



## **SPIS ZAWARTOŚCI**

STRONA TYTUŁOWA

SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS RYSUNKÓW

OPIS TECHNICZNY

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 – Zestawienie urządzeń

Załącznik nr 2 – Zestawienie materiałów

Załącznik nr 3a – Zestawienie zamocowań

Załącznik nr 3b – Konstrukcje wsporcze

Załącznik nr 4 – Zestawienie armatury

Załącznik nr 5 – Zestawienie kompensatorów

Załącznik nr 6 – Karty zabezpieczenia antykorozyjnego

Załącznik nr 7 – Tabela danych technicznych izolacji termicznej

## SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer rysunku	Uwagi
1	Schemat zbiorczy ideowy.	S-0001	
2	Zabudowa pomp obiegowych PO1-3. Schemat montażowy.	S-0002	
3	Zabudowa pomp kotłowych PK1-3. Schemat montażowy.	S-0003	
4	Kolektory zasilający i powrotny kotłów. Schemat montażowy.	S-0004	
5	Kolektor ssawny pomp PO1-3. Dyspozycja.	D-0001	
6	Zabudowa pompy PO1. Dyspozycja.	D-0002	
7	Zabudowa pompy PO2. Dyspozycja.	D-0003	
8	Zabudowa pompy PO3. Dyspozycja.	D-0004	
9	Kolektor tłoczny pomp PO1-3. Dyspozycja.	D-0005	
10	Obejście pomp PO1-3. Dyspozycja.	D-0006	
11	Połączenie kolektora tłoczego pomp PO z kolektorem ssawnym pomp PK. Dyspozycja.	D-0007	
12	Kolektor ssawny pomp PK1-3. Dyspozycja.	D-0008	
13	Zabudowa pompy PK1. Dyspozycja.	D-0009	
14	Zabudowa pompy PK2. Dyspozycja.	D-0010	
15	Zabudowa pompy PK3. Dyspozycja.	D-0011	
16	Kolektor tłoczny pomp PK1-3. Dyspozycja.	D-0012	
17	Obejście pomp PK1-3. Dyspozycja.	D-0013	
18	Połączenie kolektora tłoczego pomp PK z kolektorem zasilającym kotły. Dyspozycja.	D-0014	
19	Kolektor zasilający kotły. Dyspozycja.	D-0015	
20	Kolektor powrotny z kotłów, wylot na sieć. Dyspozycja.	D-0016	
21	Rurociąg gorącego zmieszania. Dyspozycja.	D-0017	
22	Rurociąg zimnego zmieszania. Dyspozycja.	D-0018	
23	Obejście kotłów. Dyspozycja.	D-0019	
24	Zabudowa pompy PUS. Dyspozycja.	D-0020	
25	Uzupełnianie. Dyspozycja.	D-0021	
26	Podłączenie naczyń zbiorczych. Dyspozycja.	D-0022	
27	Konstrukcja wsporcza 1/1	B-0001	
28	Konstrukcja wsporcza 1/2	B-0002	
29	Konstrukcja wsporcza 1/3	B-0003	
30	Konstrukcja wsporcza 1/4	B-0004	

Lp.	Tytuł	Numer rysunku	Uwagi
31	Konstrukcja wsporcza 1/5	B-0005	
32	Konstrukcja wsporcza 1/6	B-0006	
33	Konstrukcja wsporcza 1/7	B-0007	
34	Konstrukcja wsporcza 1/8	B-0008	
35	Konstrukcja wsporcza 1/9	B-0009	
36	Konstrukcja wsporcza 1/10	B-0010	
37	Konstrukcja wsporcza 1/11	B-0011	
38	Konstrukcja wsporcza 1/12	B-0012	
39	Konstrukcja wsporcza 1/13	B-0013	
40	Konstrukcja wsporcza 1/14	B-0014	
41	Konstrukcja wsporcza 1/15	B-0015	
42	Konstrukcja wsporcza 1/16	B-0016	
43	Konstrukcja wsporcza 1/17	B-0017	
44	Konstrukcja wsporcza 1/18	B-0018	
45	Konstrukcja wsporcza 1/19	B-0019	
46	Konstrukcja wsporcza 1/20	B-0020	
47	Konstrukcja wsporcza 1/21	B-0021	
48	Konstrukcja wsporcza 1/22	B-0022	
49	Konstrukcja wsporcza 1/23	B-0023	
50	Konstrukcja wsporcza 1/24	B-0024	
51	Konstrukcja wsporcza 1/25	B-0025	
52	Konstrukcja wsporcza 1/26	B-0026	
53	Rysunek montażowy. Poziom +/- 0.000	B-0027	
54	Rysunek montażowy. Poziom +3.600	B-0028	
55	Dyspozycja zbiorcza. Poziom +/- 0.00.	D-0101	
56	Dyspozycja zbiorcza. Poziom +3.60	D-0102	
57	Króciec DN50	K-0001	
58	Króciec DN15	K-0002	
57	Króciec DN25	K-0003	

