

TEMAT:	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej ZPW „Pomorzany”
BRANŻA:	TECHNOLOGIA I MONTAŻ TURBOZESPOŁU
INWESTYCJA: (nazwa i adres)	Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin <i>Adres: ZPW „Pomorzany”, ul. Szczawiowa 9-14, 70-010 Szczecin</i>
INWESTOR:	<i>Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.</i> <i>ul. M. Goliśza 10</i> <i>71-682 Szczecin</i>

TOM nr 3
Egzemplarz nr 1
Rewizja nr 3

SPIS ZAWARTOŚCI:

- Strona tytułowa.
Spis tomów Projektu Wykonawczego.
1. Spis treści.
 2. Opis techniczny
 3. Część graficzna.

FUNKCJA	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Wysocki	-	mechaniczna	12.2015	
SPRAWDZIŁ	inż. Grzegorz Kobel	-	mechaniczna		
OPRACOWAŁ	mgr inż. Krzysztof Grusiecki	-	mechaniczna		K.Grusiecki
OPRACOWAŁ	mgr inż. Kamil Pałos	-	konstr.-bud.		K.Palos
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 Instytut oze Instytut OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115, 25-008 Kielce, NIP: 959-185-89-42, tel. 41 301 00 23, fax 41 341 61 03, e-mail: biuro@instytutoze.pl				

Kielce, grudzień 2015 r.

Spis tomów Projektu Wykonawczego
Budowy Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej
ZPW „Pomorzany”

TOM 1 – Część ogólna

TOM 2 – Część konstrukcyjno-budowlana

TOM 3 – Technologia i montaż turbozespołu

*TOM 4 – Branża sanitarna – przebudowa magistrali wodociągowej
i kanalizacji deszczowej oraz wentylacja i osuszanie*

TOM 5 – Branża elektryczna

TOM 6 – Automatyka i sterowanie

1 Spis treści

2	Informacje ogólne	6
2.1	Podstawa opracowania.	6
2.2	Przedmiot opracowania.	6
2.3	Zakres opracowania.	6
2.4	Materiały wyjściowe.....	6
3	Istniejący układ technologiczny	8
3.1	Opis ogólny.....	8
3.2	Zasilanie układu.....	8
4	Dane wyjściowe	9
4.1	Zależność ciśnienia od przepływu	9
4.2	Zakres przepływów w rurociągu DN 1000.....	10
5	Projektowany układ technologiczny	11
5.1	Projektowany układ	11
5.2	Regulacja przepływu	12
5.2.1	Ogólny opis regulacji	12
5.2.2	Tryb automatyczny regulacji przepływu.....	12
5.2.3	Tryb ręczny regulacji przepływu.....	13
5.3	Główny odcinek rurociągu	13
5.4	Projektowany by-pass turbiny	13
5.5	Projektowany by-pass bezpieczeństwa.....	14
5.6	Przepływomierz	14
5.7	Pomiar ciśnienia projektowanego układu.....	14
5.8	Zabezpieczenia układu	14
6	Projektowany turbozespół	15
6.1	Opis ogólny.....	15
6.2	Dobór turbozespołu	15

6.3	Specyfikacja turbozespołu	15
6.3.1	Parametry pracy turbozespołu	15
6.3.2	Parametry pracy generatora.....	16
6.3.3	Geometria turbiny	16
6.3.4	Charakterystyka materiałowa elementów turbiny	16
6.4	Wypożyczenie dodatkowe turbiny.....	17
6.4.1	Zasilacz hydrauliczny.....	17
7	Armatura układu.....	17
7.1	Zawór iglicowy (tłokowy) DN600 – ZI1	17
7.1.1	Opis ogólny	17
7.1.2	Specyfikacja zaworu	18
7.2	Kłapa zwrotna z przeciwwagą DN500 – zawór ZW1	19
7.2.1	Opis ogólny	19
7.2.2	Specyfikacja zaworu	19
7.3	Kłapa zwrotna z przeciwwagą DN600 – zawór ZW2	20
7.3.1	Opis ogólny	20
7.3.2	Specyfikacja zaworu	20
7.4	Zawór upustowy DN200 – ZU1	21
7.4.1	Opis ogólny	21
7.4.2	Specyfikacja zaworu	21
7.5	Przepustnice remontowe DN600 – zawór ZW3 i ZW4.....	22
7.5.1	Opis ogólny	22
7.5.2	Specyfikacja zaworu	22
7.6	Zasuwy nożowe DN200 – ZN1 i ZN2.....	23
7.6.1	Opis ogólny	23
7.6.2	Specyfikacja zasuw	23
7.7	Wstawki montażowe i kompensatory	24

**BUDOWA MAŁEJ ELEKTROWNI WODNEJ NA RUROCIĄGU WODY PITNEJ
ZPW „POMORZANY” – TECHNOLOGIA I MONTAŻ TURBOZESPOŁU**

8	Wykonawstwo	24
8.1	Wykonanie i materiał rurociągów	24
8.2	Materiał armatury	24
8.3	Podpory rurociągów	25
8.4	Uwagi końcowe	25
9	Załączniki	26
10	Część graficzna	26

2 Informacje ogólne

2.1 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi umowa nr: 2505/210515 z dnia 28.05.2015 r. pomiędzy „Zamawiającym” – Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71-682 Szczecin, a „Wykonawcą” – Instytutem OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115, 25-008 Kielce.

2.2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część technologiczna Projektu Wykonawczego budowy Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin.

2.3 Zakres opracowania.

Zakres niniejszej części projektu wykonawczego obejmuje:

- 1) Projekt schematu technologicznego rurociągów w nowej komorze MEW
- 2) Dobór i wyspecyfikowanie parametrów turbiny
- 3) Dobór elementów i wyspecyfikowanie elementów armatury

2.4 Materiały wyjściowe.

- ✚ Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a Jednostką projektową.
- ✚ Specyfikacja istotnych warunków zamówienia dla zadania *„Opracowanie dokumentacji projektowej montażu turbiny – generatora w komorze zasuw Zakładu Produkcji Wody „Pomorzany” w Szczecinie.*
- ✚ Obowiązujące normy i przepisy.
- ✚ Wizja lokalna obiektu.
- ✚ Pomiary inwentaryzacyjne wykonane przez pracowników Instytut OZE Sp. z o.o.
- ✚ Ustalenia z pracownikami ZPW „Pomorzany”.
- ✚ Wyniki pomiarów zależności ciśnienia od przepływu w istniejącym rurociągu przekazane przez pracowników ZPW „Pomorzany” dnia 17.06.2015 r.
- ✚ Zestawienie przepływów w istniejącym rurociągu DN1000 w okresie 01.09.2013-25.06.2015 r.
- ✚ Dokumentacja powykonawcza *„Rozbudowy hali zasuw przy zbiornikach wody czystej na terenie ZPW „Pomorzany” w Szczecinie” – marzec 2004 r.*

**BUDOWA MAŁEJ ELEKTROWNI WODNEJ NA RUROCIĄGU WODY PITNEJ
ZPW „POMORZANY” – TECHNOLOGIA I MONTAŻ TURBOZESPOŁU**

- ✚ Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500 do celów projektowych.
- ✚ Projekt budowlany „Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin” – listopad 2015 r.
- ✚ Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 19.08.2015 r., znak WGKiOŚ-II.6220.1.41.2015DMł.
- ✚ Decyzja o warunkach zabudowy nr 220/15 z dnia 23.09.2015 r., znak WUiAB-VI.6730.185.2015.MW,

3 Istniejący układ technologiczny

3.1 Opis ogólny

Budynek hali zasuw ZPW „Pomorzany” wraz z przylegającymi do niego buforowymi zbiornikami wody czystej o pojemności $2 \times 5000 \text{ m}^3$ jest eksploatowany od ponad 35 lat. Bezpośrednio do budynku od strony południowo-wschodniej przylega podziemna komora przepływomierza, dobudowana w roku 2004.

Nadrzędnym celem układu technologicznego hali zasuw ZPW „Pomorzany” jest regulacja dopływu wody do zbiorników buforowych celem uniknięcia jej przelewu oraz zminimalizowanie ryzyka powstania zakłóceń w dostawie wody. Zakres pracy zbiorników wynosi od 1,6 m do 4,6 m.

Główne zasilanie układu stanowi rurociąg dosyłowy DN 1000 (ZPW Miedwie – ZPW Pomorzany) z zaworem regulacyjnym iglicowym DN 700. Na rurociągu zasilającym przed wejściem do hali zasuw zamontowany jest przepływomierz.

Woda ze zbiorników jest wyprowadzana stalowymi rurociągami odpływowymi DN1200 oraz rurociągami przelewowymi i spustowymi DN 300, DN 600 i DN 800. Do komory doprowadzone są również rurociągi wody chlorowej DN63.

Istniejący schemat technologiczny hali ZPW „Pomorzany” zamieszczono w załączniku do niniejszego tomu projektu wykonawczego.

3.2 Zasilanie układu

Woda dosyłowa wypływa ze zbiornika z ZPW Miedwie i rurociągiem o długości ok. 33 km doprowadzona jest do zbiorników buforowych w ZPW Pomorzany.

Rzędna zbiornika ZPW Miedwie:

-  dno zbiornika 40,00 m n.p.m.,
-  maksymalny poziom zbiornika 44,10 m n.p.m.,

Rzędna zbiorników buforowych ZPW Pomorzany:

-  dno zbiornika 2,57 m n.p.m.,
-  maksymalny poziom zbiornika 7,27 m n.p.m.
-  rzędna przelewu wody (leja) wynosi ok. 7,36 m n.p.m.

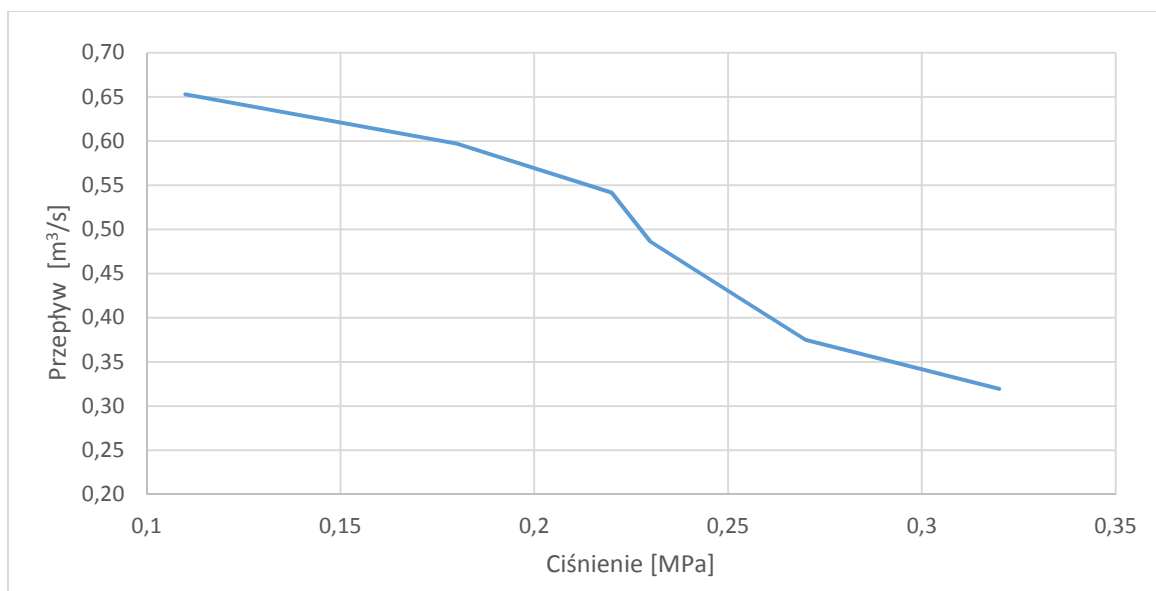
Zakres wielkości przepływu wody do zbiorników wynosi od ok. $500 \text{ m}^3/\text{h}$ do ok. $3000 \text{ m}^3/\text{h}$. Maksymalny godzinowy przepływ w przeciągu 2 ostatnich lat wynosił $2738 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,761 \text{ m}^3/\text{s}$).

4 Dane wyjściowe

Dane wyjściowe do doboru turbiny oraz projektu układu technologicznego stanowią wyniki pomiarów zależności ciśnienia od przepływu w istniejącym rurociągu DN1000 oraz zestawienie przepływów w okresie 01.09.2013-25.06.2015 r.

4.1 Zależność ciśnienia od przepływu

Pomiar ciśnienia w zależności od występującego przepływu został przeprowadzony w miejscu tuż przed istniejącym zaworem iglicowym R1. Umieszczenie zaworu zgodnie z Istniejącym schematem technologicznym komory zasuw ZPW „Pomorzany” (Załącznik nr 1 do niniejszego tomu). Wyniki pomiarów na wykresie oraz w tabeli poniżej.



Rys. 1. Wykres pomiarów zależności ciśnienia od przepływu w rurociągu DN1000

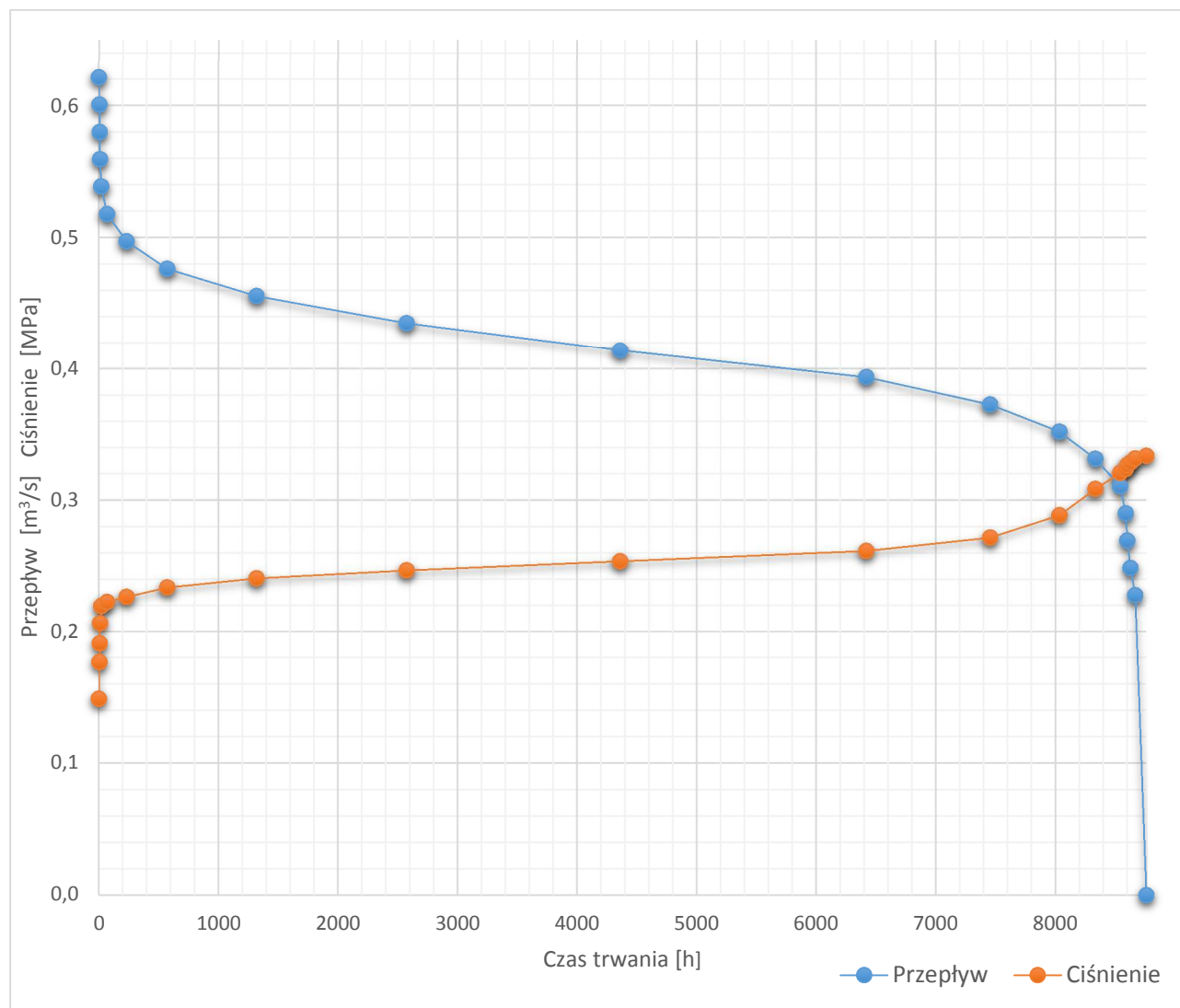
Tabela. 1. Zależność ciśnienia od przepływu

Lp.	Przepływ	Przepływ	Ciśnienie
[-]	[m³/h]	[m³/s]	[MPa]
1.	2350	0,653	0,11
2.	2150	0,597	0,18
3.	1950	0,542	0,22
4.	1750	0,486	0,23
5.	1550	0,431	0,25
6.	1350	0,375	0,27
7.	1150	0,319	0,32

4.2 Zakres przepływów w rurociągu DN 1000

Na podstawie danych z okresu 01.09.2013-25.06.2015 r. sporządzono roczny wykres (8760 h) krzywej sum czasów trwania dla wartości uśrednionych. Dane dotyczące czasu trwania przepływu zamieszczono na wykresie oraz w tabeli poniżej.

Na wykres naniesiono również krzywą czasu trwania ciśnienia. Wartość ciśnienia dla poszczególnych wartości przepływów aproksymowano na podstawie danych z pkt. 4.1.



