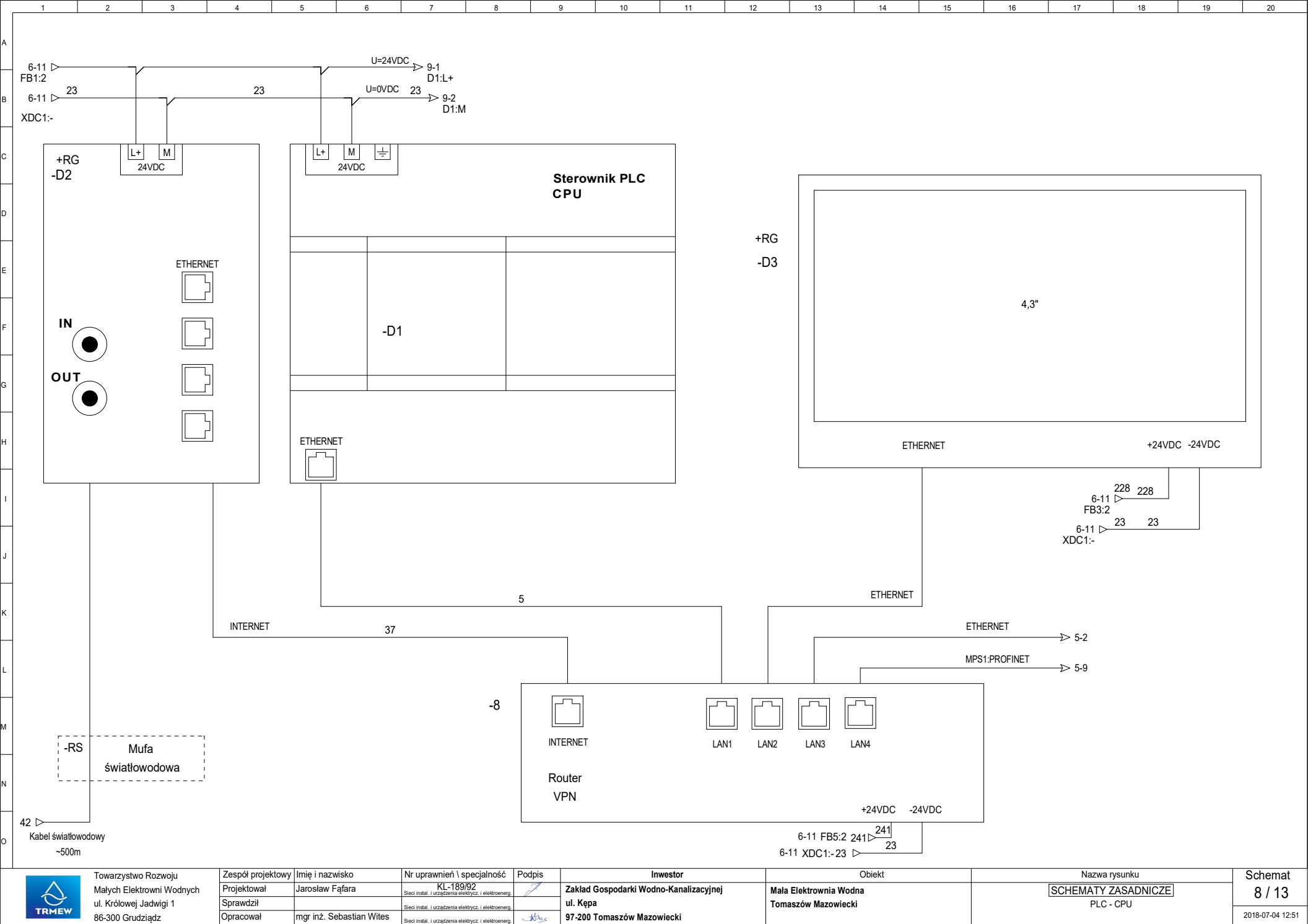
Podpis

Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
SCHEMATY ZASADNICZE
Sterowanie

Schemat
7 / 13
2018-07-03 14:22



Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Siedz. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.
Siedz. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.