## SPIS TREŚCI

<b>ZLECENIODAWCA</b> : Wilo Polska Spółka z o.o.....	1
ul. Jedności 5 05-506 Lesznowola .....	1
<b>INWESTYCJA</b> : Modernizacja układu pompowego Ciepłowni Sierpc.....	1
1. Wstęp .....	7
<b>1.1. Formalne podstawy opracowania</b> .....	7
Podstawą wykonania projektu jest umowa pomiędzy Zamawiającym:.....	7
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	7
<b>2.1. Przedmiot projektu</b> .....	7
<b>2.2. Zakres projektu</b> .....	7
<b>2.3. Granice realizacji projektu</b> .....	7
Granice projektu zaznaczono na załączonych w projekcie schematach. Nr wg spisu rysunków. ....	7
3. Założenia projektowe.....	8
4. Opis instalacji .....	8
<b>4.1. Budynek kotłowni wraz z pompownią</b> .....	8
<b>4.2. Demontaże</b> .....	9
<b>4.3. Urządzenia</b> .....	9
<b>4.4. Parametry rurociągów i kategorie</b> .....	9
<b>4.5. Procedura oceny zgodności</b> .....	12
<b>4.6. Materiały</b> .....	12
<b>4.7. Armatura</b> .....	12
<b>4.8. AKPiA</b> .....	12
<b>4.9. Pozostałe instalacje pomocnicze</b> .....	13
5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów .....	14
Wytwórca elementów powinien:.....	14
<b>5.1. Kontrola wejściowa elementów. Przechowywanie materiałów i elementów składowych</b> .....	14
<b>5.2. Identyfikowalność materiałów</b> .....	14
<b>5.3. Przygotowanie do wysyłki, konserwacja, transport</b> .....	15
<b>5.4. Wykonanie i Montaż</b> .....	15
<b>5.4.1. Kontrola elementów rurociągów na miejscu montażu</b> .....	16
<b>5.4.2. Składowanie materiałów i elementów na miejscu montażu</b> .....	16
<b>5.4.3. Prace montażowe</b> .....	17
<b>5.4.4. Prace spawalnicze</b> .....	17
<b>5.4.4.1. Metody spawania</b> .....	17
<b>5.4.4.2. Nadzór spawalniczy</b> .....	17
<b>5.4.4.3. Warunki spawania</b> .....	17
<b>5.4.4.4. Spawacze / operatorzy spawalniczy</b> .....	17
<b>5.4.4.5. Technologia spawania</b> .....	18
<b>5.4.4.6. Pomontażowe czyszczenie rurociągu</b> .....	18
<b>5.5. Próby i badania</b> .....	18
<b>5.5.1. Badanie spoin</b> .....	18
<b>5.5.2. Próba szczelności (ciśnieniowa)</b> .....	19
6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Części Konstrukcyjno-Budowlanej. ....	20
<b>6.1. Ogólne wymagania techniczne</b> .....	20
<b>6.1.1. Rozwiązania konstrukcyjne</b> .....	20
<b>6.1.2. Wymagania jakościowe</b> .....	20
<b>6.1.3. Wymagania projektowe</b> .....	20
<b>6.1.4. Wykaz przepisów i norm</b> .....	21
<b>6.1.5. System zawieszień i podparć</b> .....	22

<b>6.2. Podstawowe rozwiązania techniczne konstrukcji stalowych dla zmodernizowanego układu rurociągów parowych i wodnych</b> .....	22
<b>6.2.1. Opis rozwiązań konstrukcyjnych</b> .....	22
<b>6.2.2. Obciążenia</b> .....	22
<b>6.2.3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe</b> .....	22
<b>6.3. Ogólne warunki wykonania, montażu i odbioru konstrukcji</b> .....	23
<b>6.3.1. Wykonanie i montaż</b> .....	23
<b>6.3.2. Znakowanie i system oznaczeń</b> .....	23
<b>6.3.3. Spawanie</b> .....	23
<b>6.3.4. Połączenia na śruby i mocowanie do elementów żelbetowych</b> .....	24
<b>6.3.5. Odbiór konstrukcji stalowej</b> .....	25
<b>7. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja</b> .....	26
Szczegółowe wymagania dla zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów znajdują się w Kartach zabezpieczenia antykorozyjnego, stanowiących Załącznik nr 6 do niniejszego opracowania.....	26
<b>7.1. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów</b> .....	26
<b>7.2. Zabezpieczenie antykorozyjne zamocowań</b> .....	27
<b>7.3. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych</b> .....	27
<b>7.4. Wymagania i warunki techniczne dla izolacji rurociągów</b> .....	28
<b>8. Odbiory i przekazanie do eksploatacji</b> .....	29
<b>9. Oznakowanie rurociągu</b> .....	30
<b>9.1. Oznakowanie gotowego rurociągu</b> .....	30
<b>9.2. Znaki rozpoznawcze</b> .....	30
<b>10. Gwarancje</b> .....	31
<b>11. Uwagi końcowe</b> .....	31

## 1. Wstęp

### 1.1. Formalne podstawy opracowania

Podstawą wykonania projektu jest umowa pomiędzy Zamawiającym:

Ciepłownia Sierpc ul. Przemysłowa 2a 09-200 Sierpc

a Wykonawcą:

Wilo Polska Spółka z o.o. ul. Jedności 5 05-506 Lesznowola

dotycząca wykonania prac projektowych w ramach „**Modernizacji układu pompowego Ciepłowni Sierpc.**”

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

### 2.1. Przedmiot projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji nowej pompowni wody sieciowej, w tym przede wszystkim instalacja:

- nowych pomp sieciowych PO1-3 w pomieszczeniu istniejącej pompowni wraz z fundamentowaniem,
- nowych pomp kotłowych (przewalowych) PK1-3 w pomieszczeniu istniejącej pompowni wraz z fundamentowaniem,
- nowej pompy uzupełniająco-stabilizującej PUS w pomieszczeniu istniejącej pompowni wraz z posadowieniem,
- wszystkich niezbędnych połączeń rurociągowych wraz z niezbędną armaturą.