Rys. 2. Wykres krzywej sum czasów trwania przepływu i ciśnienia

Tabela 2. Czas trwania przepływu z przepływami wyższymi

Lp.	Czas trwania	Czas trwania	Przepływ	Ciśnienie/ Spad netto	Ciśnienie/ Spad netto
[-]	[h]	[dni]	[m ³ /s]	[mH ₂ O]	[MPa]
1.	0	0,0	0,621	15,2	0,149
2.	4	0,2	0,601	18,0	0,177
3.	7	0,3	0,580	19,4	0,191
4.	10	0,4	0,559	21,1	0,207
5.	20	0,8	0,539	22,4	0,220
6.	69	2,9	0,518	22,7	0,223
7.	232	9,7	0,497	23,1	0,227
8.	571	23,8	0,476	23,8	0,234
9.	1320	55,0	0,456	24,5	0,241
10.	2575	107,3	0,435	25,1	0,247
11.	4358	181,6	0,414	25,9	0,254
12.	6418	267,4	0,394	26,7	0,262
13.	7453	310,5	0,373	27,7	0,272
14.	8032	334,7	0,352	29,4	0,289
15.	8335	347,3	0,331	31,5	0,309
16.	8540	355,8	0,311	32,7	0,321
17.	8589	357,9	0,290	33,0	0,324
18.	8601	358,4	0,269	33,3	0,327
19.	8628	359,5	0,249	33,5	0,329
20.	8666	361,1	0,228	33,8	0,332
	8760	365,0	0,000	34,0	0,334

5 Projektowany układ technologiczny

5.1 Projektowany układ

W celu bezkolizyjnej rozbudowy budynku komory zasuw w stosunku do części istniejącej projektuje się przebudowę magistrali wodociągowej DN1000. Część wodociągu przebiegającą w gruncie poza nowoprojektowaną częścią komory MEW należy wykonać zgodnie z Tomem 4 Projektu Wykonawczego (geometria kształtek rurociągu zewnętrznego wg rysunków niniejszego opracowania). Układ technologiczny wewnątrz budynku komory zasuw oraz nowoprojektowanej komory MEW należy wykonać zgodnie z opisem oraz częścią graficzną niniejszego tomu.

Projektowany układ technologiczny obiektu zapewnia 2 podstawowe funkcje:

- regulację dopływu wody do zbiorników buforowych w układzie turbina-zawór iglicowy ZI1,

- odzysk energii z przepływu grawitacyjnego wody w rurociągu ZPW Miedwie - ZPW Pomorzany.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy układu oraz możliwości bieżącej konserwacji a także remontu jego elementów (armatura, turbozespół) projektuje się by-pass główny przeznaczony na montaż turbiny oraz dodatkowy by-pass bezpieczeństwa z przeznaczeniem na montaż zaworu upustowego.

5.2 Regulacja przepływu

5.2.1 Ogólny opis regulacji

Nadrzędnym celem projektowanego układu jest regulacja dopływu wody do zbiorników buforowych w celu uniknięcia przelewu wody oraz zminimalizowanie ryzyka powstania zakłóceń w jej dostawie. Zakres pracy zbiornika wynosi od 1,6 m do 4,6 m. Przeciętny poziom wody w zbiornikach mieści w przedziale 2,6 – 3,6 m (licząc od dna zbiornika).

Regulacja przepływu będzie odbywać się za pomocą współpracującego układu turbina – zawór iglicowy. W zależności od pożądanego przepływu przewiduje się następujący sposób regulacji:

- 1) Regulacja przepływu za pomocą tylko zaworu iglicowego – w sytuacji pożądanego przepływu mniejszego niż 30% (~157 l/s) maksymalnego przełyku turbiny (lub minimalnego przepływu zalecanego przez producenta turbiny) oraz w sytuacji serwisowego odłączenia turbiny,
- 2) Regulacja za pomocą łopatek turbiny – w sytuacji pożądanego przepływu w zakresie od 30% (~157 l/s) do 100% maksymalnego przełyku turbiny (525 l/s),
- 3) Regulacja za pomocą łopatek turbiny i dodatkowo zaworu iglicowego w sytuacji przepływu powyżej maksymalnego przełyku turbiny (>525l/s).

Dla projektowanego układu przewiduje się 2 tryb regulacji przepływu: tryb automatyczny oraz tryb ręczny z zachowaniem automatycznych zabezpieczeń i alarmów ostrzegawczych.

5.2.2 Tryb automatyczny regulacji przepływu

Tryb automatyczny regulacji powinien uwzględniać przede wszystkim poziom wody w zbiornikach buforowych mierzony za pomocą istniejących sond oraz pomiar przepływu przed wejściem do układu.

W sytuacji obniżającego się poziomu wody w zbiornikach automatyka urządzeń powinna odpowiednio dostosować stopień otwarcia zaworu iglicowego (ZI1) lub ułożenie

łopatek kierujących projektowanej turbiny, by zwiększyć przepływ do pożądanej wielkości. W sytuacji odwrotnej stopień otwarcia urządzeń musi być odpowiednio zmniejszony.

Algorytm automatycznej regulacji przepływu, dostosowujący przepływ w zależności od poziomu wody w zbiornikach powinien uzgodnić z Inwestorem programista na etapie wykonania, opierając się na danych archiwalnych oraz danych producentów armatury i turbozespołu. Algorytm powinien posiadać funkcję modyfikacji.

5.2.3 Tryb ręczny regulacji przepływu

Tryb ręczny regulacji powinien umożliwiać pracownikom obsługi ustawienie z poziomu panelu sterującego konkretnej wartości pożądanego przepływu.

Pomimo aktywacji trybu ręcznego, system sterowania powinien nadzorować parametry zabezpieczeń technologicznych m.in.: ciśnienia, przepływy, minimalne i maksymalne poziomy wody w zbiornikach, zabezpieczenia elektryczne generatora hydrozespołu (nadprądowe, nad- podnapięciowe, nad- częstotliwościowe).

W przypadku wystąpienia jakiegokolwiek anomalii związanej z zabezpieczeniem technologicznym turbiny, układ powinien automatycznie odstawić turbozespół, powiadomić obsługę o zaistniałej sytuacji i przejść do regulacji przepływu z wykorzystaniem zaworu iglicowego.

5.3 Główny odcinek rurociągu

Ze względu na zmniejszenie przepływów w ostatnich latach projektuje się przewężenie głównej magistrali wodociągowej do średnicy DN600 na odcinku od początku by-passa turbiny do miejsca połączenia kołnierzowego z istniejącym rurociągiem DN1000 w istniejącej komorze zasuw.

Na głównym odcinku rurociągu projektuje się montaż regulacyjnego zaworu iglicowego DN600 (ZI1) oraz dwóch przepustnic remontowych.

5.4 Projektowany by-pass turbiny

Montaż turbiny projektuje się na by-passie z rurociągiem napływowym DN500 i odpływowym DN600. W celu zminimalizowania zaburzeń przepływu wody w kierunku turbiny oraz strat ciśnienia, projektuje się włączenie by-passa do głównej nitki rurociągu przez stożek napływowy (zwężkę DN1000/DN500 – element trójkąta T2).

Na by-passie turbiny należy umieścić zawory odcinające (ZW1 – napływ oraz ZW2 – odpływ), sterowane hydraulicznie oraz zamykane grawitacyjnie w sytuacji awaryjnej.

Parametry zaworów zgodnie z pkt. 7.2 i 7.3.

Przed wejściem do turbiny należy umieścić prostkę z otworem rewizyjnym.

5.5 Projektowany by-pass bezpieczeństwa

Pomiędzy rurociągiem napływowym i odpływowym by-passu turbiny projektuje się rurociąg DN200 z zamontowanym zaworem bezpieczeństwa DN200. By-pass stanowi dodatkowe zabezpieczanie układu przed uderzeniem hydraulicznym w sytuacji awaryjnej, gdy nie zadziałałoby otwarcie zaworu iglicowego ZI1 przy jednoczesnym zamknięciu zaworu ZW1.

5.6 Przepływomierz

Ze względu na zaburzenia przepływu oraz możliwość częściowego napowietrzania wody spowodowanego pracą turbiny istniejący przepływomierz DN1000 należy zdemontować i przenieść w miejsce zlokalizowane przed projektowanym by-passem turbiny.

Z uwagi na konieczność zapewnienia warunków właściwej pracy przepływomierza, urządzenie należy zamontować w odległości min. 2,5 D od początku by-passa turbiny zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego.

5.7 Pomiar ciśnienia projektowanego układu

Ciśnienie robocze panujące w poszczególnych miejscach rurociągów układu będzie mierzone za pomocą 6 manometrów rozmieszczonych zgodnie z częścią graficzną projektu. Manometry będą połączone z elektronicznym system sterowania, w celu ciągłego monitorowania pracy układu. Manometry zaleca się montować na rurociągach za pomocą nypli lub mufek 1/2" lub 3/4", dospawanych na etapie montażu rurociągu w budynku komory MEW. Przed manometrami należy zamontować zawory kulowe.

5.8 Zabezpieczenia układu

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy układu, szczególnie w sytuacji zaniku napięcia w sieci, projektuje się jego wielostopniowe zabezpieczenie poprzez:

- zastosowanie grawitacyjnie zamykanych zaworów ZW1 i ZW2, odcinających przepływ przez projektowaną turbinę w odpowiednio krótkim czasie,
- zastosowanie grawitacyjnie otwieranego zaworu iglicowego ZI1 w sytuacji awaryjnej w odpowiednio krótkim czasie, zapewniającego swobodny przepływ

wody do zbiorników buforowych,

- zastosowanie dodatkowego by-passu bezpieczeństwa DN200 z zamontowanym membranowym zaworem upustowym, zabezpieczającym przed uderzeniem hydraulicznym w sytuacji nie zadziałania otwarcia zaworu ZI1 w sytuacji awaryjnej.

6 Projektowany turbozespół

6.1 Opis ogólny

Dla optymalnej pracy nowego układu oraz maksymalnego odzysku energii z grawitacyjnego przepływu wody projektuje się turbinę Francisa o poziomej osi wirnika, (z regulowanymi łopatkami kierującymi w czasie pracy turbozespołu poprzez hydrauliczny system sterowania).

Turbinę należy zamontować na by-passie z rurociągiem wlotowym DN500 i wylotowym DN600.

6.2 Dobór turbozespołu

Parametry turbozespołu dobrano w oparciu o dane dotyczące przepływu oraz ciśnienia w istniejącym rurociągu DN1000. Ze względu na minimalne straty ciśnienia na rurociągu napływowym by-passu (rzęd wielkości w granicach błędu pomiarowego ciśnienia), przyjęto ich pominięcie przy doborze turbiny.

6.3 Specyfikacja turbozespołu

6.3.1 Parametry pracy turbozespołu

Na podstawie danych wyjściowych oraz w celu maksymalnego odzysku energii projektuje się montaż turbiny o następujących parametrach pracy:

- Projektowany przełyk turbiny – w zakresie 150 – 500 l/s
- Maksymalny przełyk turbiny – 525 l/s
- Nominalna prędkość turbiny – 1000 1/min
- Średnica wirnika ~340 mm
- Czas zamknięcia/zatrzymania turbiny – min 30 s
- Maksymalna sprawność turbiny – min. 91% (dla przepływów w zakresie 0,4-0,45 m³/s)

- Nominalna moc turbiny – min. 100 kW

6.3.2 Parametry pracy generatora

- Nominalna moc generatora – min. 130 kVA
- Maksymalna sprawność generatora – min. 94%
- Nominalna prędkość generatora – 1000 1/min

6.3.3 Geometria turbiny

- Średnica rurociągu wlotowego – w zakresie 450 – 500 mm
- Średnica wirnika ~340 mm
- Różnica poziomów wlotu i wylotu – w zakresie 500-650 mm

Wymiary poszczególnych elementów turbozespołu muszą być dobrane w sposób umożliwiający jego montaż w projektowanej komorze MEW. Odpowiednie elementy konstrukcji należy dostosować do geometrii ostatecznie dobranego turbozespołu (np. blok fundamentowy turbozespołu).

6.3.4 Charakterystyka materiałowa elementów turbiny

6.3.4.1 Obudowa turbiny

Spiralna obudowa wykonana jako konstrukcja spawana ze stali S355J2, zawierająca demontowane elementy dostępne w celu serwisu i konserwacji. Konstrukcja złącza wlotowego wykonana przez kołnierz szyjki wlotowej według DIN EN 10921.

Konstrukcja powinna być wyposażona w kotwy służące do osadzenia w betonie oraz żebra usztywniające lub inne elementy zapewniające możliwość montażu na bloku fundamentowym oraz odpowiednie usztywnienie.

6.3.4.2 Wirnik turbiny

Wykonany z jednego lub dwóch wysokiej jakości płyt ze stali chromowo-niklowej 1.4313 X3CrNiMo13-4, spawanych ze sobą lub odlewanych z 1.4468 GX2CrNiMoN25-6-3, zbadany ultradźwiękowo. Powierzchnie wewnętrzne szlifowane i polerowane.

6.3.4.3 Łopatki kierownicze

Łopatki kierownicze wykonane ze stali chromowo-niklowej (1.4313 lub 1.4317). Łopatki powinny być wyszlifowane i wypolerowane. Montaż łopatek na samosmarujących tulejach ślizgowych, które mogą być łatwo wymienione podczas prac rewizyjnych. Łopatki muszą być odpowiednio uszczelnione od zewnątrz.

6.3.4.4 Pierścień łopatek kierowniczych

Konstrukcja turbiny musi być wykonana w taki sposób aby łopatki kierownicze posiadały własny możliwy do demontażu pierścień zapewniając jednocześnie dostęp do wirnika. Pierścień łopatek wykonać ze stali S355J2 (1.0570).

6.3.4.5 Pierścień uszczelniający wirnika

Turbina powinna posiadać pierścień uszczelniający wirnika ograniczający wycieki, wykonany ze stopów miedzi i aluminium. Pierścień powinien mieć możliwość demontażu w celu umożliwienia prac rewizyjnych.

6.4 Wyposażenie dodatkowe turbiny

6.4.1 Zasilacz hydrauliczny

Zasilacz hydrauliczny powinien być wyposażony co najmniej w:

- Zbiornik oleju z wlewem, wskaźnik poziomu oleju, wyłącznik pływakowy, termostat i manometr,
- Pompa zębata z silnikiem elektrycznym
- Filtr wysokociśnieniowy
- Przełącznik ciśnienia do sterowania pompą
- Zawór bezpieczeństwa
- Zawór zamknięcia awaryjnego
- Zawór zwrotny przepustnicy
- Zawór zwrotny
- Miska olejowa

7 Armatura układu

7.1 Zawór iglicowy (tłokowy) DN600 – ZI1

7.1.1 Opis ogólny

Zawór iglicowy (tłokowy) DN600 projektuje się na głównym odcinku wodociągu w miejscu między rurociągiem napływowym i odpływowym by-passu turbiny. Główną funkcją zaworu jest regulacja przepływu w sytuacji odłączenia turbiny oraz w sytuacji występowania przepływów o wartości powyżej maksymalnego przełyku turbiny.

Zawór jest sterowany hydraulicznie oraz wyposażony w przeciwwagę w celu szybkiego otwarcia w sytuacji awaryjnej.

Obliczenia z analizą przepływu oraz ryzyka kawitacji zamieszczono w załączniku nr 2 do niniejszego tomu.

7.1.2 Specyfikacja zaworu

- zawór iglicowy z cylindrem hydraulicznym i przeciwwagą
- zabudowa kołnierzowa wg EN1092-2, PN10
- wykonanie wg normy EN1074-1, EN1075-5
- długość zabudowy 800 mm zgodnie z EN558 Szereg 15
- korpus monolityczny z żeliwa sferoidalnego EN-GJS500 wg PN-EN 1563
- tłok ze stali nierdzewnej 1.4301 wg EN
- mechanizm korbowy ze stali nierdzewnej 1.4028 (wg EN10088-3)
- tuleje łożyskujące mechanizmu korbowego wykonane z brązu aluminiowego CuAl10Fe5Ni5-C (CC333G) EN1982
- pierścień podtrzymujący uszczelnienie wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 wg EN 10088-3
- główny pierścień uszczelniający i uszczelka wargowa wykonane z HPU
- korpus pokryty od wewnątrz i na zewnątrz powłoką epoksydową zgodnie z DIN 30677-2,
- grubość min. 250 μm
- $K_{vs} \geq 6\,100\text{ m}^3/\text{h}$ (dla zaworu bez dodatkowych pierścieni)
- konstrukcja wsporcza cylindra hydraulicznego ze stali 275JR (wg EN10025-2)
- tłok i tłoczysko cylindra hydraulicznego ze stali C45 (1.0503)
- prawidłowa praca układu cylindra zapewniona przy ciśnieniu zasilania 80 barów
- ramię i obciążnik przeciwwagi: 275JR (wg EN10025-2)
- układ hydrauliczny wyposażony w sygnalizację położenia za pomocą wyłączników krańcowych mechanicznych
- zawór wyposażony w mechaniczną blokadę położenia tłoka na czas obsługi technicznej
- maksymalny czas całkowitego otwarcia zaworu nie może przekraczać 10 sekund
- wraz z armaturą należy dostarczyć: wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikat zgodności wykonania bazowego zaworu z normą EN1074-1 oraz EN1074-5, protokół z testów hydraulicznych wg EN12266-1, atest PZH oraz Deklarację Zgodności

7.2 Kłapa zwrotna z przeciwwagą DN500 – zawór ZW1

7.2.1 Opis ogólny

Zawór projektuje się na rurociągu napływowym DN500 by-passa turbiny. Zawór będzie spełniał funkcję odcięcia wejścia do turbiny w sytuacji awaryjnej oraz remontowej. Zawór sterowany hydraulicznie z przeciwwagą.