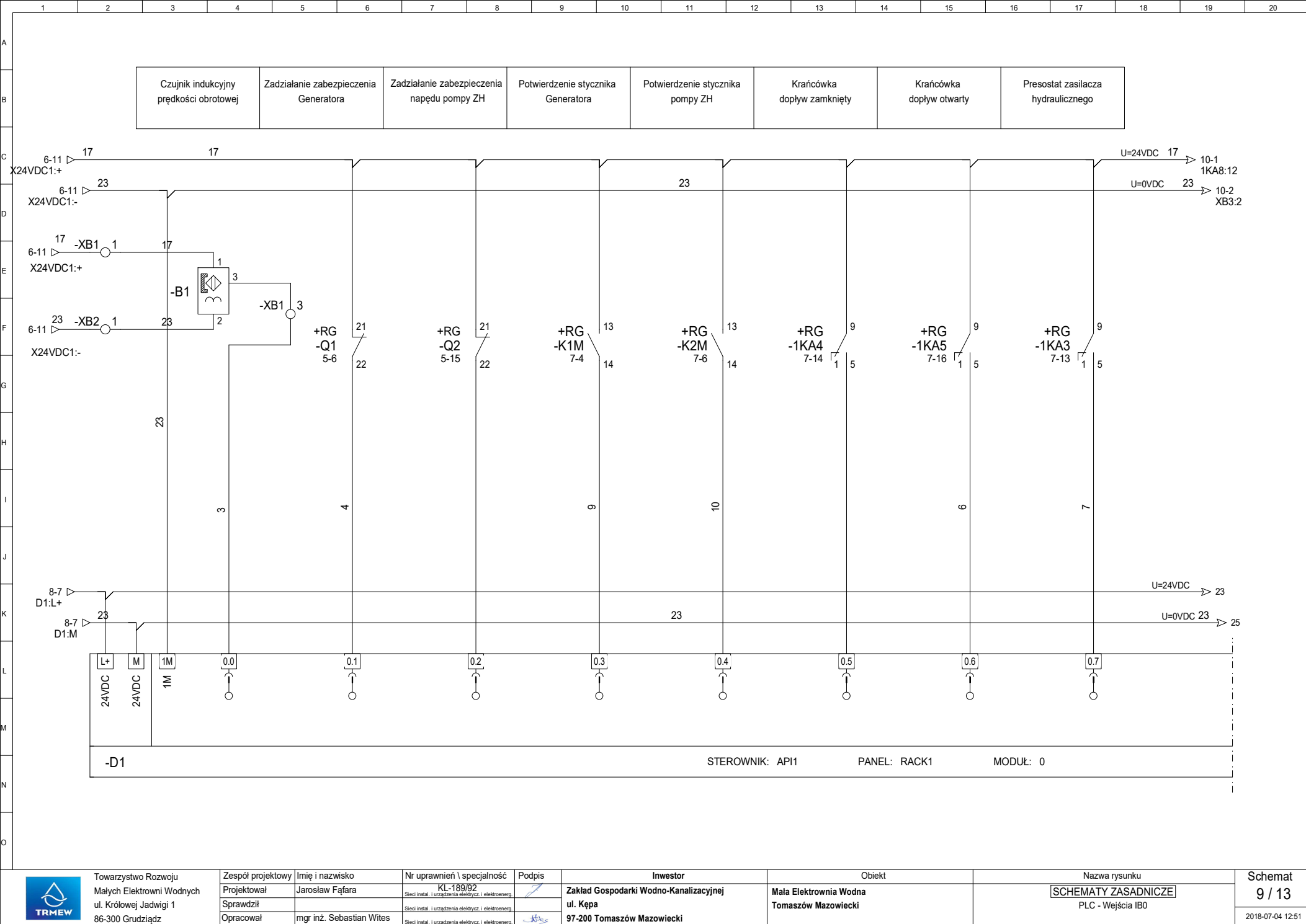
Podpis

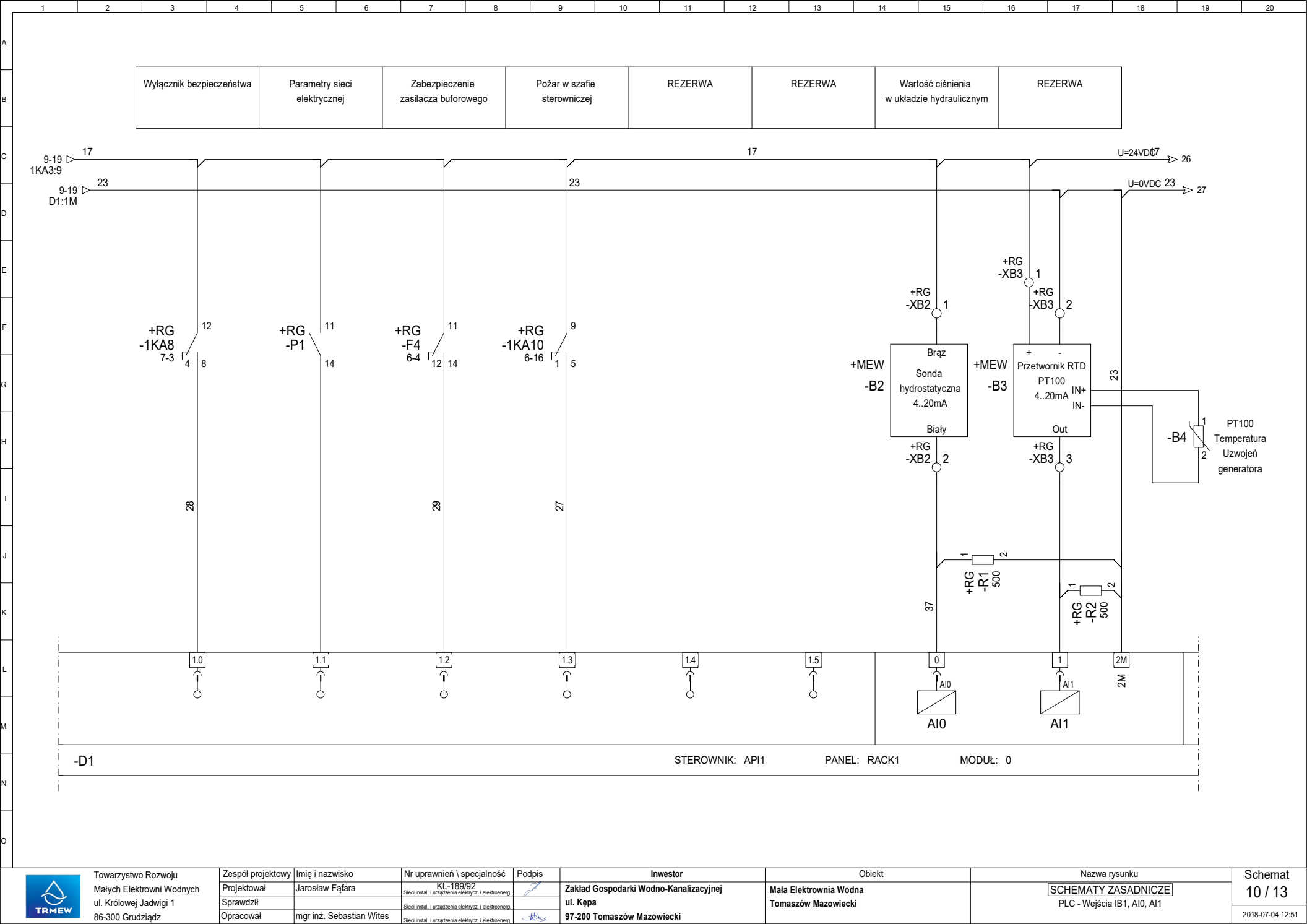
Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
SCHEMATY ZASADNICZE
PLC - CPU

Schemat
8 / 13
2018-07-04 12:51





Towarzystwo Rozwoju
Małych Elektrowni Wodnych
ul. Królowej Jadwigi 1
86-300 Grudziądz

Zespół projektowy
Projektował
Sprawdził
Opracował

Imię i nazwisko
Jarosław Fąfara
mgr inż. Sebastian Wites

Nr uprawnień \ specjalność
KL-189/92
Sied instal. i urządzeń elektrycz. i elektroenerg.
Sied instal. i urządzeń elektrycz. i elektroenerg.
Sied instal. i urządzeń elektrycz. i elektroenerg.

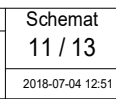
Podpis




Inwestor
Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
ul. Kępa
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Obiekt
Mała Elektrownia Wodna
Tomaszów Mazowiecki

Nazwa rysunku
SCHEMATY ZASADNICZE
PLC - Wejścia IB1, AI0, AI1

Schemat
10 / 13
2018-07-04 12:51



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A																			
B																			
C	Zestawienie sygnałów wejściowych modułu D1 - CPU																		
D																			
E																			
F																			
G																			
H																			
I																			
J	Zestawienie sygnałów wyjściowych modułu D1 - CPU																		
K																			
L																			
M																			
N																			
O																			
 Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych ul. Królowej Jadwigi 1 86-300 Grudziądz				Zespół projektowy Projektował Sprawdził Opracował	Imię i nazwisko Jarosław Fąfara mgr inż. Sebastian Wites	Nr uprawnień \ specjalność KL-189/92 <small>Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.</small> <small>Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.</small> <small>Siedl. instal. i urządzenia elektrycz. i elektroenerg.</small>	Podpis  	Inwestor Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej ul. Kępa 97-200 Tomaszów Mazowiecki	Obiekt Mała Elektrownia Wodna Tomaszów Mazowiecki	Nazwa rysunku SCHEMATY ZASADNICZE Zestawienie sygnałów PLC	Schemat 13 / 13 2018-07-04 08:48								