### 2.2. Zakres projektu

W zakres niniejszego opracowania wchodzi :

- zaprojektowanie układu rurociągów na przedstawionym powyżej fragmencie instalacji,
- zaprojektowanie posadowienia ww. pomp wraz z fundamentowaniem,
- dobór układu zamocowań rurociągów,
- dobór i usytuowanie armatury niezbędnej dla pracy układu,
- opracowanie zbiorczej specyfikacji materiałowej armatury, elementów rurociągowych i zamocowań,
- opracowanie wytycznych do wykonania izolacji.

### 2.3. Granice realizacji projektu

Granice projektu zaznaczono na załączonych w projekcie schematach.

Nr wg spisu rysunków.

### 3. Założenia projektowe

Projekt wykonawczy został opracowany na podstawie następujących danych wejściowych:

- Koncepcji pt. „Modernizacja układu pompowego Ciepłowni Sierpc” nr EM/309/2021, opracowanej przez firmę ENERGOM s.c.
- Ofert i danych technicznych urządzeń i armatury.
- Inwentaryzacji dokonanej na obiekcie.
- Dokumentacji zdjęciowej wykonanej w trakcie wizji lokalnej.
- Uzgodnień z Zamawiającym.

### 4. Opis instalacji

#### 4.1. Budynek kotłowni wraz z pompownią

Obecnie w pompowni wody sieciowej zlokalizowanej w budynku kotłowni na poziomie obsługiowym  $\pm 0.00$  zainstalowane są m.in.:

- 2 odmulacze sieciowe,
- 4 pompy sieciowe (obiegowe) PO1-4,
- 1 pompa mieszania gorącego PM1,
- układ 2 pomp uzupełniania i stabilizacji ciśnienia,
- układ 2 pomp wody odgazowanej (poza zakresem niniejszego opracowania).

W ramach modernizacji przewiduje się likwidację stanowisk wszystkich 4 pomp sieciowych, oraz pompy mieszania gorącego (PM1).

W miejsce zlikwidowanych pomp na zaadaptowanych do tego celu fundamentach po starych pompach przewiduje się zabudowę:

- 3 nowych pomp sieciowych (obiegowych) PO1-3,
- 3 nowych pomp przewałowych PK1-3.

Pozostawione zostaną dwie istniejące pompy uzupełniania (PU) i stabilizacji (PS), do układu tych pomp zostanie dostawiona nowa pompa uzupełniająco-stabilizująca PUS wraz z posadowieniem (fundamentem).

Wymianie podlega większa część orurowania w pompowni od kolektora wylotowego odmulaczy sieciowych (część kolektora pozostaje istniejąca), do rurociągów łączących się z kolektorami kotłowymi na poziomie palacza.

Powstanie nowy układ kolektorów ssawnych i tłocznych pomp obiegowych (przy czym ssawny będzie kontynuacją pozostawianej części istniejącego kolektora) oraz pomp kotłowych. Z tłoczenia pomp kotłowych wykonane zostanie podłączenie do istniejącego kolektora zasilającego kotły (na poziomie palacza). Zlikwidowane zostaną istniejące układy zimnego oraz gorącego mieszania, gdyż w obecnym układzie nie miały by technologicznego sensu, gdyż woda na zimne mieszanie musi zostać pobrana z tłoczenia pomp PO a po modernizacji obszar skąd aktualnie pobrane jest mieszanie zimne będzie pracował na wyższych parametrach bo będzie w to miejsce trafiała woda z za pomp PK. Podobnie rzecz ma się z gorącym mieszaniem, które po modernizacji podłączone zostanie w obszar ssania pomp PK - obecnie gorące mieszanie trafia do kolektora zasilającego kotły, a wymuszane jest pompą PM1 przeznaczoną do likwidacji.



## **4.2. Demontaże**

Przed przystąpieniem do montażu nowych instalacji należy uwolnić przestrzeń pod ich zabudowę, demontując i likwidując stare instalacje.

W zakres demontowanych instalacji w budynku kotłowni z pompownią wchodzi w szczególności:

- Pompy wody sieciowej obiegu głównego PO1-4 wraz z fundamentami,
- Pompę zmieszania gorącego PM1,
- Część kolektora i rurociągi ssawne oraz kolektor i rurociągi tłoczne pomp PO1-4,
- Kolektory oraz rurociągi ssawne i tłoczne pomp zmieszania gorącego (pozostałość układu) wraz z podłączeniem do pompy PM1, aż do włączenia w kolektor zasilający kotły,
- Układ rurociągów zmieszania zimnego od kolektora zasilającego kotły do rurociągu wylotowego na sieć,
- zawór zwrotny między sekcjami kolektora zasilającego kotły.

Przed przystąpieniem do demontażu należy zapoznać się z dokumentacją, aby nie usunąć fragmentów instalacji, które przewiduje się do pozostawienia.

## **4.3. Urządzenia**

Do opracowania dokumentacji wykonawczej przyjęto pompy zgodnie z Koncepcją pt. „Modernizacja układu pompowego Ciepłowni Sierpc” nr EM/309/2021, opracowanej przez firmę ENERGOM s.c.

Specyfikacja urządzeń znajduje się w Załączniku nr 1 do niniejszego opracowania.