7.2.2 Specyfikacja zaworu

- przepustnica zaporowo zwrotna, podwójnie mimośrodowa, z cylindrem hydraulicznym i przeciwwagą
- zabudowa kołnierzowa wg EN1092-2, PN10
- wykonanie wg normy EN593
- długość zabudowy wg EN558, szereg 14
- korpus monolityczny z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS400 wg PN-EN 1563
- dysk z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS400 wg PN-EN 1563
- osadzenie dysku na dwóch oddzielnych wałach wykonanych ze stali nierdzewnej
- pierścień utrzymujący uszczelkę dysku wykonany ze stali nierdzewnej
- maksymalna temperatura pracy 70°C
- pierścień korpusu wykonany ze stali nierdzewnej, napawany stopem wysokoniklowym i precyzyjnie obrobiony
- łożyskowanie wałów za pomocą tulei z brązu samosmarującego
- korpus pokryty od wewnątrz i na zewnątrz powłoką epoksydową zgodnie z DIN 30677-2, grubość min. 250 µm
- konstrukcja wsporcza cylindra hydraulicznego ze stali 275JR (wg EN10025-2)
- tłok i tłoczysko cylindra hydraulicznego ze stali C45 (1.0503)
- prawidłowa praca układu cylindra zapewniona przy ciśnieniu zasilania 80 barów
- ramię i obciążnik przeciwwagi: 275JR (wg EN10025-2)
- układ hydrauliczny wyposażony w sygnalizację położenia za pomocą wyłączników krańcowych mechanicznych
- przepustnica wyposażona w mechaniczną blokadę położenia dysku na czas obsługi technicznej
- maksymalny czas zamknięcia przepustnicy nie może przekraczać 10 sekund
- wraz z armaturą należy dostarczyć: wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikat zgodności wykonania bazowego zaworu z normami EN1074-1, EN1074-2, EN593, EN558, protokół z testów hydraulicznych wg EN12266-1, atest PZH oraz Deklarację Zgodności

7.3 Kłapa zwrotna z przeciwwagą DN600 – zawór ZW2

7.3.1 Opis ogólny

Zawór projektuje się na rurociągu odpływowym DN600 by-passa turbiny. Zawór będzie spełniał funkcję odcięcia wyjścia z turbiny w sytuacji awaryjnej i remontowej. W sytuacji nie zadziałania zaworu ZW1, przepustnica będzie spełniała rolę automatycznego zamknięcia przepływu wody przez by-pass, co stanowi kolejny element zabezpieczenia układu w sytuacjach awaryjnych.

Zawór sterowany hydraulicznie z przeciwwagą.

7.3.2 Specyfikacja zaworu

- przepustnica zaporowo zwrotna, podwójnie mimośrodowa, z cylindrem hydraulicznym i przeciwwagą
- zabudowa kołnierzowa wg EN1092-2, PN10
- wykonanie wg normy EN593
- długość zabudowy wg EN558, szereg 14
- korpus monolityczny z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS400 wg PN-EN 1563
- dysk z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS400 wg PN-EN 1563
- osadzenie dysku na dwóch oddzielnych wałach wykonanych ze stali nierdzewnej
- pierścień utrzymujący uszczelkę dysku wykonany ze stali nierdzewnej
- maksymalna temperatura pracy 70°C
- $Kvs \geq 10\ 100\ m^3/h$
- pierścień korpusu wykonany ze stali nierdzewnej, napawany stopem wysokoniklowym i precyzyjnie obrobiony
- łożyskowanie wałów za pomocą tulei z brązu samosmarującego
- korpus pokryty od wewnątrz i na zewnątrz powłoką epoksydową zgodnie z DIN 30677-2, grubość min. 250 μm
- konstrukcja wsporcza cylindra hydraulicznego ze stali 275JR (wg EN10025-2)
- tłok i tłoczysko cylindra hydraulicznego ze stali C45 (1.0503)
- prawidłowa praca układu cylindra zapewniona przy ciśnieniu zasilania 80 barów
- ramię i obciążnik przeciwwagi: 275JR (wg EN10025-2)
- układ hydrauliczny wyposażony w sygnalizację położenia za pomocą wyłączników

krańcowych mechanicznych

- przepustnica wyposażona w mechaniczną blokadę położenia dysku na czas obsługi technicznej
- maksymalny czas zamknięcia przepustnicy nie może przekraczać 10 sekund
- wraz z armaturą należy dostarczyć: wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikat zgodności wykonania bazowego zaworu z normami EN1074-1, EN1074-2, EN593, EN558, protokół z testów hydraulicznych wg EN12266-1, atest PZH oraz Deklarację Zgodności

7.4 Zawór upustowy DN200 – ZU1

7.4.1 Opis ogólny

Zawór upustowy projektuje się na by-passie bezpieczeństwa DN200 w celu niwelacji skutków ewentualnego uderzenia hydraulicznego. Zawór powinien działać w pełni samoczynnie z wykorzystaniem energii wody zgromadzonej w układzie. Wartość ciśnienia wody otwierająca zawór powinna być w pełni regulowana i dostosowana do parametrów istniejącego wodociągu. Dla projektowanego układu projektuje się zastosowanie sprężyny zaworu regulującą automatyczne otwieranie w zakresie ciśnień min. 2 – 8 bar. Zawór wyposażać w łącznik krańcowy (mechaniczny lub indukcyjny) sygnalizujący zadziałanie zaworu bezpieczeństwa. Łącznik należy wpiąć w system sterowania i sygnalizacji pracy układu technologicznego.

7.4.2 Specyfikacja zaworu

- zawór typu membranowego
- w pełni samoczynne działanie, wyłącznie z wykorzystaniem energii wody w rurociągu
- zabudowa kołnierzowa wg EN1092-2, PN10
- wykonanie wg normy EN1074-5
- długość zabudowy 600 mm zgodnie z EN558 Szereg 15
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 wg EN 1563
- jednoczęściowa (niedzielona) komora sterująca zaworu
- grzyb wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 wg EN 1563
- trzpień grzyba wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 wg EN10088-3
- tuleja prowadzenia trzpienia oraz podkładka sprężyny wykonane z mosiądzu CW614N wg EN 12164
- dolna uszczelka grzyba wykonana z EPDM

- pierścień mocujący uszczelkę grzyba wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 wg EN10088-3
- gniazdo zaworu wykonane ze stali nierdzewnej 1.4401 wg EN10088-3
- membrana wykonana z NBR wzmocnionego nylonem
- dysk membrany wykonany ze stali S275JR EN10025-2, zabezpieczony nakrętką samoblokującą ze stali nierdzewnej min. A2
- sprężyna grzyba wykonana ze stali nierdzewnej 1.4310 EN10270-3
- trzpień i gniazdo zaworu pilotowego wykonane ze stali nierdzewnej 1.4401 wg EN10088-3
- korpus pokryty od wewnątrz i na zewnątrz powłoką epoksydową zgodnie z DIN 30677-2,
- grubość min. 250 μm
- $K_{vs} \geq 390 \text{ m}^3/\text{h}$
- wraz z armaturą należy dostarczyć: wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikat zgodności wykonania bazowego zaworu z normą EN1074-1 oraz EN1074-5, protokół z testów hydraulicznych wg EN12266-1, atest PZH oraz Deklarację Zgodności

7.5 Przepustnice remontowe DN600 – zawór ZW3 i ZW4

7.5.1 Opis ogólny

Przepustnice remontowe projektuje się na głównej nitce magistrali wodociągowej, ZW 3 przed oraz ZW4 za zaworem iglicowy ZI1. Zawory będą stale otwarte z wyjątkiem sytuacji remontowej. Przepustnice z napędem elektrycznym.

7.5.2 Specyfikacja zaworu

- przepustnica podwójnie mimośrodowa, z napędem elektrycznym
- zabudowa kołnierzowa wg EN1092-2, PN10
- wykonanie wg normy EN593
- długość zabudowy wg EN558, szereg 14
- korpus monolityczny z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS400 wg PN-EN 1563
- dysk z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS400 wg PN-EN 1563
- osadzenie dysku na dwóch oddzielnych wałach wykonanych ze stali nierdzewnej
- pierścień utrzymujący uszczelkę dysku wykonany ze stali nierdzewnej
- maksymalna temperatura pracy 70°C
- pierścień korpusu wykonany ze stali nierdzewnej, napawany stopem wysokoniklowym i precyzyjnie obrobiony

- łożyskowanie wałów za pomocą tulei z brązu samosmarującego
- korpus pokryty od wewnątrz i na zewnątrz powłoką epoksydową zgodnie z DIN 30677-2, grubość min. 250 µm
- przepustnica wyposażona w mechaniczną blokadę położenia dysku na czas obsługi technicznej
- wraz z armaturą należy dostarczyć: wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikat zgodności wykonania bazowego zaworu z normami EN1074-1, EN1074-2, EN593, EN558, protokół z testów hydraulicznych wg EN12266-1, atest PZH oraz Deklarację Zgodności

7.6 Zasuwy nożowe DN200 – ZN1 i ZN2

7.6.1 Opis ogólny

Zasuwy nożowe ZN1 i ZN2 projektuje się jako odcięcia remontowe zaworu upustowego ZU1. Zasuwy będą stale otwarte z wyjątkiem sytuacji remontowej. Napęd zasuw elektryczny.

7.6.2 Specyfikacja zasuw

- zasuw nożowa dwukierunkowa PN10 DN200 z napędem elektrycznym
- napęd wieloobrotowy montowany bezpośrednio na kołnierzu przyłączeniowym zasuw
- konstrukcja uszczelnienia zapobiegająca zaleganiu osadów
- potrójne uszczelnienie poprzeczne z możliwością obsługi bez demontażu zasuw
- zbrojone uszczelnienie obwodowe
- zabudowa międzykołnierzowa (wafer)
- korpus jednocześnie monolityczny z żeliwa sferoidalnego, co najmniej EN-GJS500-7
- szczelność obustronna
- owiercenie wg EN 1092-2 PN10
- długość zabudowy 60 mm
- nóż o zaokrąglonych krawędziach dla zabezpieczenia uszczelnienia przed przecięciem wykonany ze stali nierdzewnej (EN 1.4301)
- uszczelnienie obwodowe: EPDM
- zbrojenie uszczelnienia obwodowego stal nierdzewna
- docisk uszczelnienia poprzecznego: GJS500
- płyta wspornikowa ze stali nierdzewnej (EN 1.4301)
- trzpień (wrzeciono) ze stali nierdzewnej (EN 1.4301)

- wraz z armaturą należy dostarczyć: wystawiony przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikat zgodności wykonania bazowego zaworu z normami EN1074-1, EN1074-2, EN593, EN558, protokół z testów hydraulicznych wg EN12266-1, atest PZH oraz Deklarację Zgodności

7.7 Wstawki montażowe i kompensatory

W celu ułatwienia montażu i demontażu poszczególnych elementów armatury projektuje się przy zaworach ZW1, ZW2, ZI1, ZU1 oraz przepływomierzu dodatkowe regulacyjne wstawki montażowe.

Dla ułatwienia montażu rurociągu oraz kompensacji długości oraz kąta, na rurociągu projektuje się kompensator kątowo-długościowy pomiędzy elementami K1 oraz Z1.

8 Wykonawstwo

8.1 Wykonanie i materiał rurociągów

Wszystkie nowe elementy rurociągu w komorze zasuw oraz komorze MEW należy wykonać ze stali nierdzewnej przeznaczonej do kontaktu z wodą pitną (EN 1.4571). Kołnierze elementów rurociągu wykonać jako typ 02 lub 35 (luźne) zgodnie z normą PN-EN 1092-1+A1. W innym przypadku owiercenie kołnierzy na rurociągach należy ściśle dostosować do montowanej armatury oraz kołnierzy istniejących. Skręcanie kołnierzy wykonać śrubami nierdzewnymi.

Uszczelnienie połączeń kołnierzowych za pomocą uszczelki EPDM (lub innego materiału) o grubości min. 3 mm, posiadającego atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.

Podczas wykonania rurociągów należy uwzględnić montaż dwóch punktów poboru wody, zlokalizowanych zgodnie z częścią graficzną opracowania. Zaleca się zastosowanie kurków z zaworem kulowym.

8.2 Materiał armatury

Elementy armatury, które mają bezpośredni kontakt z wodą powinny być wykonane z materiałów posiadających certyfikaty potwierdzające możliwość kontaktu z wodą pitną oraz brak wpływu na jej jakość.

Ewentualne uszkodzenia mechaniczne powłoki zabezpieczającej przed korozją należy niezwłocznie naprawić.

8.3 Podpory rurociągów

Podpory stalowe rurociągów należy umieścić zgodnie ze schematem zamieszczonym na rysunku M2. Konstrukcja i sposób montażu podpór zgodnie z rys. KS-14 Tom 2 Projektu Wykonawczego. Na etapie wykonawstwa ostateczne rozmieszczenie i wymiary podpór należy dostosować do finalnie dobranych elementów układu technologicznego.

8.4 Uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do prac budowlano instalacyjnych należy przeprowadzić dokładne pomiary inwentaryzacyjno-geodezyjne.
- Wszystkie prace instalacyjno-budowlane należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wiedzą techniczną.
- Przed przystąpieniem do prac ostateczne rozwiązania należy uzgadniać uprzednio z Inwestorem.
- Rozwiązania zamienne należy uzgadniać z Projektantem.

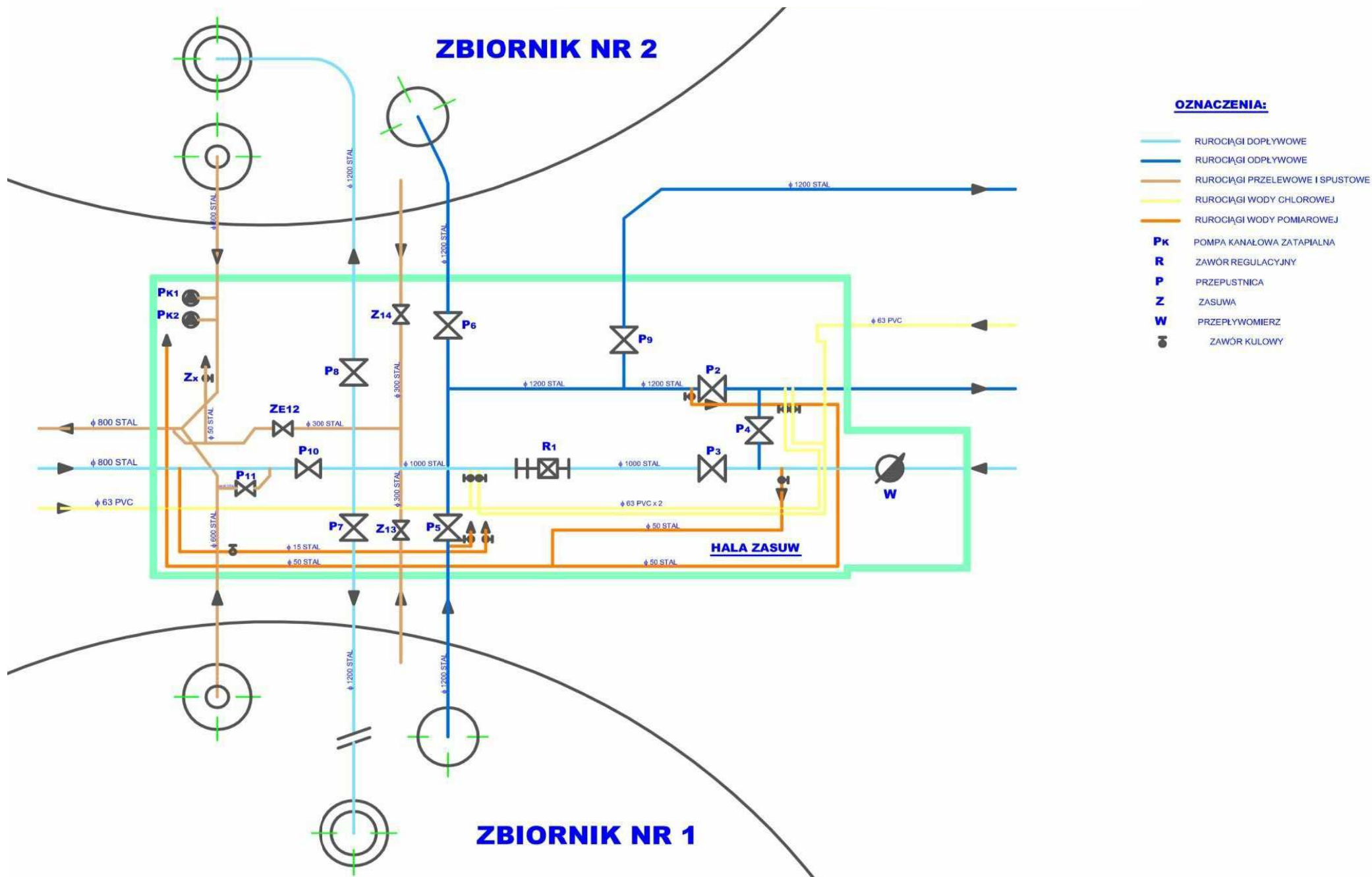
9 Załączniki

- 1) Istniejący schemat technologiczny komory zasuw ZPW „Pomorzany”
- 2) Obliczenia doboru dla zaworu iglicowego DN600 (ZI1) - analiza przepływu i ryzyka kawitacji

10 Część graficzna

- Rys. M1 – Schemat projektowanego układu technologicznego obiektu
- Rys. M2 – Schemat usytuowania podpór rurociągów
- Rys. M3 – Technologia komory MEW – widok 3D
- Rys. M-R-00 – Rurociąg - zestawienie
- Rys. M-R-1 – Zwężka Z1
- Rys. M-R-2 – Kolano K1
- Rys. M-R-3 – Trójnik T1
- Rys. M-R-4 – Prostka P1
- Rys. M-R-5 – Prostka P2
- Rys. M-R-6 – Trójnik T2
- Rys. M-R-7 – Prostka P3
- Rys. M-R-8 – Trójnik T3
- Rys. M-R-9 – Prostka P4
- Rys. M-R-10 – Dyfuzor D2
- Rys. M-R-11 – Prostka P5 i P6
- Rys. M-R-12 – Trójnik T4
- Rys. M-R-13 – Prostka P7
- Rys. M-R-14 – Przyłącze do istniejącego rurociągu