## **4.4. Parametry rurociągów i kategorie**

Rurociągi stanowiące przedmiot niniejszego opracowania można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- A. podstawowe rurociągi technologiczne,
- B. rurociągi pomocnicze (spusty, odpowietrzenia, podłączenie naczyń wyrównawczych, rurociągi uzupełniania).

Zważywszy na niskie parametry, ale przede wszystkim niewielkie średnice rurociągi grupy B posiadają tzw. 0 kategorię zagrożenia czyli wykonanie ich polega na stosowaniu tzw. Dobrej praktyki inżynierskiej.

Ze względu na przyjęte parametry obliczeniowe rurociągi kwalifikuje się do następujących kategorii (dotyczy nowych rurociągów oraz części nowych rurociągów do połączenia z istniejącymi instalacjami, nie dotyczy spustów i odpowietrzeń):

Lp.	Rurociąg	DN Dz x g mm	Parametry robocze (max.)	Parametry obliczeniowe	Kategoria Rurociągu wg 2014/68/UE	Uwagi
1	Kolektor ssawny pomp PO1-3	350 355,6 x 8,0	pr= 2,0 barg tr = 65°C	PS= 3 barg TS = 80 °C	0	wraz z istniejącym odcinkiem
2	Kolektor ssawny pomp PO1-3	300 323,9 x 8,0	pr= 2,0 barg tr = 65°C	PS= 3 barg TS = 80 °C	0	
3	Rurociągi ssawne pomp PO1-3	150 168,3 x 5,6	pr= 2,0 barg tr = 65°C	PS= 3 barg TS = 80 °C	0	
4	Rurociągi tłoczne pomp PO1-3	150 168,3 x 5,6	pr= 5,5 barg tr = 65°C	PS= 7 barg TS = 80 °C	0	
5	Obejście pomp PO1-3, do armatury	125 139,7 x 5,0	pr= 2,0 barg tr = 65°C	PS= 3 barg TS = 80 °C	0	
6	Obejście pomp PO1-3, za armaturą	125 139,7 x 5,0	pr= 5,5 barg tr = 65°C	PS= 7 barg TS = 80 °C	0	
7	Kolektor tłoczny pomp PO1-3	300 323,9 x 8,0	pr= 5,5 barg tr = 65°C	PS= 7 barg TS = 80 °C	0	
8	Połączenie kolektora tłocznego PO1-3 z kolektorem ssawnym PK1-3, do kłapy zwrotnej	250 273 x 7,1	pr= 5,5 barg tr = 65°C	PS= 7 barg TS = 80 °C	0	
9	Połączenie kolektora tłocznego PO1-3 z kolektorem ssawnym PK1-3, za klapą zwrotną	250 273 x 7,1	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 7 barg TS = 140 °C	I	
10	Kolektor ssawny pomp PK1-3	250 273 x 7,1	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 7 barg TS = 140 °C	I	
11	Rurociągi ssawne pomp PK1-3	125 139,7 x 5,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 7 barg TS = 140 °C	0	
12	Rurociągi tłoczne pomp PK1-3	125 139,7 x 5,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	
13	Obejście pomp PK1-3, do armatury	125 139,7 x 5,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 7 barg TS = 140 °C	0	
14	Obejście pomp PK1-3, za armaturą	125 139,7 x 5,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	
15	Kolektor tłoczny pomp PK1-3	250 273 x 7,1	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	
16	Połączenie kolektora tłocznego PK1-3 z kolektorem zasilającym kotły	250 273 x 7,1	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	

Lp.	Rurociąg	DN Dz x g mm	Parametry robocze (max.)	Parametry obliczeniowe	Kategoria Rurociągu wg 2014/68/UE	Uwagi
17	Połączenie kolektora tłoczego PK1-3 z kolektorem zasilającym kotły	350 355,6 x 8,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	II	istniejąca część
18	Kolektor zasilający kotły	400 406,4 x 8,8	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	II	istniejący
19	Kolektor zasilający kotły	350 355,6 x 8,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	II	istniejący oraz nowa wstawka
20	Kolektor powrotny z kotłów	350 355,6 x 8,0	pr= 4,0 barg tr = 135°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	II	istniejący
21	Rurociąg wylotowy na sieć	350 355,6 x 8,0	pr= 4,0 barg tr = 120°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	II	istniejący oraz nowa wstawka
22	Rurociąg zimnego mieszania, do kłapy zwrotnej	200 219,1 x 6,3 219,1 x 7,1	pr= 5,5 barg tr = 65°C	PS= 7 barg TS = 80 °C	0	
23	Rurociąg zimnego mieszania, za kłapą zwrotną	200 219,1 x 6,3	pr= 4,0 barg tr = 120°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	
24	Rurociąg gorącego mieszania	200 219,1 x 6,3	pr= 4,0 barg tr = 135°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	część istniejąca
25	Rurociąg gorącego mieszania, do armatury reg.	150 168,3 x 4,5	pr= 4,0 barg tr = 135°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	
26	Rurociąg gorącego mieszania, za armaturą reg.	150 168,3 x 5,6	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 7 barg TS = 140 °C	I	
27	Obejście kotłów	150 168,3 x 4,5	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	część istniejąca
28	Obejście kotłów, do armatury	125 139,7 x 4,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 10 barg TS = 140 °C	I	
29	Obejście kotłów, za armaturą	125 139,7 x 4,0	pr= 5,5 barg tr = 70°C	PS= 7 barg TS = 140 °C	0	

#### **4.5. Procedura oceny zgodności**

Wykonanie rurociągów objętych niniejszym Projektem jest objęte dyrektywą PED 2014/68/UE.