ISTNIEJĄCY SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOMORY ZASUW ZPW "POMORZANY"



Obliczenia sprawdzające przepływ oraz ryzyko kawitacji dla zaworu iglicowego ZI1 DN600

Project **Qmax = 700l/sec**

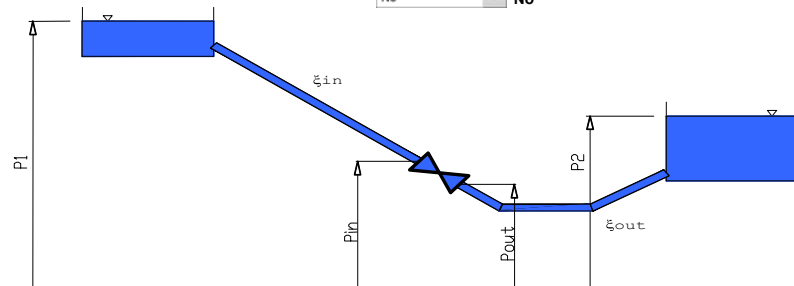
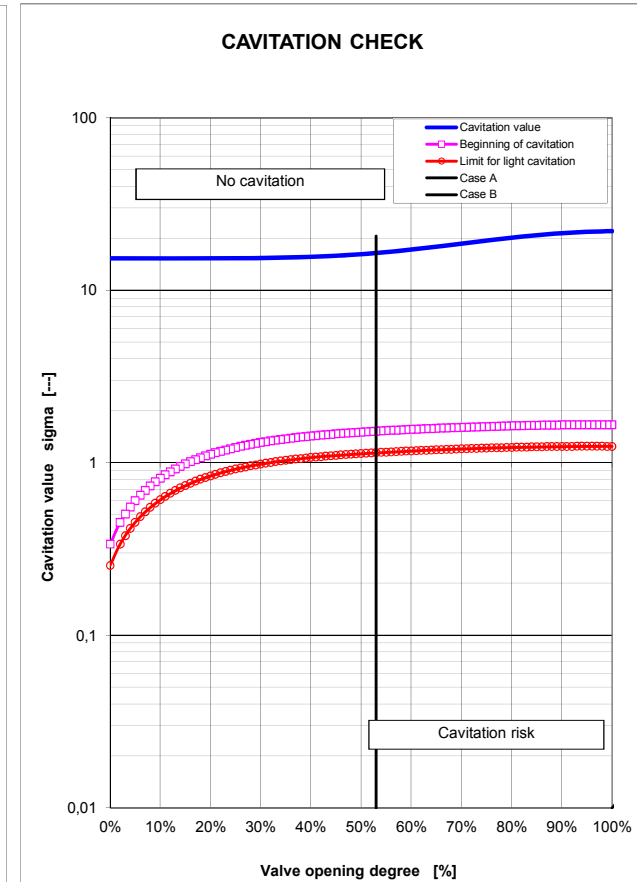
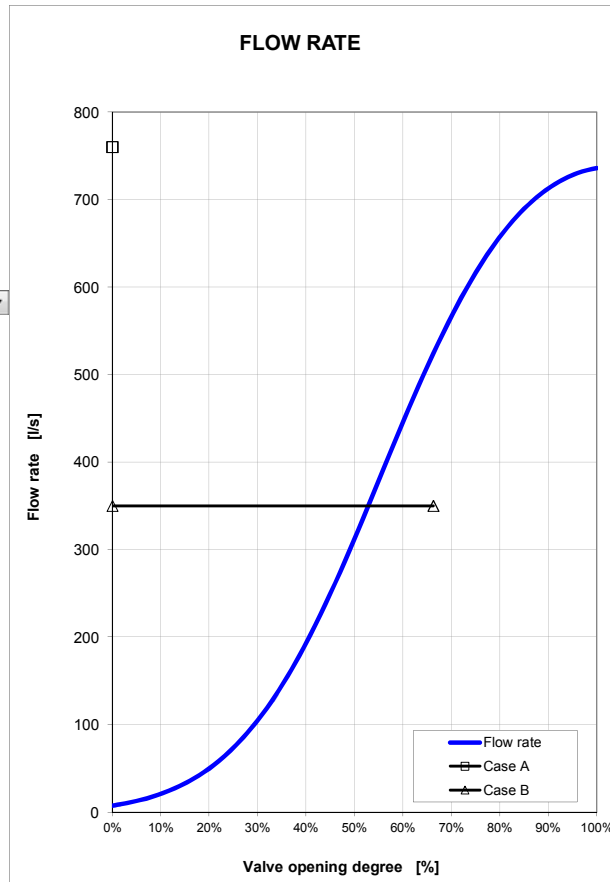
Nom.diam. DN **600**

Nom.press. PN **10**

Anticavitation cylinder **Standard** 1,00

Description **DN 600 PN 10 - Standard (C)**

	A	B
Flow rate	Q 760,0	350 l/s
	760	350,0 l/s
Upstream pressure (dynamic)	P _{in} 34,00	35,00 [m]
Downstream pressure (dynamic)	P _{out} (*) 32,50	32,50 [m]
Pressure drop (valve)	ΔP _v 1,50	2,50 [m]
Flow velocity	v 2,69	1,24 [m/s]
Approx.valve opening	α >100%	53%
	(*) Downstream the dissipating plate	
Pipe press.drop coeff.		
Upstream pipe	ξ _{in} 3,4	[---]
Downstream pipe	ξ _{out} 0,0	[---]
Upstream reservoir level	P1 35,27	[m]
Downstream reservoir level	P2 32,50	[m]
Valve pressure drop (valve 100% open)		
ssure drop coefficient (100% open)	ξ 4,57	[---]
Flow coefficient (100% open)	Kvs 6669	[m3/h]
Pressure drop (100% open)	ΔP _{100%} 1,68	0,36 [m]
Dissipating plate (optional)	K _p None	
Pressure drop (diss.plate)	ΔP _p 0,00	0,00 [m]
Valve installation position	Horizontal	
Outlet jet vel.	4,63	2,13 [m/s]
Air intake	No	No



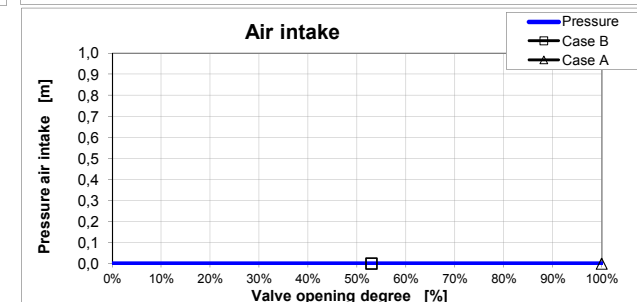
Note

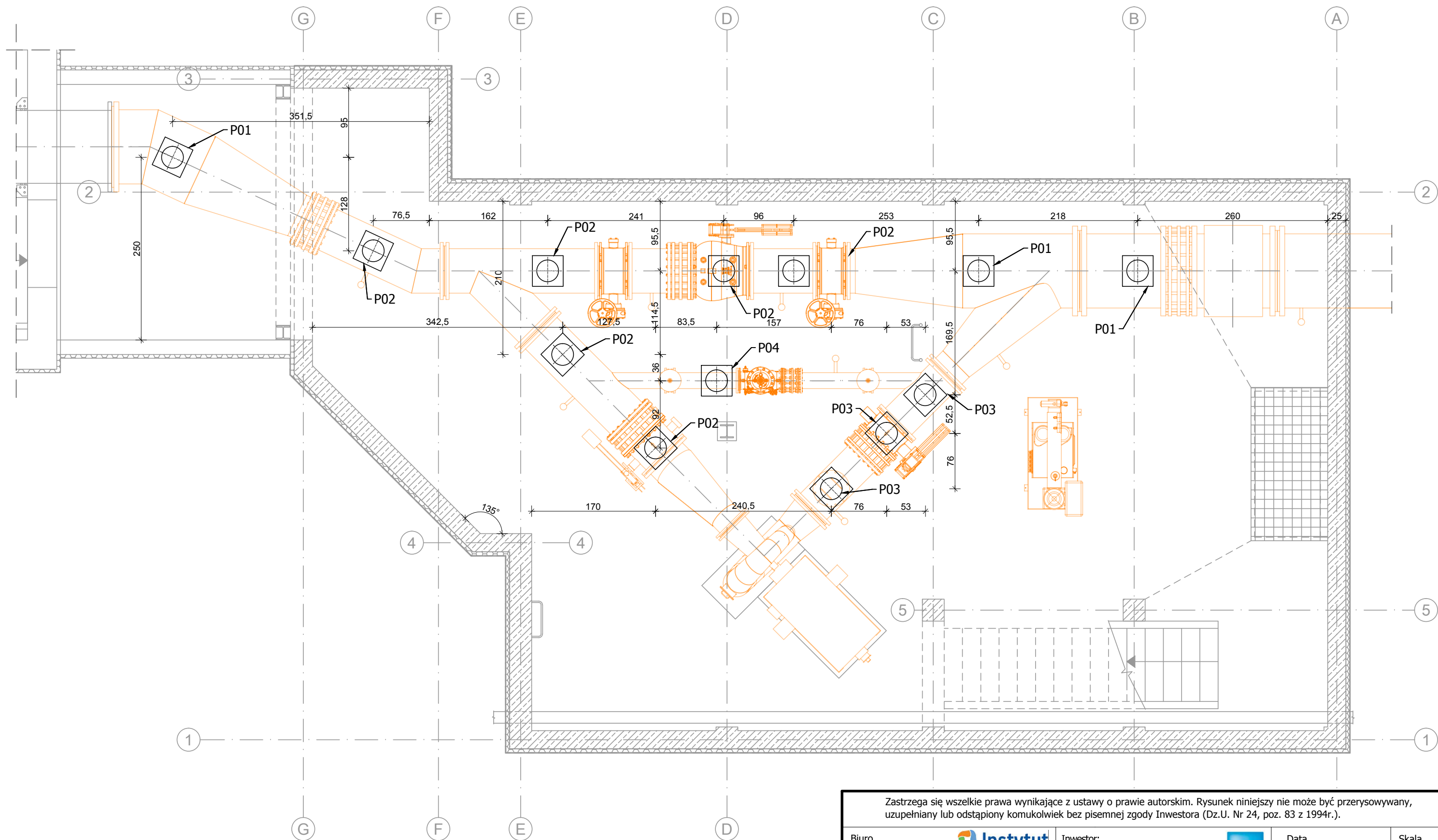
Cavitation value $\sigma = P_{out} / (\Delta P + v^2/2g)$

Pressure drop $\Delta P = \xi v^2/2g$

Pressure [mwh]; flow velocity [m/s]

Flow rate at 100%opening 736 l/s

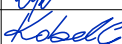


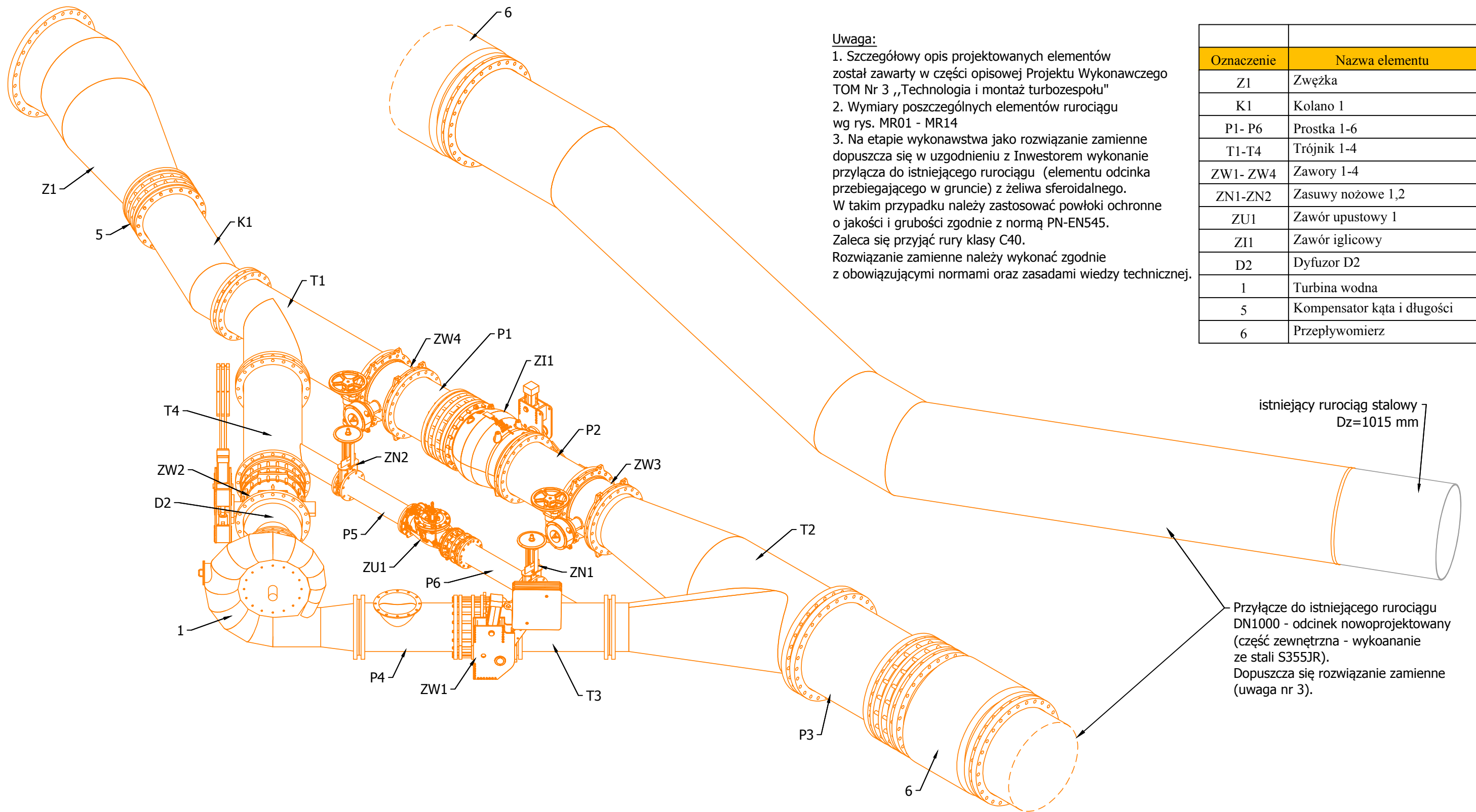


Uwagi:

1. Projektowane podpory:
P01 dla Dn 1000 - 3 szt.
P02 dla Dn 600 - 6 szt.
P03 dla Dn 500 - 3 szt.
P04 dla Dn 200 - 1 szt.
2. Dokładane rozmieszczenie i wymiar podpór dobrać na etapie wykonawstwa.
3. Konstrukcja podpór wg rys. KS-14 Tom II projektu wykonawczego

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).

Biuro projektowe:  INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce	Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin 		Data 12/2015		Skala 1:50
			Nr rewizji 3	Nr rysunku M2	
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	Format A3		Podpis 
	Zespół autorski	Nazwisko i imię	Specjalność Nr upr.		
	Nazwa rysunku: Schemat usytuowania podpór rurociągów	Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki		
	Sprawdził	inż. Grzegorz Kobel			
	Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki			



Uwaga:
1. Szczegółowy opis projektowanych elementów został zawarty w części opisowej Projektu Wykonawczego TOM Nr 3 „Technologia i montaż turbozespołu”
2. Wymiary poszczególnych elementów rurociągu wg rys. MR01 - MR14
3. Na etapie wykonawstwa jako rozwiązanie zamienne dopuszcza się w uzgodnieniu z Inwestorem wykonanie przyłącza do istniejącego rurociągu (elementu odcinka przebiegającego w gruncie) z żeliwa sferoidalnego. W takim przypadku należy zastosować powłoki ochronne o jakości i grubości zgodnie z normą PN-EN545. Zaleca się przyjąć rury klasy C40. Rozwiązanie zamienne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

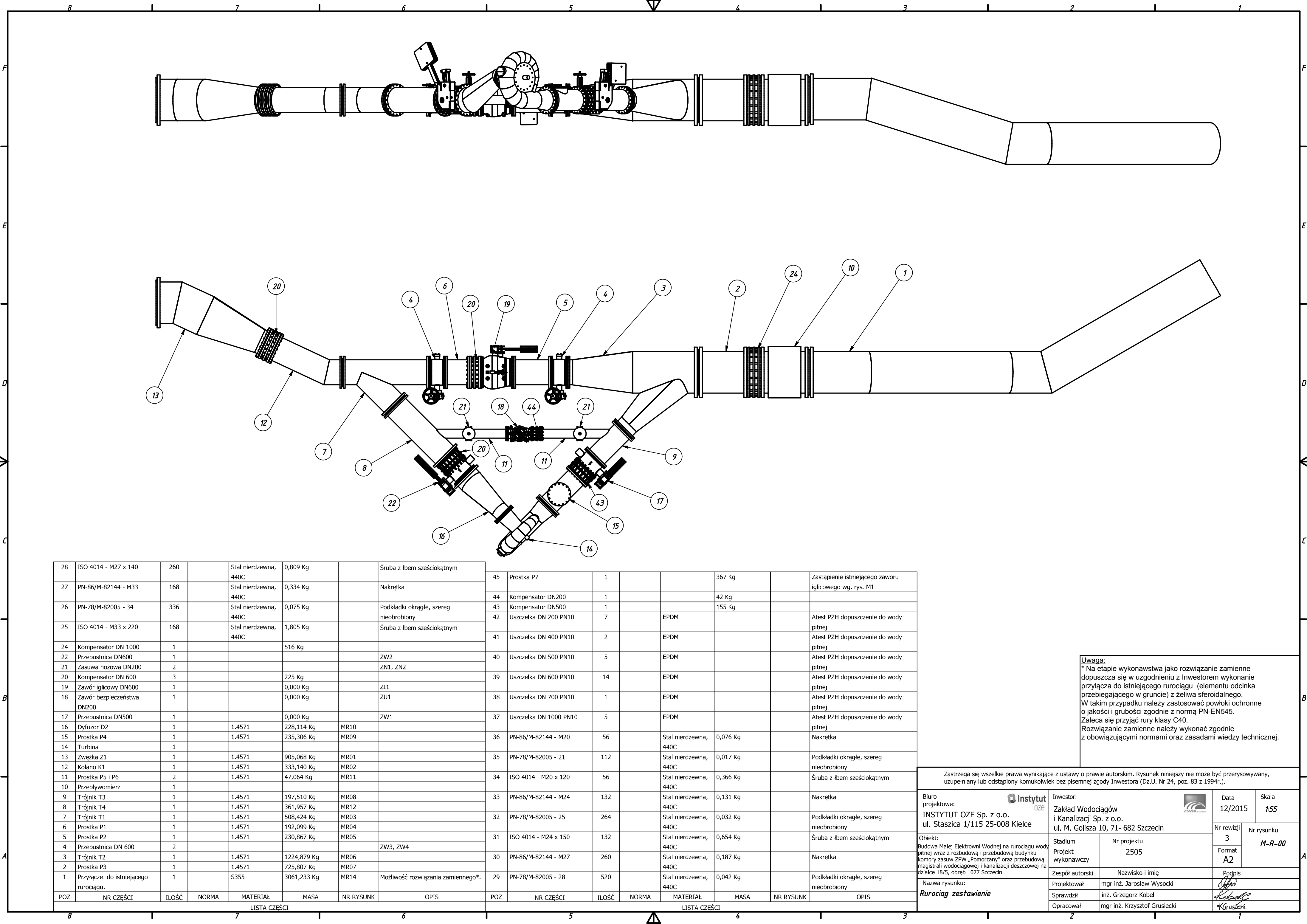
Oznaczenie	Nazwa elementu
Z1	Zwężka
K1	Kolano 1
P1- P6	Prostka 1-6
T1-T4	Trójnik 1-4
ZW1- ZW4	Zawory 1-4
ZN1-ZN2	Zasuwy nożowe 1,2
ZU1	Zawór upustowy 1
ZI1	Zawór iglicowy
D2	Dyfuzor D2
1	Turbina wodna
5	Kompensator kąta i długości
6	Przepływomierz

istniejący rurociąg stalowy
Dz=1015 mm

Przyłączy do istniejącego rurociągu
DN1000 - odcinek nowoprojektowany
(część zewnętrzna - wykonanie
ze stali S355JR).
Dopuszcza się rozwiązanie zamienne
(uwaga nr 3).

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).

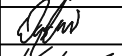
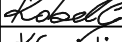
Biuro projektowe: Instytut OZE INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce	Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin	Data 12/2015		Skala 1:-
		Nr rewizji 3	Nr rysunku M3	
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505		Format A3
	Zespół autorski	Nazwisko i imię		Specjalność Nr upr.
Nazwa rysunku: Technologia komory MEW - widok 3D	Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki		Podpis <i>[Signature]</i>
	Sprawdził	inż. Grzegorz Kobel		<i>[Signature]</i>
	Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki		<i>[Signature]</i>

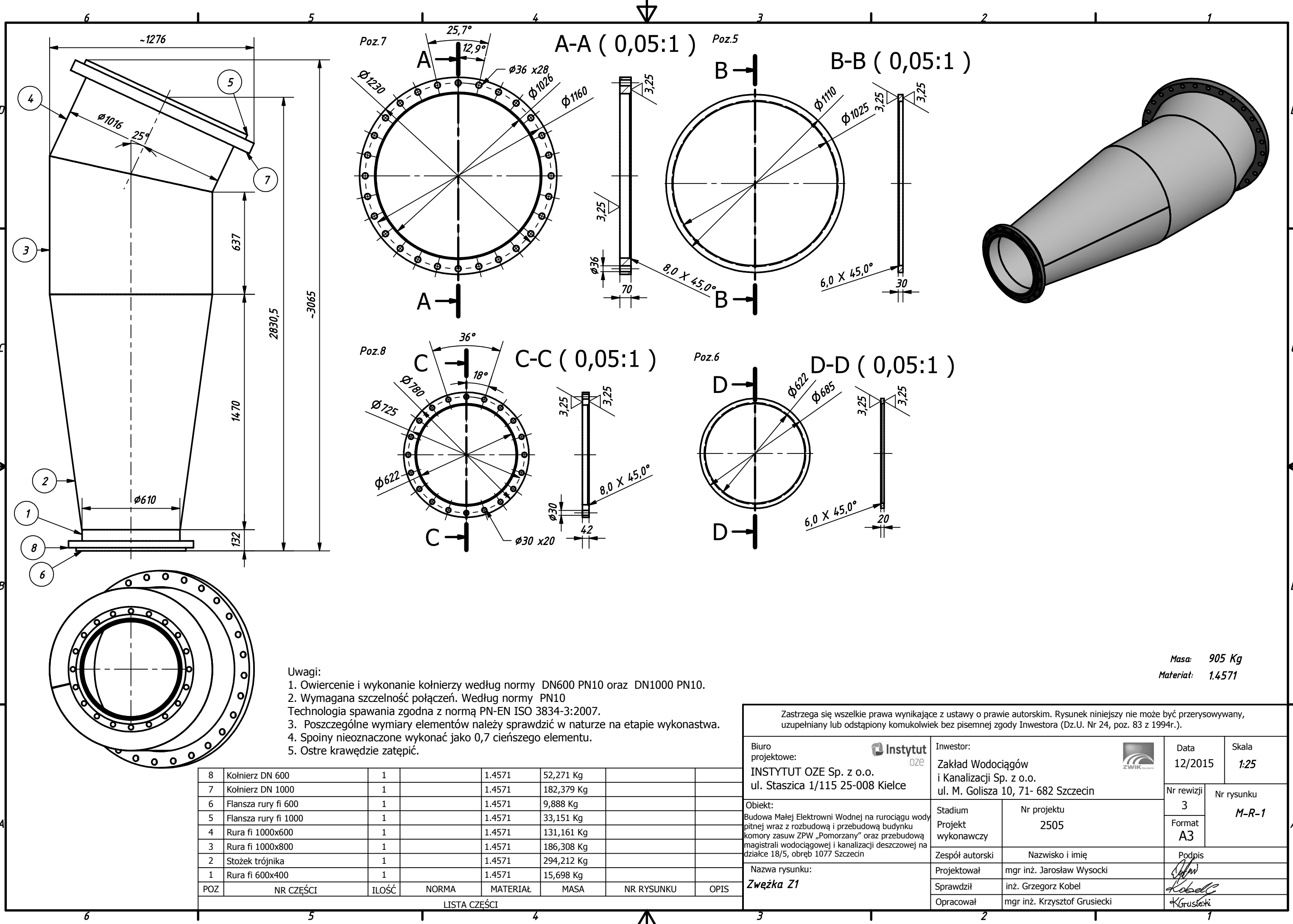


28	ISO 4014 - M27 x 140	260		Stal nierdzewna, 440C	0,809 Kg		Śruba z łbem sześciokątnym	45	Prostka P7	1			367 Kg		Zastąpienie istniejącego zaworu iglicowego wg. rys. M1
27	PN-86/M-82144 - M33	168		Stal nierdzewna, 440C	0,334 Kg		Nakrętka	44	Kompensator DN200	1			42 Kg		
26	PN-78/M-82005 - 34	336		Stal nierdzewna, 440C	0,075 Kg		Podkładki okrągłe, szereg nieobrobiony	43	Kompensator DN500	1			155 Kg		
25	ISO 4014 - M33 x 220	168		Stal nierdzewna, 440C	1,805 Kg		Śruba z łbem sześciokątnym	42	Uszczelka DN 200 PN10	7		EPDM			Atest PZH dopuszczenie do wody pitnej
24	Kompensator DN 1000	1			516 Kg			41	Uszczelka DN 400 PN10	2		EPDM			Atest PZH dopuszczenie do wody pitnej
22	Przepustnica DN600	1					ZW2	40	Uszczelka DN 500 PN10	5		EPDM			Atest PZH dopuszczenie do wody pitnej
21	Zasuwa nożowa DN200	2					ZN1, ZN2	39	Uszczelka DN 600 PN10	14		EPDM			Atest PZH dopuszczenie do wody pitnej
20	Kompensator DN 600	3			225 Kg			38	Uszczelka DN 700 PN10	1		EPDM			Atest PZH dopuszczenie do wody pitnej
19	Zawór iglicowy DN600	1			0,000 Kg		ZI1	37	Uszczelka DN 1000 PN10	5		EPDM			Atest PZH dopuszczenie do wody pitnej
18	Zawór bezpieczeństwa DN200	1			0,000 Kg		ZU1	36	PN-86/M-82144 - M20	56		Stal nierdzewna, 440C	0,076 Kg		Nakrętka
17	Przepustnica DN500	1			0,000 Kg		ZW1	35	PN-78/M-82005 - 21	112		Stal nierdzewna, 440C	0,017 Kg		Podkładki okrągłe, szereg nieobrobiony
16	Dyfuzor D2	1	1.4571		228,114 Kg	MR10		34	ISO 4014 - M20 x 120	56		Stal nierdzewna, 440C	0,366 Kg		Śruba z łbem sześciokątnym
15	Prostka P4	1	1.4571		235,306 Kg	MR09		33	PN-86/M-82144 - M24	132		Stal nierdzewna, 440C	0,131 Kg		Nakrętka
14	Turbina	1						32	PN-78/M-82005 - 25	264		Stal nierdzewna, 440C	0,032 Kg		Podkładki okrągłe, szereg nieobrobiony
13	Zwężka Z1	1	1.4571		905,068 Kg	MR01		31	ISO 4014 - M24 x 150	132		Stal nierdzewna, 440C	0,654 Kg		Śruba z łbem sześciokątnym
12	Kolano K1	1	1.4571		333,140 Kg	MR02		30	PN-86/M-82144 - M27	260		Stal nierdzewna, 440C	0,187 Kg		Nakrętka
11	Prostka P5 i P6	2	1.4571		47,064 Kg	MR11		29	PN-78/M-82005 - 28	520		Stal nierdzewna, 440C	0,042 Kg		Podkładki okrągłe, szereg nieobrobiony
10	Przepływomierz	1						POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNK	OPIS
9	Trójnik T3	1	1.4571		197,510 Kg	MR08									
8	Trójnik T4	1	1.4571		361,957 Kg	MR12									
7	Trójnik T1	1	1.4571		508,424 Kg	MR03									
6	Prostka P1	1	1.4571		192,099 Kg	MR04									
5	Prostka P2	1	1.4571		230,867 Kg	MR05									
4	Przepustnica DN 600	2					ZW3, ZW4								
3	Trójnik T2	1	1.4571		1224,879 Kg	MR06									
2	Prostka P3	1	1.4571		725,807 Kg	MR07									
1	Przyłącze do istniejącego rurociągu.	1		S355	3061,233 Kg	MR14	Możliwość rozwiązania zamiennego*.								
POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNK	OPIS	POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNK	OPIS

Uwaga:
* Na etapie wykonawstwa jako rozwiązanie zamienne dopuszcza się w uzgodnieniu z Inwestorem wykonanie przyłącza do istniejącego rurociągu (elementu odcinka przebiegającego w gruncie) z żeliwa sferoidalnego. W takim przypadku należy zastosować powłoki ochronne o jakości i grubości zgodnie z normą PN-EN545. Zaleca się przyjąć rury klasy C40. Rozwiązanie zamienne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).

Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Gołisza 10, 71- 682 Szczecin		Data 12/2015	Skala 1:55
				Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-00
				Format A2	
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Nazwa rysunku: Rurociąg zestawienie	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505		Podpis
		Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki		
		Sprawdził	inż. Grzegorz Kobel		
		Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki		

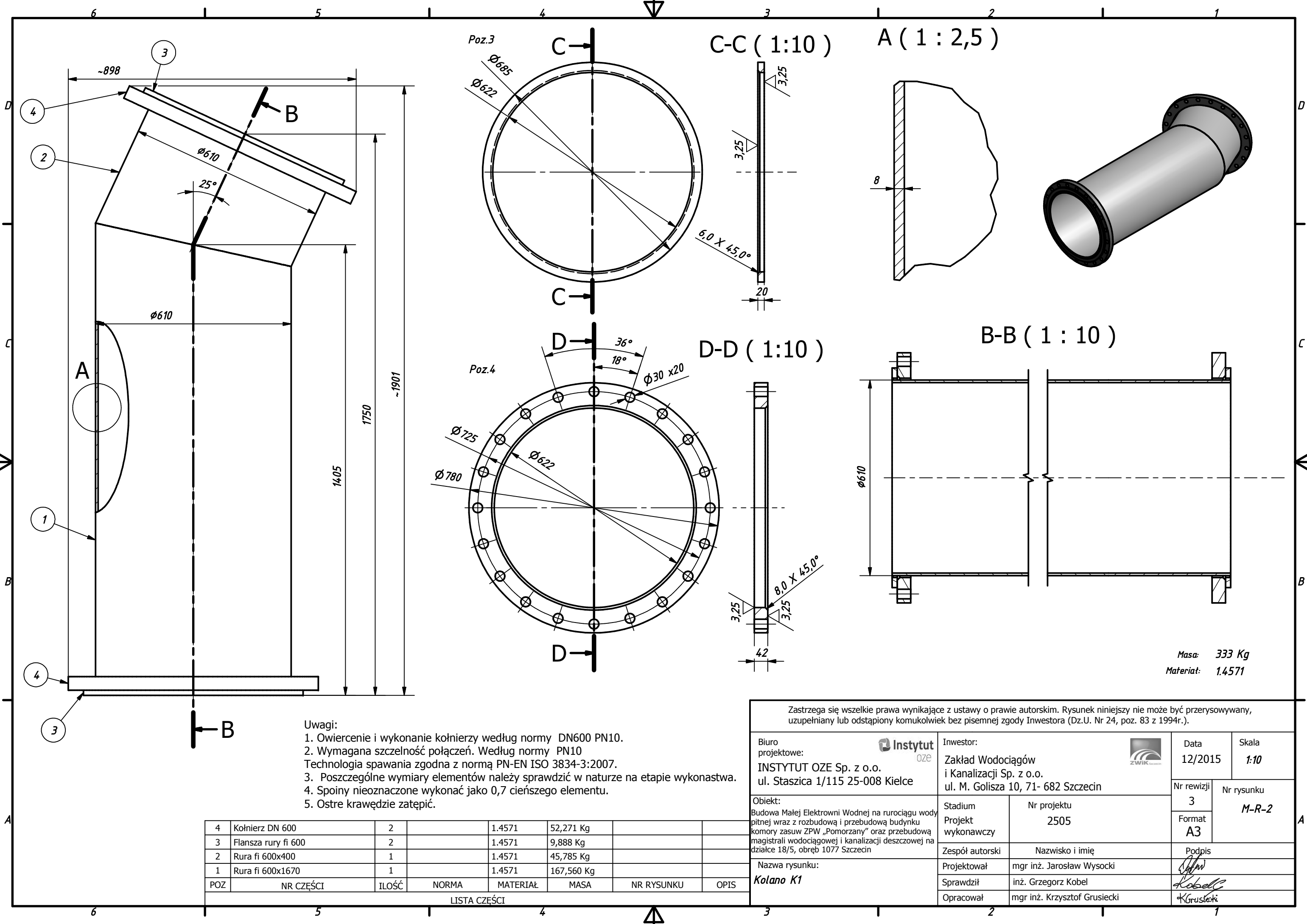


- Uwagi:
1. Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN600 PN10 oraz DN1000 PN10.
 2. Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10
 3. Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
 4. Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 5. Ostre krawędzie zatępić.