Wykonanie, montaż, badania i odbiory, powinny być zgodne z norami zharmonizowanymi z Dyrektywą.

Wszystkie elementy zaprojektowano zgodnie z normą zharmonizowaną PN-EN 13480 (1÷5) „Rurociągi przemysłowe metalowe”.

Wszystkie badania i odbiory muszą być przeprowadzone zgodnie z normą PN EN 13480 4÷5 „Rurociągi przemysłowe metalowe” i potwierdzone protokołami.

Spełnienie powyższych wytycznych leży po stronie Wykonawcy (Wytwórcy).

#### **4.6. Materiały**

Elementy rurociągowe takie jak łuki, zwężki, trójniki, króćce należy wykonać zgodnie z przywołanymi w zestawieniu materiałowym normami i rysunkami wykonawczymi.

Szczegółowa specyfikacja materiałowa ujęta jest w wykazie materiałów dołączonym do opisu technicznego (Załącznik nr 2 oraz Załączniki nr 3a– dla zamocowań i 3b dla konstrukcji wsporczych). Tylko ona stanowi podstawę do zamawiania materiałów.

Uwagi odnośnie naddatków dla zamówionego materiału ujęto w zestawieniu materiałów.

Zgodnie z normą EN-13480-3, dla rurociągów kategorii 0 i 1 zamocowania mają być klasy S1 i posiadać dokumenty kontroli jakości stosowne do klasy S1, natomiast dla rurociągów kategorii 2 zamocowania mają być klasy S2 i posiadać dokumenty kontroli jakości stosowne do klasy S2.

#### **4.7. Armatura**

Wytyczne do zamówienia armatury przedstawiono w zestawieniu armatury załączonym do niniejszego projektu (Załącznik nr 4). Dostarczona armatura powinna być zgodna z wytycznymi do zamówienia dla armatury. Dostarczona armatura musi spełniać parametry obliczeniowe przedstawione w zestawieniu armatury.

#### **4.8. AKPIA**

Na przedmiotowych rurociągach przewiduje się zabudowę:

- pomiarów przepływu (pomiar zdalny, przepływomierz ultradźwiękowy, montaż bezinwazyjny - zgodnie z częścią akpia projektu),
- króćców pomiaru ciśnienia wraz z manometrami (pomiaru miejscowe),
- króćców pomiaru ciśnienia (pomiaru zdalne),
- króćców pod czujniki zdalnego pomiaru temperatury.

Króćce do pomiaru lokalnego i zdalnego należy instalować w miejscach oznaczonych wg schematów technologicznych, na prostych odcinkach rurociągów, przy czym w przypadku króćców do pomiaru ciśnienia:

- do montażu na rurociągach pomiarów miejscowych ciśnienia przewidziano zespoły nanometrowe pomiaru ciśnienia typu „UA” oraz typu „P” – rodzaj króćca w zależności od miejsca i konfiguracji rurociągów (jak rurociąg jest poziomy i położony nisko – typ „P”, jak rurociąg położony wysoko lub pionowy – typ „UA”),

- do montażu na rurociągach pomiarów zdalnych różnicy ciśnień przewidziano zespoły poboru ciśnienia z zaworem kulowym.

#### **4.9. Pozostałe instalacje pomocnicze.**

##### **Instalacje spustów i odpowietrzeń.**

Na przedmiotowych rurociągach przewiduje się zabudowę króćców spustowych i odpowietrzających.

Króćce spustowe i odpowietrzające należy instalować w miejscach wskazanych na schematach technologicznych przy uwzględnieniu konfiguracji (spadków) rurociągów w możliwie najniższych punktach instalacji. Dla potrzeb wykonania instalacji spustowych i odpowietrzających przewidziano rezerwę materiałową w postaci pewnej ilości rury DN25 i DN15 wraz z odpowiednią liczbą armatur odcinających (spawanych). Każdy rurociąg spustowy i odpowietrzający powinien być wyposażony w zawór kulowy. Rurociągi odpowietrzeń kierować do kanałów przez lejki spustowe. Lejki instalować w widocznym miejscu (najlepiej na poziomie obsługi) a ich odprowadzenia kierować do kanałów.

Rurociągi spustów i odpowietrzeń z instalacji należy doprowadzić do miejsc wskazanych przez obsługę (personel ciepłowni).

##### **Instalacja podłączenia naczyń wzbiorniczych.**

Istniejące naczynia wzbiornicze przeponowe należy podłączyć do rurociągu gorącego zmieszania, analogicznie jak jest to wykonane obecnie.

##### **Zabudowa pompy PUS oraz instalacja uzupełniania.**

Nową pompę należy włączyć po stronie ssania i tłoczenia do istniejących rurociągów ssawnych/tłocznych pomp PU i PS. Istniejące rurociągi wody uzupełniającej (z pomp PU/PS/PUS) oraz odgazowanej (z pomp wody odgazowanej) należy włączyć do nowego kolektora ssawnego pomp PO1-3.

## 5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów

Rurociągi objęte niniejszym projektem wykonane będą z rur bez szwu z materiału P235GH.

Wszystkie ww. rury wg. normy EN 10216-2.

Elementy rurociągowo należy wykonać zgodnie z przywołanymi w zestawieniu materiałowym normami i rysunkami wykonawczymi.

Należy stosować normy zharmonizowane PN-EN lub według norm DIN pod warunkiem, że wytwórca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnienie zasadniczych wymagań Dyrektywy 2014/68/UE przez te kształtki.

Technologię wykonywania elementów ustala wg własnych wymagań DOSTAWCA. Wszelkie zmiany w stosunku do zestawienia materiałów oraz do układu przedstawionego na rysunkach dyspozycyjnych i na rysunkach przynależnych muszą być uzgodnione z autorem projektu.

Wytwórca elementów powinien się upewnić, że jest w posiadaniu wszystkich informacji koniecznych do zamówienia materiałów z dodatkowymi wymaganiami oraz do wykonania i zbadania elementu.

Wytwórca elementów powinien:

- a) dysponować odpowiednim sprzętem do wykonywania i badań elementów
- b) zakwalifikować technologie wykonania wymagane w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 11 lutego 2015r. i w normach zharmonizowanych z dyrektywą 2014/68/UE,
- c) dysponować odpowiednio przeszkolonym i wykwalifikowanym personelem do wykonywania spajania oraz przeprowadzania badań nieniszczących złączy spawanych i oceny ich wyników, z odpowiednimi aktualnymi uprawnieniami.

### **5.1. Kontrola wejściowa elementów. Przechowywanie materiałów i elementów składowych**

Materiały i elementy dostarczone do siedziby wytwórcy i bezpośrednio na miejsce montażu są poddawane kontroli wejściowej przeprowadzonej przez służby kontrolne wytwórcy.

### **5.2. Identyfikowalność materiałów**

Wytwórca rurociągu jest odpowiedzialny za zapewnienie identyfikowalności materiałów przez cały okres wytwarzania i badań elementów rurociągów oraz montażu i badań gotowych rurociągów.

W gotowym rurociągu każdy element ciśnieniowy oraz elementy zamocowań, itp., powinny być trwale odciskane w sposób zapewniający ich przyporządkowanie do odpowiedniego dokumentu kontroli materiału.

Wytwórca rurociągów i dostawcy powinni posiadać procedurę zapewniającą identyfikowalność materiału, w tym materiałów dodatkowych do spawania, spełniającą wymagania zapisane powyżej. W przypadku wyrobów hutniczych, które mają być rozcinane lub obrabiane mechanicznie identyfikowalność należy zachować poprzez odpowiednie przeniesienie odcisków, (również przez wybicie) przed rozcięciem lub obróbką mechaniczną materiału. W takim przypadku należy wypełnić i zatwierdzić odpowiedni protokół przeniesienia odcisków, którego wzór powinien stanowić załącznik do w/w procedury.

### **5.3. Przygotowanie do wysyłki, konserwacja, transport**

Elementy rurociągów powinny być na czas transportu i składowania zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym i korozją. Zabezpieczone powinny być w szczególności krawędzie przygotowane do spawania oraz wnętrza elementów.

Na czas transportu, składowania i montażu wszystkie elementy rurociągów należy oczyścić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem i korozją oraz przedostaniem się do wnętrza części stałych. Powierzchnie elementów rurociągów należy oczyścić z rdzy, zardzewienia oraz ze zgorzeliny.

Opakowanie elementów wysyłkowych wykonać wg technologii stosowanej u wytwórcy.

Elementy rurocięgnowe należy zabezpieczyć przed działaniem korozji poprzez malowanie. Wytyczne dla malowania zamieszczono w punkcie nr 8. Szczegółowy projekt zabezpieczenia antykorozyjnego dla całego przedsięwzięcia stanowi odrębne opracowanie.

Transport elementów odbywa się wg oddzielnej instrukcji opracowanej przez wytwórcę, spedytora. W instrukcji należy zwrócić szczególną uwagę aby rozmieszczenie i zamocowanie elementów w czasie transportu nie powodowało nieprzewidywalnych, niedopuszczalnych obciążeń.

### **5.4. Wykonanie i Montaż**

Wykonanie i montaż elementów rurociэгowych musi być zgodne z normą PN-EN-13480-4.

Montaż rurociągu oraz związane z nim wyłączenia z eksploatacji istniejących instalacji w obrębie budynków Ciepłowni Sierpc należy uzgodnić z kierownictwem tego obiektu i prowadzić pod nadzorem upoważnionego przez niego Inspektora koordynującego prace montażowe.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem min. 0,3%.

Uwaga:

Podane na rysunkach poziomy i wymiary pionowe należy traktować jako przybliżone – nie uwzględniają one spadków rurociągów.

Dokładne wysokości oraz długości konstrukcji pod zamocowania ustalić na montażu, uwzględniając poziomy posadowienia rurociągów oraz ich spadki, a także rozstaw istniejących belek konstrukcyjnych.

**Z uwagi na brak dokumentacji istniejących rurociągów oraz brak dostępu do wielu z nich podczas inwentaryzacji, należy wszystkie podane na rysunkach wymiary odnoszące się do istniejących rurociągów i konstrukcji każdorazowo zweryfikować na montażu po rozizolowaniu rurociągów.**

Dokładną trasę rurociągów pomocniczych (spusty, odpowietrzenia) należy ustalić na montażu. Instalacje pomocnicze dłuższe niż 3m mocować do istniejących konstrukcji

stalowych (lub jeśli nie ma takiej możliwości do betonu) co ok. 3m. Do mocowania rurociągów używać wieszaków z pręta okrągłego typu MEFA. Z uwagi na trudna do przewidzenia ewentualna ilość zamocowań rurociągów pomocniczych, zamocowania te nie zostały wydane w zestawieniu. Zakłada się jednak, że przypadków konieczności mocowania instalacji pomocniczych będzie bardzo niewiele, z uwagi na lokalizację istniejących punktów odbioru spustów.