8	Kołnierz DN 600	1		1.4571	52,271 Kg		
7	Kołnierz DN 1000	1		1.4571	182,379 Kg		
6	Flansa rury fi 600	1		1.4571	9,888 Kg		
5	Flansa rury fi 1000	1		1.4571	33,151 Kg		
4	Rura fi 1000x600	1		1.4571	131,161 Kg		
3	Rura fi 1000x800	1		1.4571	186,308 Kg		
2	Stożek trójkąta	1		1.4571	294,212 Kg		
1	Rura fi 600x400	1		1.4571	15,698 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS

LISTA CZĘŚCI

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).			
Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce	Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin	Data 12/2015	Skala 1:25
		Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-1
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	
		Zespół autorski	
Nazwa rysunku: Zwężka Z1	Nazwisko i imię		Podpis
	Projektował mgr inż. Jarosław Wysocki		<i>[Signature]</i>
	Sprawdził inż. Grzegorz Kobel		<i>[Signature]</i>
Opracował mgr inż. Krzysztof Grusiecki		<i>[Signature]</i>	

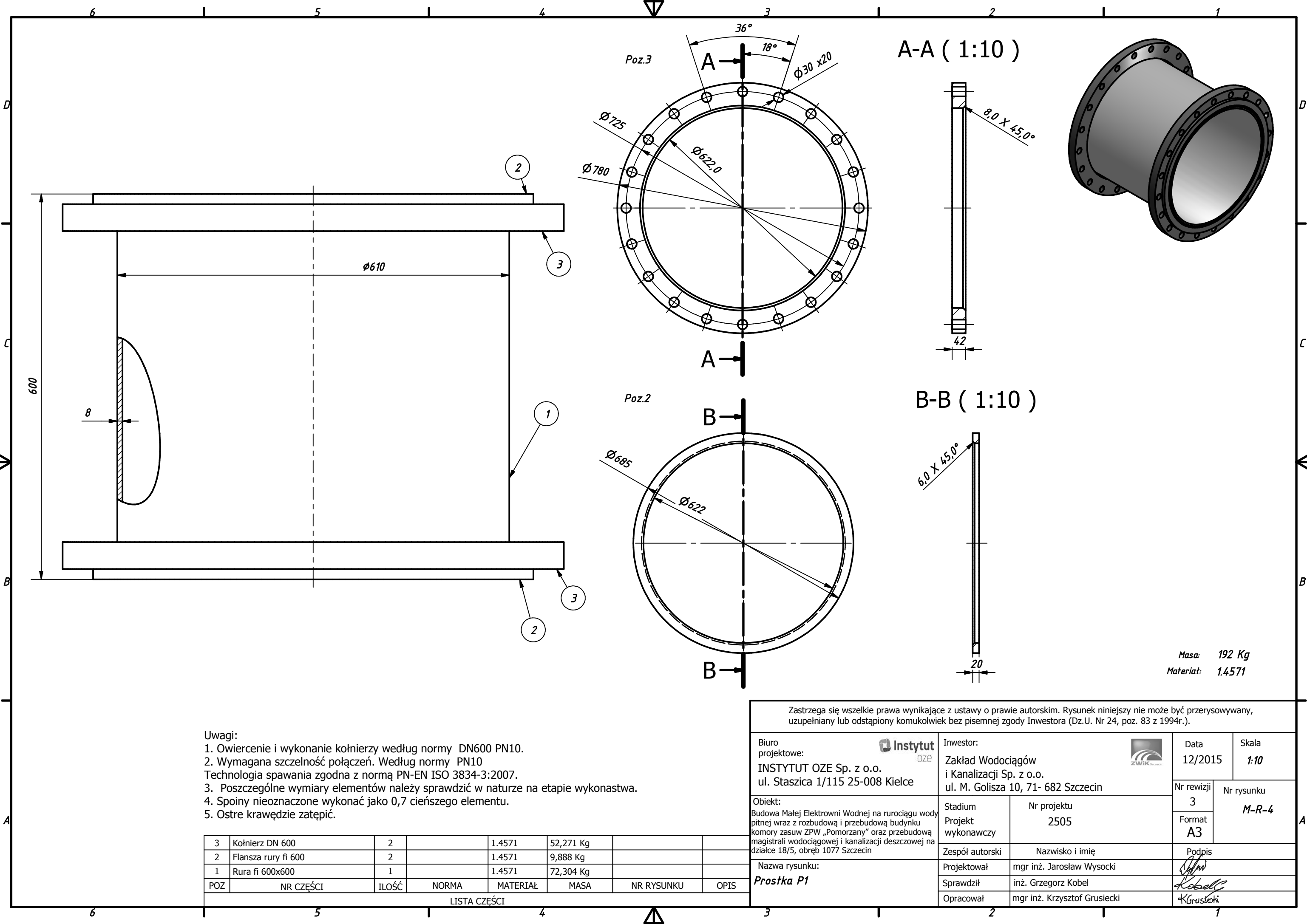


Uwagi:
1. Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN600 PN10.
2. Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10
Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
3. Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
4. Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
5. Ostre krawędzie zatępić.

4	Kołnierz DN 600	2		1.4571	52,271 Kg		
3	Flansa rury fi 600	2		1.4571	9,888 Kg		
2	Rura fi 600x400	1		1.4571	45,785 Kg		
1	Rura fi 600x1670	1		1.4571	167,560 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS

LISTA CZĘŚCI

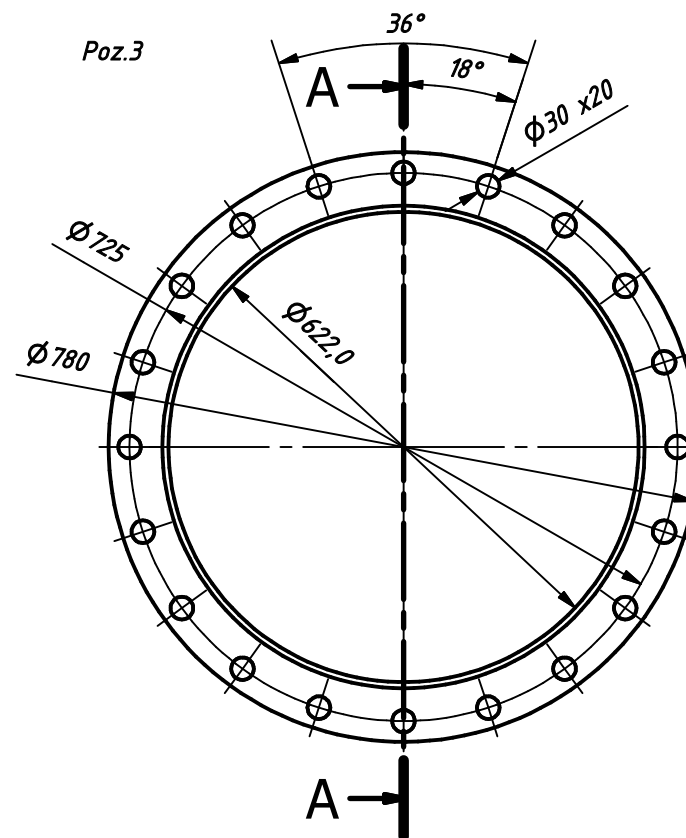
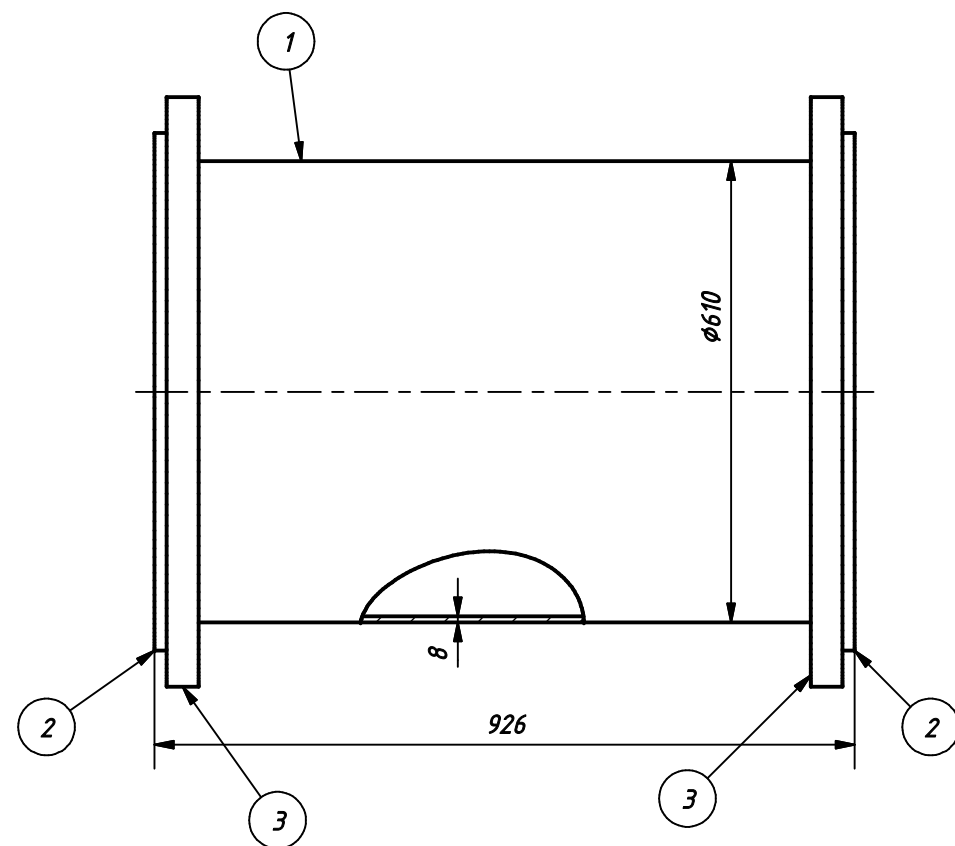
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).							
Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin		Data 12/2015	Skala 1:10	Nr rewizji 3	
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin		Stadium Projekt wykonawczy		Nr projektu 2505		Nr rysunku M-R-2	
Nazwa rysunku: Kolano K1		Zespół autorski		Nazwisko i imię		Podpis	
		Projektował		mgr inż. Jarosław Wysocki		[Podpis]	
		Sprawdził		inż. Grzegorz Kobel		[Podpis]	
		Opracował		mgr inż. Krzysztof Grusiecki		[Podpis]	



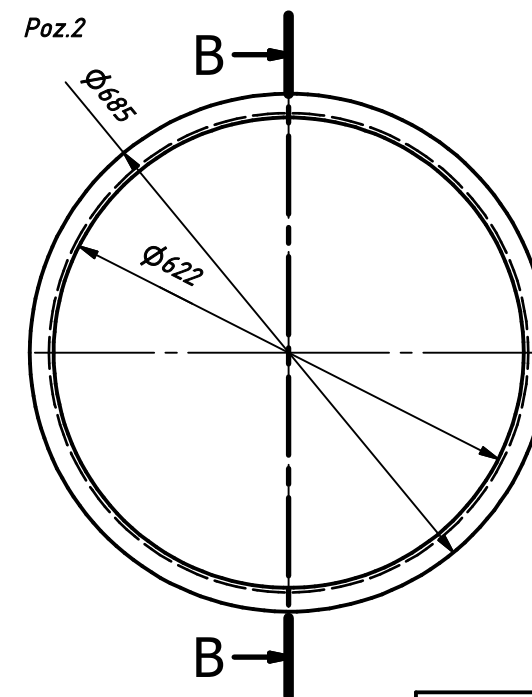
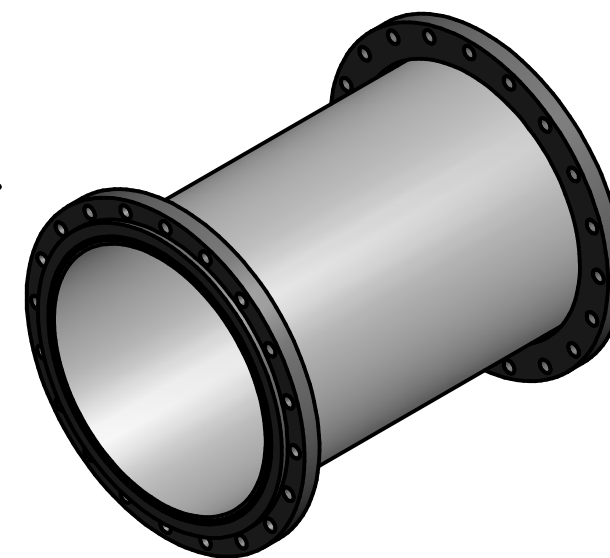
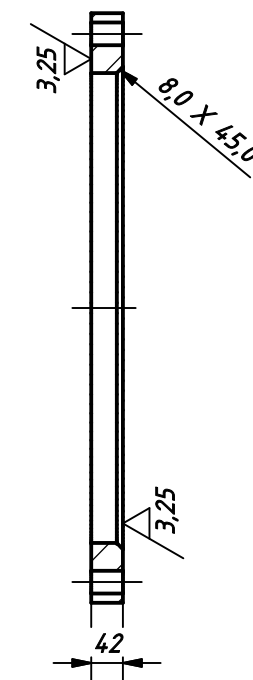
- Uwagi:
- Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN600 PN10.
 - Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10
Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
 - Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
 - Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 - Ostre krawędzie zatępić.

3	Kołnierz DN 600	2		1.4571	52,271 Kg		
2	Flansa rury fi 600	2		1.4571	9,888 Kg		
1	Rura fi 600x600	1		1.4571	72,304 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
LISTA CZĘŚCI							

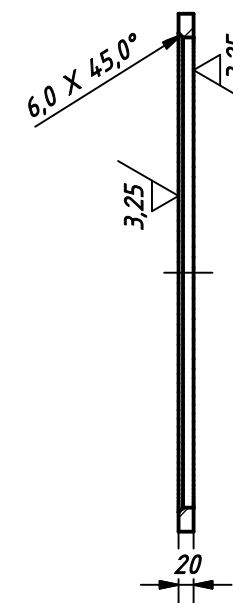
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).					
Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśza 10, 71- 682 Szczecin		Data 12/2015	Skala 1:10
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin		Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-4
				Format A3	
		Zespół autorski	Nazwisko i imię	Podpis	
		Nazwa rysunku: Prostka P1	Projektował mgr inż. Jarosław Wysocki	Sprawdził inż. Grzegorz Kobel	



A-A (1:10)



B-B (1:10)



Masa: N/D
Materiał: 1.4571

Uwagi:

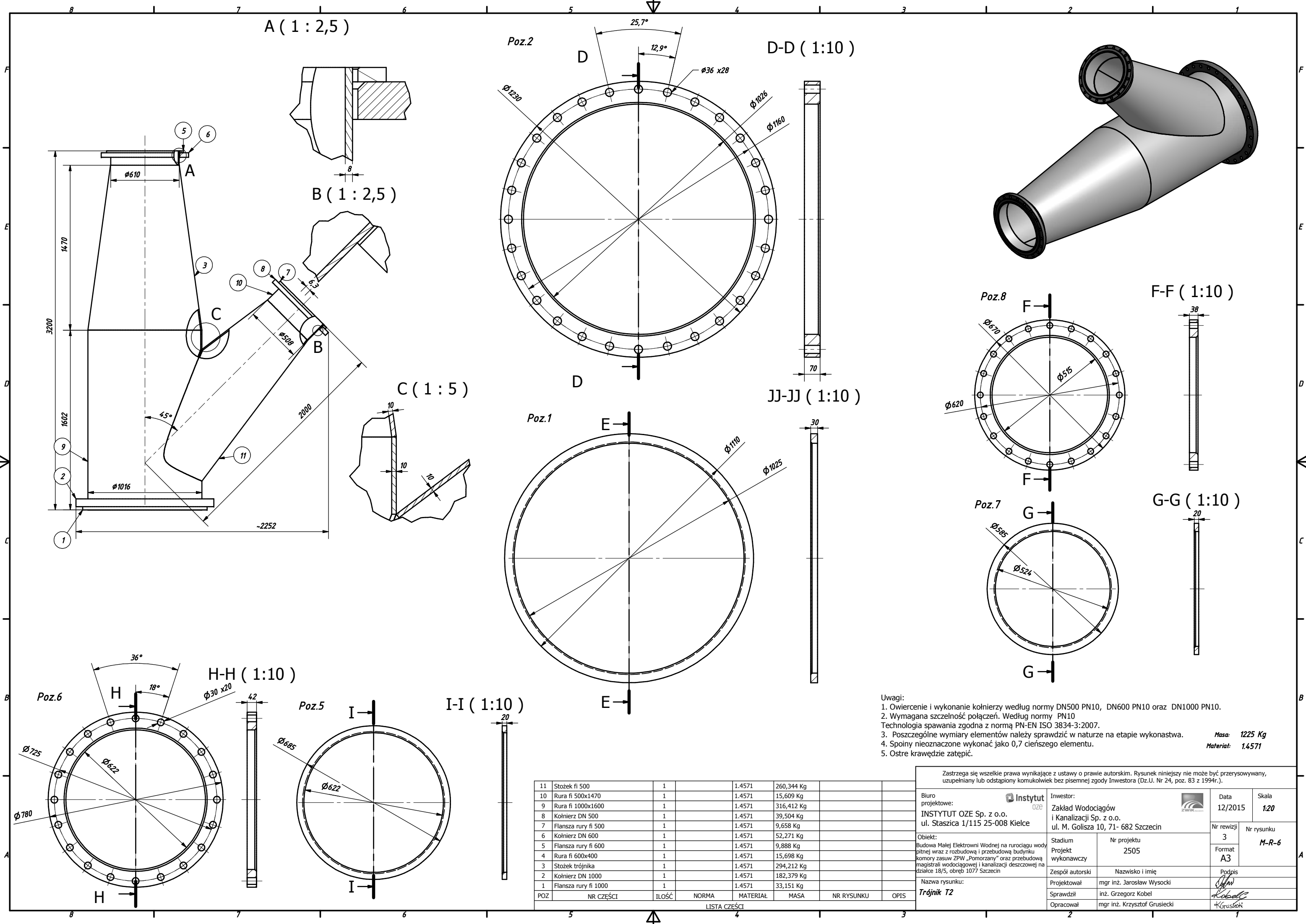
- Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN600 PN10.
- Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10 Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
- Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
- Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
- Ostre krawędzie zatępić.