Armaturę zabudowywać zgodnie ze schematem w miejscach dostępnych do obsługi z uwzględnieniem przejść i ciągów komunikacyjnych.

Armaturę należy instalować zgodnie z jej instrukcjami eksploatacji (użytkowania). Dotyczy to w szczególności orientacji zabudowywanej armatury i zapewnienia dostępu do jej newralgicznych elementów a także zapewnienia możliwości demontażu armatury lub jej części.

Armatury na spustach i odpowietrzeniach należy instalować jak najbliżej rurociągu głównego/urządzenia.

Materiały dla montażu rurociągów pomocniczych zostały ujęte w zestawieniu materiałów załączonym do niniejszego projektu (Załącznik nr 2). Dla rur DN25 i mniejszych nie wydano łuków - rury giąć na montażu. Rurociągi odwodnień i odpowietrzeń odprowadzić do istniejących kanałów.

Podłączając rurociągi pomocnicze jak spusty czy chłodzenie do pomp kierować się wytycznymi zawartymi w instrukcji pompy.

Przed zakupem zweryfikować wydane w dokumentacji kołnierze zaślepiające do zaślepienia zwolnionych króćców na kolektorach na poziomie palacza.

Na każdym etapie montażu należy przestrzegać zasad tzw. „czystego montażu”.

#### **5.4.1. Kontrola elementów rurociągów na miejscu montażu**

Elementy dostarczone na miejsce montażu są poddawane kontroli wejściowej przeprowadzanej przez służby kontrolne wytwórcy.

Kontrola wejściowa obejmuje:

- a) Sprawdzenie kompletności ocechowania elementu i możliwości jego przyporządkowania do dokumentacji montażowej,
- b) Sprawdzenie kompletności i zgodności dostawy z dokumentacją montażową,
- c) Badanie wizualne na brak widocznych uszkodzeń, stanu opakowań, itd.,
- d) Wyrywkową kontrolę wymiarową,
- e) Kompletność dokumentów odbioru elementów.

Pomyślny wynik kontroli wejściowej służby kontrolne wytwórcy dokumentują według obowiązującej u wytwórcy procedury i zwalniają elementy do montażu.

#### **5.4.2. Składowanie materiałów i elementów na miejscu montażu**

Materiały i elementy rurociągów należy przechowywać w miejscach zadaszonych, w sposób zapobiegający uszkodzeniu lub utracie ocechowania. Należy je przechowywać oddzielnie, wg rodzaju wyrobu i gatunku stali.

Elementy pomiarowe, automatyki itp. osprzęt ciśnieniowy, materiały dodatkowe do spawania należy przechowywać w warunkach zalecanych przez ich wytwórców.

W przypadku długotrwałego przechowywania należy przeprowadzać okresową kontrolę przestrzegania warunków przechowywania materiałów i stanu materiałów.



### **5.4.3. Prace montażowe**

#### Podstawy montażu

Rurociągi należy montować w zgodności z:

- Rysunkami i schematami montażowymi wg dokumentacji
- Ogólnymi wymaganiami dotyczącymi instalowania rurociągów podanymi w pkt 8 normy PN-EN 13480-5

### **5.4.4. Prace spawalnicze**

Przy spawaniu obowiązują zasady podane w PN-EN 13480-4. W szczególności należy przestrzegać wymagań, i - w miarę możliwości – realizować zalecenia podane w punktach podanych poniżej.

#### **5.4.4.1. Metody spawania**

Metody wykonywania złączy spawanych ustalają wytwórca rurociągów / dostawcy elementów rurociągów w zależności od zatwierdzonej technologii spawania, którą dysponują.

#### **5.4.4.2. Nadzór spawalniczy.**

W trakcie spawania należy sprawować stały nadzór nad parametrami i jakością wykonywanych spoin oraz ich prawidłowym oznakowaniem. Za nadzór ten odpowiedzialny jest Wykonawca.

#### **5.4.4.3. Warunki spawania**

Spawanie powinno się odbywać w temperaturze nie niższej niż plus 5°C, w każdym możliwym przypadku. W pomieszczeniach w warunkach dużej wilgotności powietrza wymagane jest podgrzewanie osuszające.

#### **5.4.4.4. Spawacze / operatorzy spawalniczy**

Spawacze / operatorzy spawalniczy wykonujący złącza łączące:

- elementy ciśnieniowe pomiędzy sobą
- elementy pomocnicze (bezciśnieniowe) z elementami ciśnieniowymi, oraz
- spoiny szczipne w/w złączy
- spoiny elementów tymczasowych,

powinni posiadać aktualne uprawnienia dla konkretnej metody spawania wg wymagań PN-EN 287- lub PN-EN 1418.

Wytwórcy rurociągów / dostawcy elementów powinni sporządzić i utrzymywać na bieżąco wykazy spawaczy / operatorów spawalniczych wyznaczonych do wykonywania złączy spawanych elementów / złączy montażowych rurociągów, z podaniem metody spawania oraz cechy spawacza. Wykaz ten powinien stanowić załącznik do „Dziennika Robót Spawalniczych”.

Spawacze / operatorzy spawalniczy powinni być zaznajomieni z Instrukcjami Technologicznymi Spawania (WPS) dla złączy, które mają wykonywać i wykonywać je ściśle wg tych instrukcji.