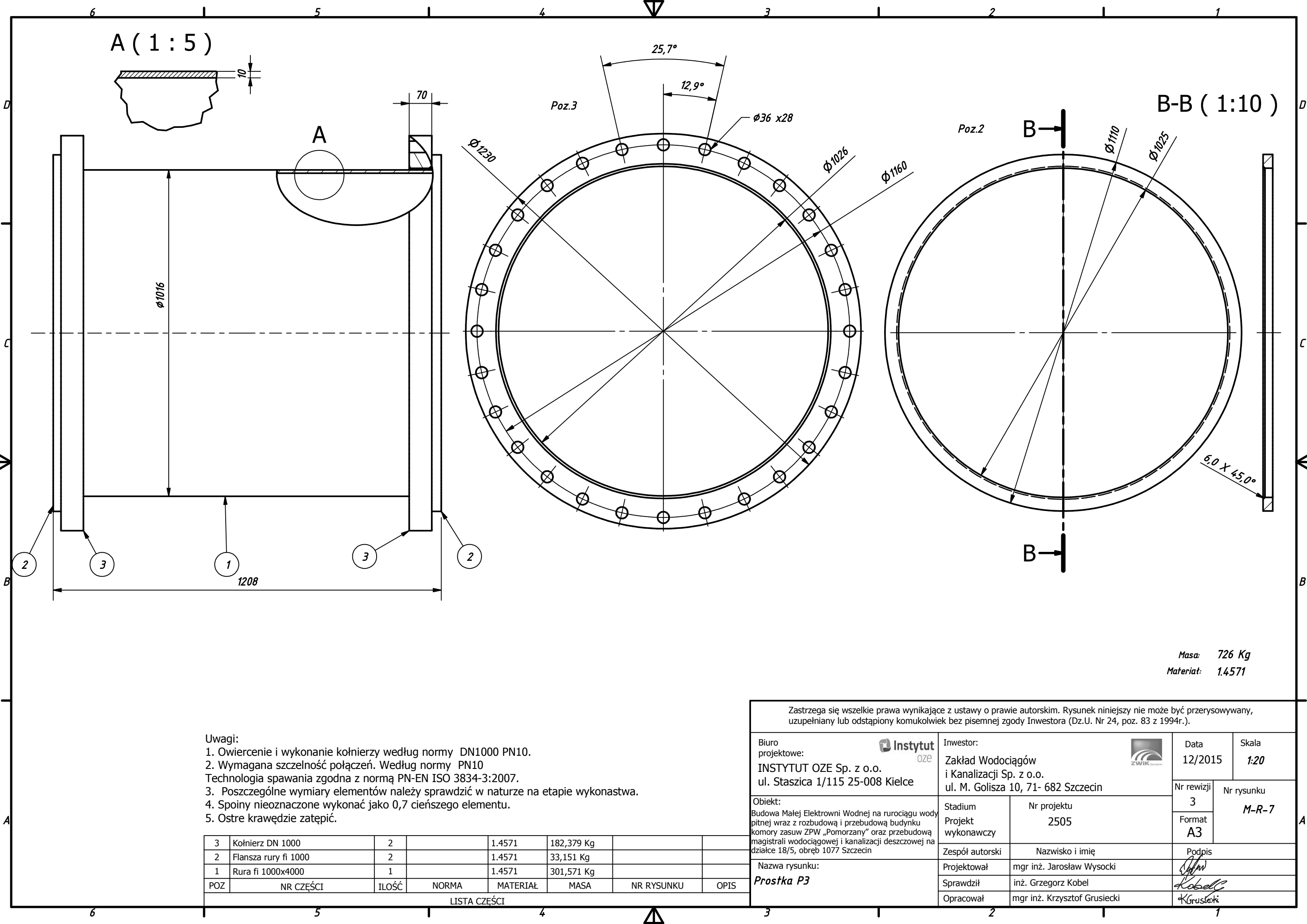
POZ	NR CZĘŚCI	ILOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
3	Kołnierz DN 600	2		1.4571	52,271 Kg		
2	Flansa rury fi 600	2		1.4571	9,888 Kg		
1	Rura fi 600x400	1		1.4571	111,072 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	ILOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS

LISTA CZĘŚCI

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).

Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce	Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin	Data 12/2015	Skala 1:10
		Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-5
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	
	Zespół autorski	Nazwisko i imię	
Nazwa rysunku: Prostka P2	Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki	
	Sprawił	inż. Grzegorz Kobel	
	Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki	

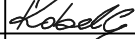


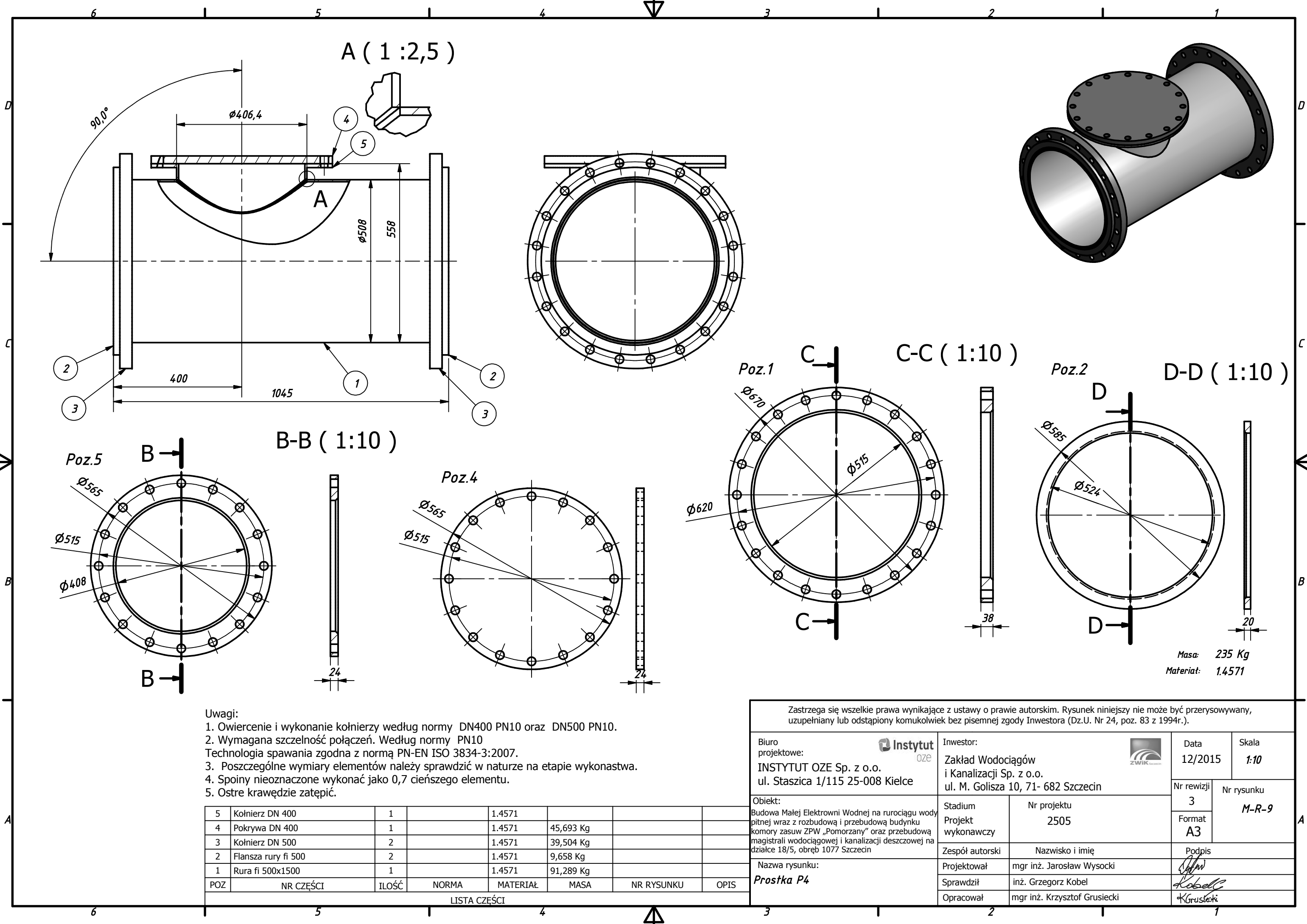


Masa: 726 Kg
Materiat: 1.4571

- Uwagi:
- 1. Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN1000 PN10.
 - 2. Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10
 - 3. Technologie spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
 - 4. Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 - 5. Ostre krawędzie zatępić.

3	Kołnierz DN 1000	2		1.4571	182,379 Kg		
2	Flansa rury fi 1000	2		1.4571	33,151 Kg		
1	Rura fi 1000x4000	1		1.4571	301,571 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	ILOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
LISTA CZĘŚCI							

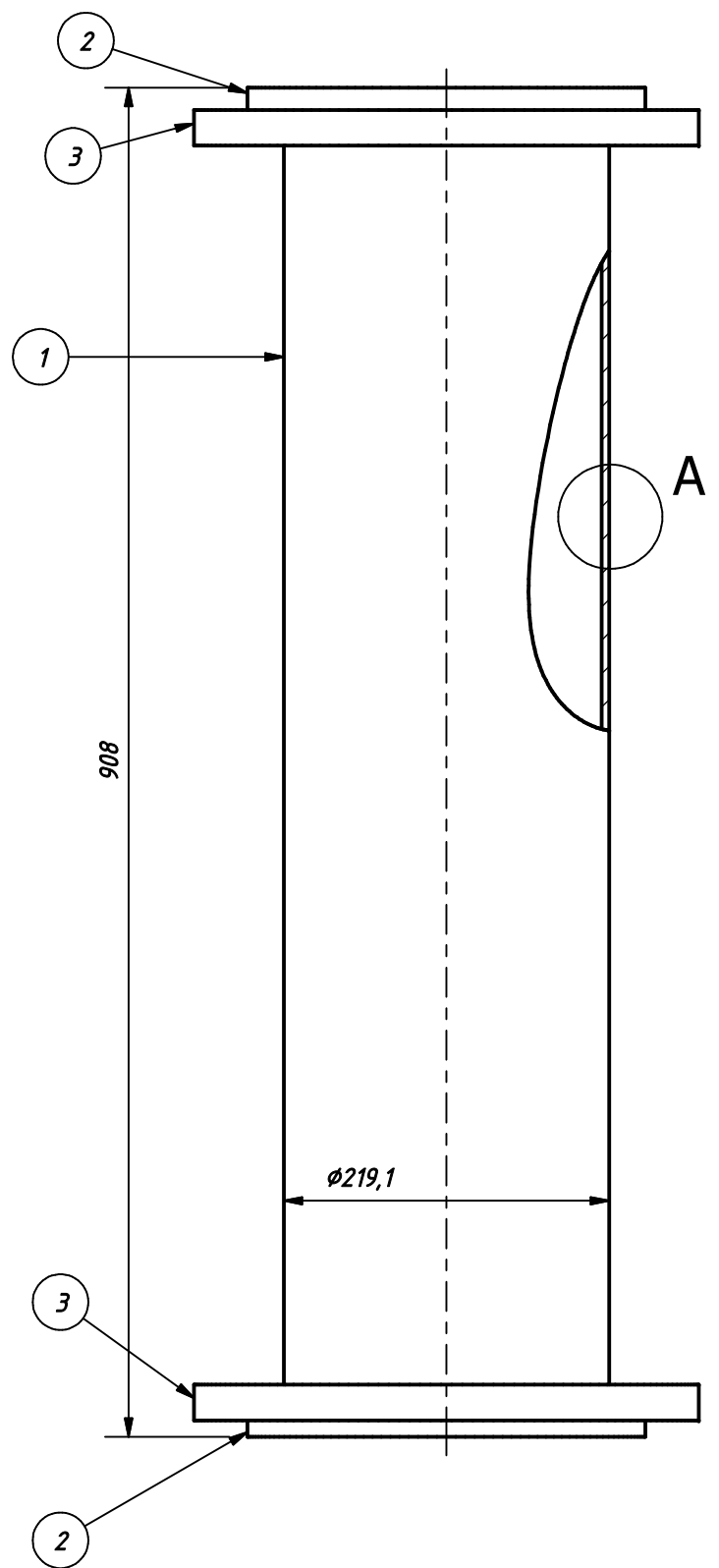
Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).						
Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin			Data 12/2015	Skala 1:20
					Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-7
					Format A3	
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin		Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505			
		Zespół autorski	Nazwisko i imię	Podpis		
		Nazwa rysunku: Prostka P3	Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki		
			Sprawił	inż. Grzegorz Kobel		
		Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki			



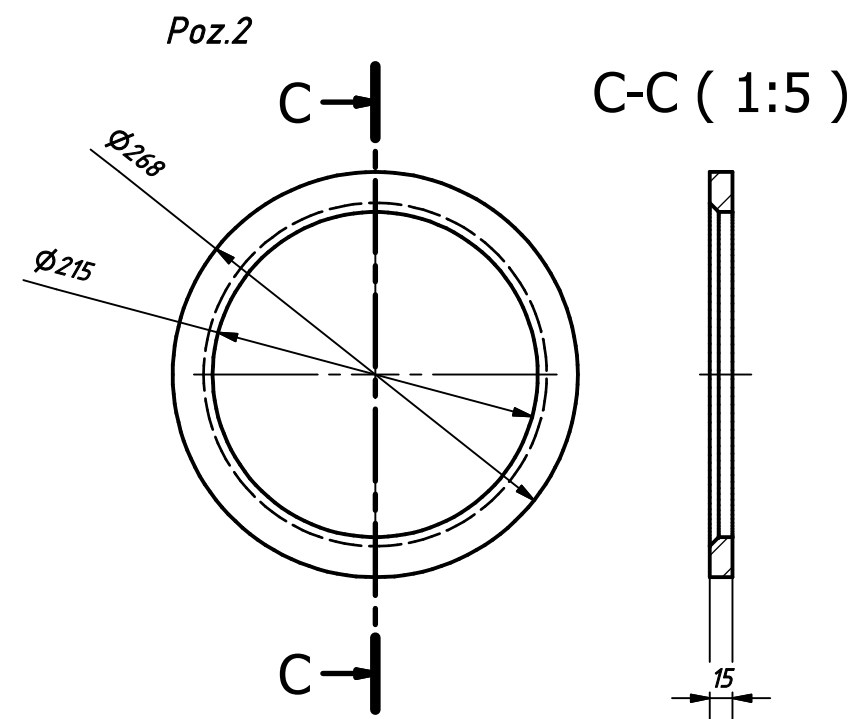
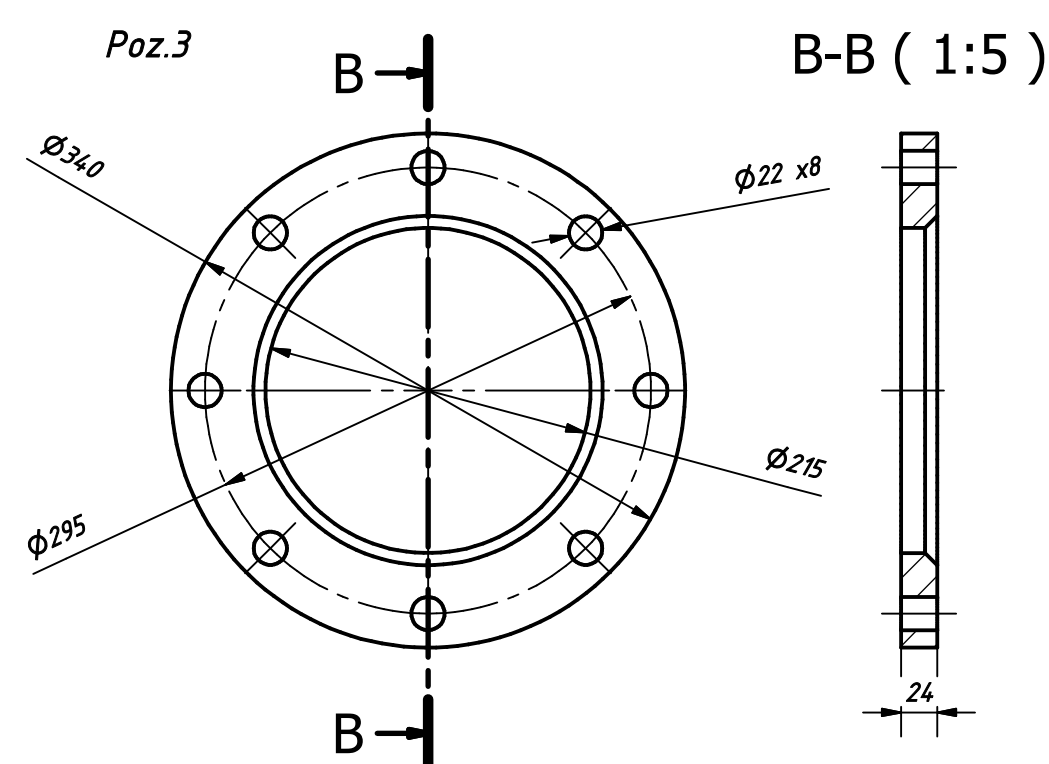
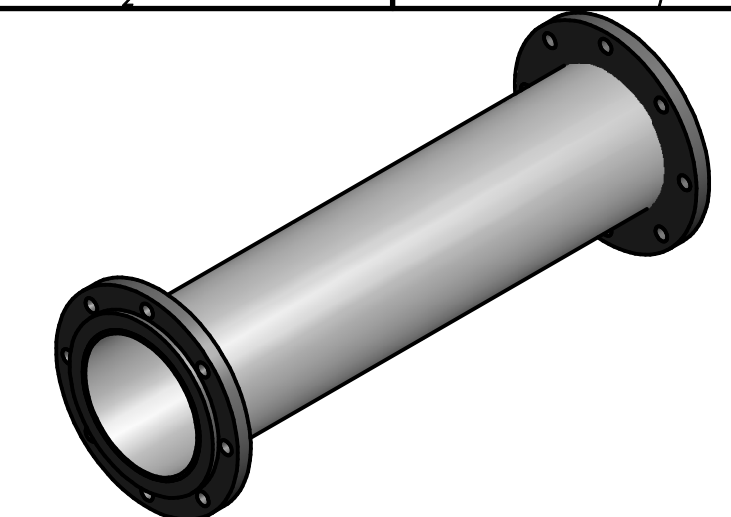
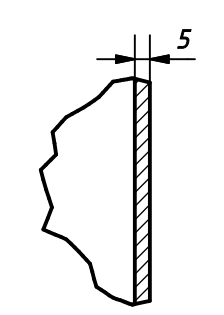
- Uwagi:
- 1. Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN400 PN10 oraz DN500 PN10.
 - 2. Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10
 - 3. Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
 - 4. Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 - 5. Ostre krawędzie zatępzić.

5	Kołnierz DN 400	1		1.4571			
4	Pokrywa DN 400	1		1.4571	45,693 Kg		
3	Kołnierz DN 500	2		1.4571	39,504 Kg		
2	Flansa rury fi 500	2		1.4571	9,658 Kg		
1	Rura fi 500x1500	1		1.4571	91,289 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	ILOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
LISTA CZĘŚCI							

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).							
Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin		Data 12/2015	Skala 1:10	Nr rewizji 3	
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin		Stadium Projekt wykonawczy		Nr projektu 2505		Format A3	
Nazwa rysunku: Prostka P4		Zespół autorski		Nazwisko i imię		Podpis	
		Projektował		mgr inż. Jarosław Wysocki		[Signature]	
		Sprawdził		inż. Grzegorz Kobel		[Signature]	
		Opracował		mgr inż. Krzysztof Grusiecki		[Signature]	



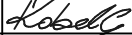
A (1 : 2,5)

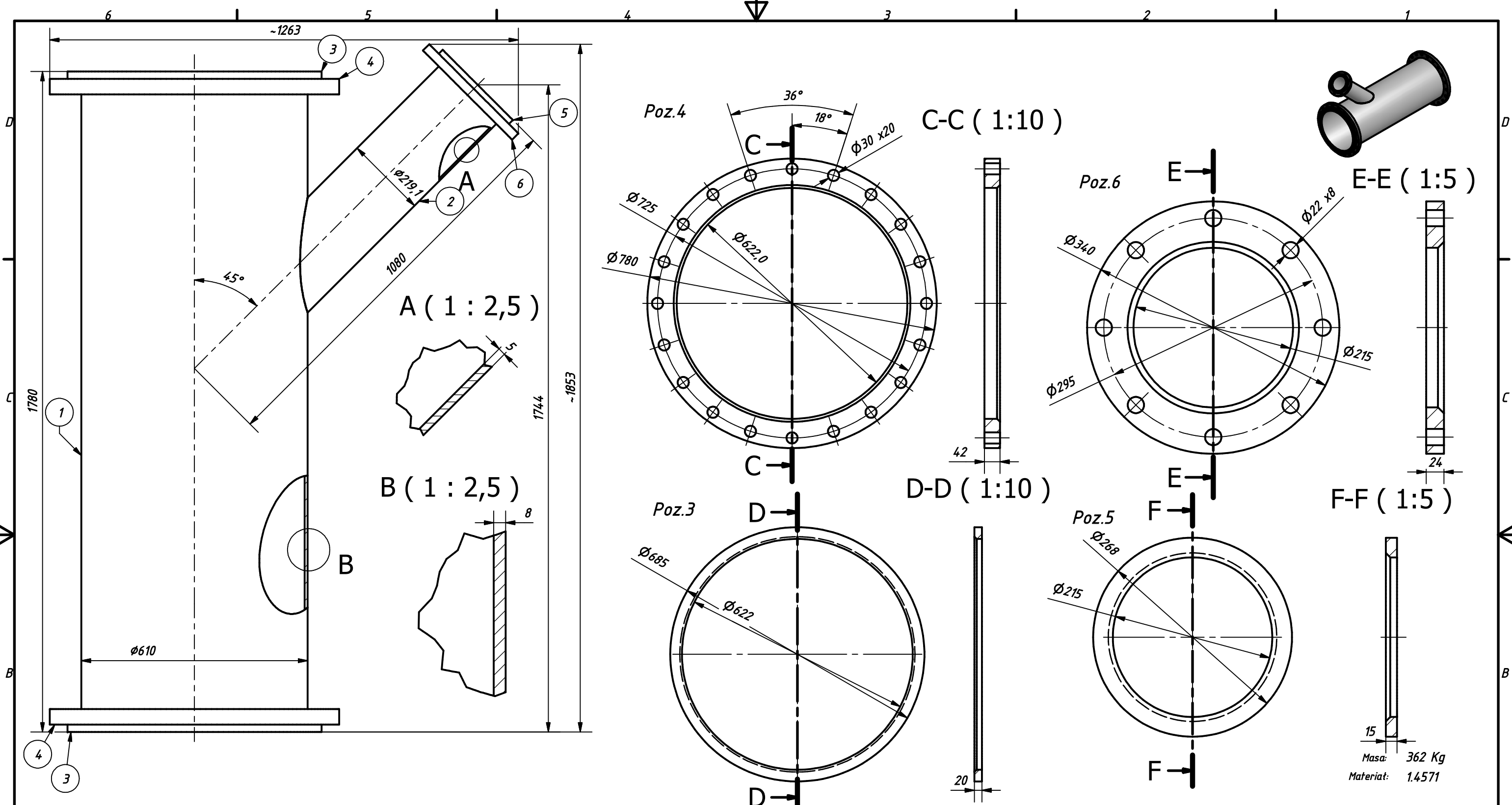


Masa: N/D
Materiał: 1.4571

- Uwagi:
- Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN200 PN10.
 - Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10 Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
 - Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonstwa.
 - Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 - Ostre krawędzie zatępić.

POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
3	Kołnierz DN 200	2		1.4571	9,531 Kg		
2	Flansa rury fi 200	2		1.4571	2,273 Kg		
1	Rura fi 200x900	1		1.4571	24,213 Kg		
LISTA CZĘŚCI							

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).					
Biuro projektowe:  INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor:  Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin		Data 12/2015	Skala 1:5
Objekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin		Stadium Projekt wykonawczy		Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-11
				Format A3	
		Nazwa rysunku: Prostka P5 i P6		Zespół autorski	Nazwisko i imię
		Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki		
		Sprawdził	inż. Grzegorz Kobel		
		Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki		

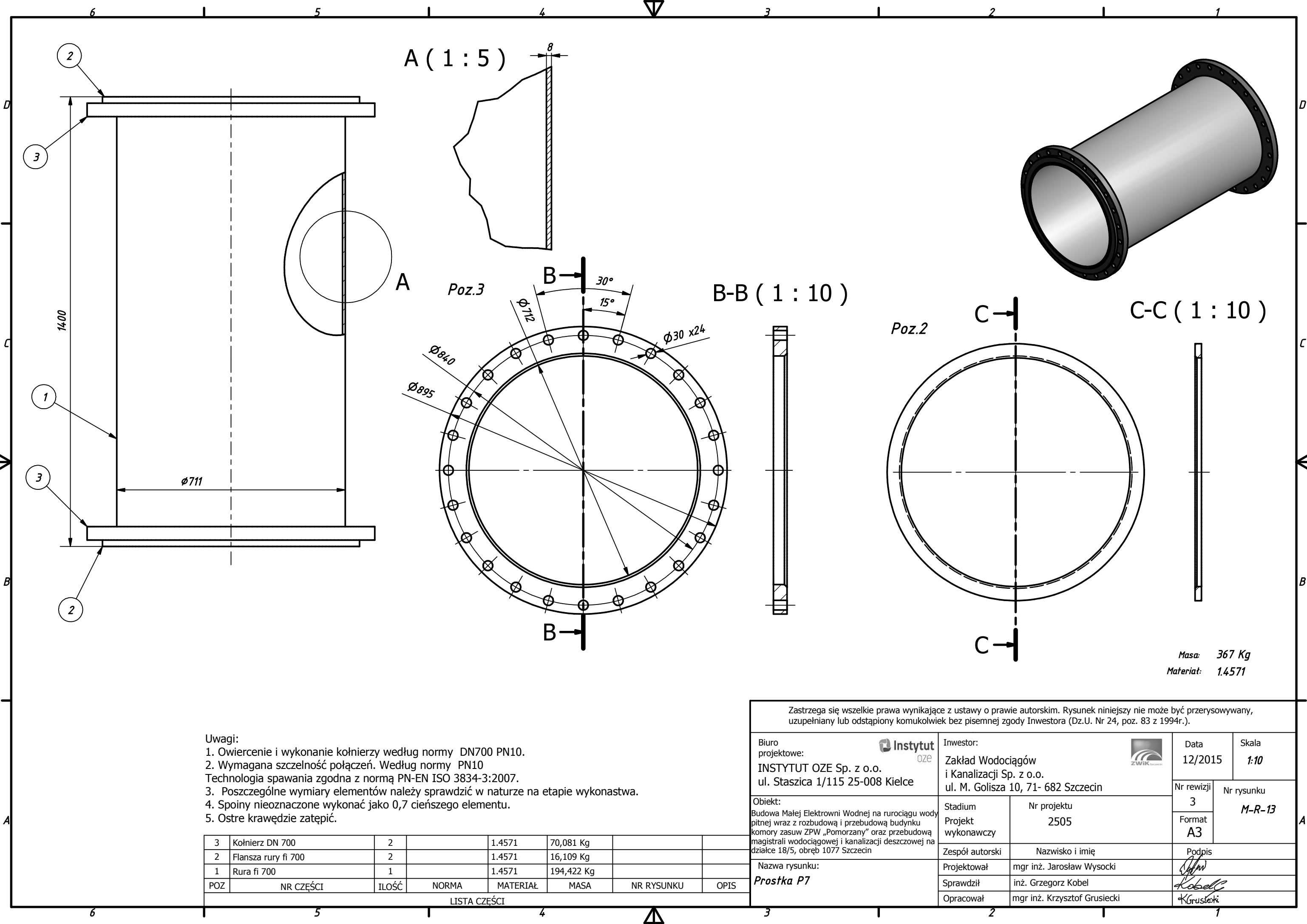


Uwagi:
1. Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN600 PN10 oraz DN1000 PN10.
2. Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10
Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
3. Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
4. Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cięszszego elementu.
5. Ostre krawędzie zatępić.

POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
6	Kołnierz DN 200	1		1.4571	9,531 Kg		
5	Flansa rury fi 200	1		1.4571	2,273 Kg		
4	Kołnierz DN 600	2		1.4571	52,271 Kg		
3	Flansa rury fi 600	2		1.4571	9,888 Kg		
2	Rura fi 200x880	1		1.4571	17,634 Kg		
1	Rura fi 600x2115	1		1.4571	209,258 Kg		

LISTA CZĘŚCI

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).			
Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce	Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin	Data 12/2015	Skala 1:10
		Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-12
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	
		Zespół autorski Nazwisko i imię	
Nazwa rysunku: Trójnik T4	Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki	
	Sprawdził	inż. Grzegorz Kobel	
	Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki	
		Podpis	

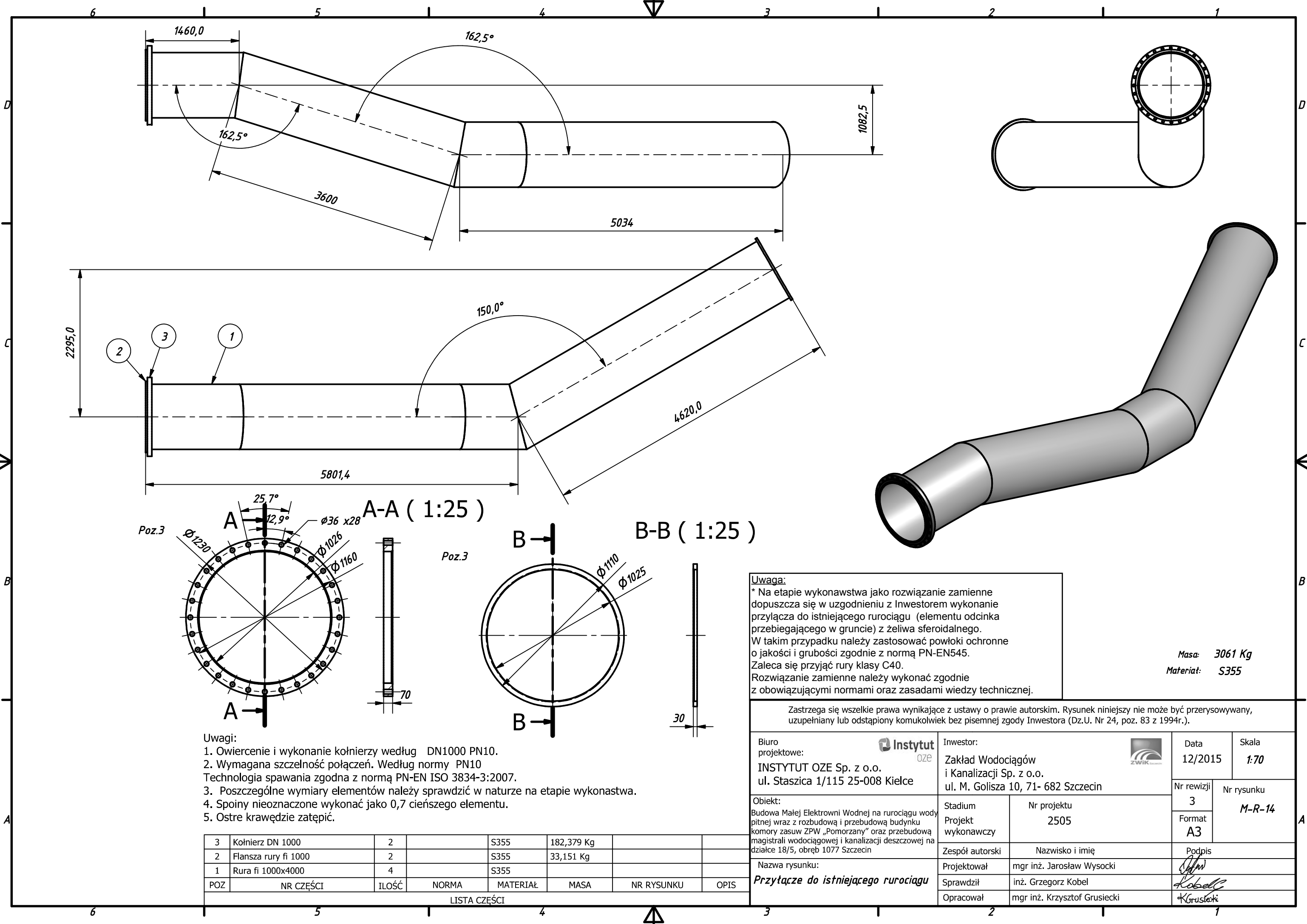


Masa: 367 Kg
Materiał: 1.4571

- Uwagi:
- Owiercenie i wykonanie kołnierzy według normy DN700 PN10.
 - Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10 Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
 - Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonstwa.
 - Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 - Ostre krawędzie zatępić.

3	Kołnierz DN 700	2		1.4571	70,081 Kg		
2	Flansa rury fi 700	2		1.4571	16,109 Kg		
1	Rura fi 700	1		1.4571	194,422 Kg		
POZ	NR CZĘŚCI	IŁOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
LISTA CZĘŚCI							

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).							
Biuro projektowe:  INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce		Inwestor:  Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Goliśa 10, 71- 682 Szczecin		Data 12/2015		Skala 1:10	
				Nr rewizji 3	Nr rysunku <i>M-R-13</i>		
				Format A3			
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin		Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	Podpis			
		Zespół autorski	Nazwisko i imię				
		Nazwa rysunku: <i>Prostka P7</i>	Projektował				mgr inż. Jarosław Wysocki
			Sprawdził				inż. Grzegorz Kobel
		Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki				



- Uwagi:
- Owiercenie i wykonanie kołnierzy według DN1000 PN10.
 - Wymagana szczelność połączeń. Według normy PN10 Technologia spawania zgodna z normą PN-EN ISO 3834-3:2007.
 - Poszczególne wymiary elementów należy sprawdzić w naturze na etapie wykonawstwa.
 - Spoiny nieoznaczone wykonać jako 0,7 cieńszego elementu.
 - Ostre krawędzie zatępić.

3	Kołnierz DN 1000	2		S355	182,379 Kg		
2	Flansa rury fi 1000	2		S355	33,151 Kg		
1	Rura fi 1000x4000	4		S355			
POZ	NR CZĘŚCI	ILOŚĆ	NORMA	MATERIAŁ	MASA	NR RYSUNKU	OPIS
LISTA CZĘŚCI							

Uwaga:
* Na etapie wykonawstwa jako rozwiązanie zamienne dopuszcza się w uzgodnieniu z Inwestorem wykonanie przyłącza do istniejącego rurociągu (elementu odcinka przebiegającego w gruncie) z żeliwa sferoidalnego. W takim przypadku należy zastosować powłoki ochronne o jakości i grubości zgodnie z normą PN-EN545. Zaleca się przyjąć rury klasy C40. Rozwiązanie zamienne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Masa: 3061 Kg
Materiał: S355

Zastrzega się wszelkie prawa wynikające z ustawy o prawie autorskim. Rysunek niniejszy nie może być przerysowywany, uzupełniany lub odstąpiony komukolwiek bez pisemnej zgody Inwestora (Dz.U. Nr 24, poz. 83 z 1994r.).

Biuro projektowe: INSTYTUT OZE Sp. z o.o. ul. Staszica 1/115 25-008 Kielce	Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. M. Gołusza 10, 71- 682 Szczecin	Data 12/2015	Skala 1:70
		Nr rewizji 3	Nr rysunku M-R-14
Obiekt: Budowa Małej Elektrowni Wodnej na rurociągu wody pitnej wraz z rozbudową i przebudową budynku komory zasuw ZPW „Pomorzany” oraz przebudową magistrali wodociągowej i kanalizacji deszczowej na działce 18/5, obręb 1077 Szczecin	Stadium Projekt wykonawczy	Nr projektu 2505	
	Zespół autorski	Nazwisko i imię	
Nazwa rysunku: Przyłącze do istniejącego rurociągu	Projektował	mgr inż. Jarosław Wysocki	
	Sprawdził	inż. Grzegorz Kobel	
	Opracował	mgr inż. Krzysztof Grusiecki	