Złącza wykonywane przez poszczególnych spawaczy / operatorów spawalniczych powinny być oznakowane ich cechą. Niezależnie od powyższego wytwórca rurociągu /dostawca elementów rurociągu prowadzi zapisy dokumentujące, który spawacz / operator wykonał dane złącza.

#### **5.4.4.5. Technologia spawania.**

Złącza spawane elementów ciśnieniowych rurociągów pomiędzy sobą, złącze spawane łączące elementy bezciśnieniowe (pomocnicze) z elementami ciśnieniowymi oraz spoiny szczipne powinny być wykonywane wg Instrukcji Technologicznych Spawania (WPS) zakwalifikowanych wg PN-EN ISO 15614-1.

Złącza spawane elementów pomocniczych (bezciśnieniowych) pomiędzy sobą mogą być wykonywane wg instrukcji technologicznych spawania (WPS) zatwierdzonych wg PN-EN ISO 15611 lub PN-EN ISO 15612. Dopuszcza się technologie zatwierdzone wg odpowiednich norm stosowanych uprzednio.

Wytwórca rurociągów / dostawcy elementów rurociągów prowadzą i aktualizują wykaz Instrukcji Technologicznych Spawania (WPS) zastosowanych przy wykonywaniu złączy spawanych rurociągów.

Elementy rurociągowo posiadające krawędzie przygotowane do spawania powinny być na czas transportu i składowania zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym i korozją.

Spawane połączenia warsztatowe wykonać wg wytycznych zawartych w projekcie oraz wg technologii stosowanej przez wytwórcę.

Na czas transportu, składowania i montażu wszystkie elementy rurociągów należy oczyścić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem i korozją oraz przedostaniem się części stałych. Wewnętrzne powierzchnie elementów rurociągów należy oczyścić z rdzy, zendry oraz ze zgorzeliny. Opakowanie elementów wysyłkowych wykonać wg technologii stosowanej u wytwórcy.

#### **5.4.4.6. Pomontażowe czyszczenie rurociągu**

Zaleca się mechaniczne czyszczenie wszystkich elementów przed ich połączeniem.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomontażowe czyszczenie instalacji. Sposób i zakres czyszczenia powinna ustalić firma Wykonawcza. Należyty sposób i wybór metody czyszczenia rurociągu spoczywa na Wykonawcy instalacji. Powinna ona zostać uzgodniona z Zamawiającym.

### **5.5. Próby i badania**

#### **5.5.1. Badanie spoin**

Wszelkie prace kontrolne i badania spoin prowadzić zgodnie z normą PN-EN-13480-5

Sposób i metody badań spoin powinny być zgodne z normą PN-EN 13480-5.

Zakres badań NDT objętych projektowaniem dla kategorii „0”:

Badania Wizualne – 100 % spoin

Zaleca się:

Badania objętościowe RT/UT - 5 % spoin głównych.

Badanie powierzchniowe –MT lub PT 5-10% spoiny obwodowe.

Zakres badań NDT objętych projektowaniem dla kategorii I:

Badania Wizualne – 100 % spoin

Badania objętościowe RT/UT:

– wymaga się dla 5 % spoin

Badanie powierzchniowe –MT/PT:

– zaleca się przebadać 100% spoin odgałęźnych (króćce) oraz 5% spoin obwodowych.

Zakres badań NDT objętych projektowaniem dla kategorii II:

Badania Wizualne – 100 % spoin

Badania objętościowe RT/UT:

– wymaga się dla 25 % spoin czołowych i spoin odgałęzień

Badanie powierzchniowe –MT lub PT:

– zaleca się przebadać 100% spoin odgałęźnych( króćce) oraz 10% spoiny obwodowe.

Również spoiny złączne zawiesi rurociągowych z konstrukcją stalową (kategoria II) należy poddać w 100% badaniom NDT.

Kryteria akceptacji zgodnie z PN-EN 13480-5

Tablica 8.4-1, Tablica 8.4-2, Tablica 8.4-3.

W przypadku wykrycia wad postępować zgodnie z WPS lub normą.

Nadzór spawalniczy sprawują służby zapewnienia jakości Wykonawcy.

### **5.5.2. Próba szczelności (ciśnieniowa)**

Po badaniu spoin należy przeprowadzić próbę szczelności za pomocą wodnej próby ciśnieniowej zgodnie z pkt.9.3 normy PN-EN-13480-5.

Ciśnienie próby wodnej uzależnione jest od parametrów obliczeniowych rurociągu (PS/TS) i wynosi odpowiednio:

PS [barg]	TS [°C]	Ciśnienie próby [barg]
3,0	80,0	4,3
7,0	80,0	10,0
7,0	140,0	10,4
10,0	140,0	14,9

Decyzja co do przeprowadzenia próby wodnej jedynie dla wydanego w tym projekcie fragmentu instalacji mieszania zimnego lub dla całej instalacji (łącznie z rurociągami istniejącymi) dokona Wykonawca.

Niniejszy projekt nie obejmuje szczegółowej instrukcji przeprowadzenia próby szczelności oraz nie ujmuje elementów dodatkowych do jej wykonania.

## 6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Części Konstrukcyjno-Budowlanej

### 6.1. Ogólne wymagania techniczne

#### 6.1.1. Rozwiązania konstrukcyjne

Modernizacja układu rurociągów wody sieciowej (grzewczej) w budynku kotłowni wraz z pompownią będzie uwzględniać różne stany pracy ciepłowni, w tym wyłączenia z ruchu, postoje i uruchomienia.

A. Rozwiązania konstrukcyjne zawierają między innymi:

- wykluczają powstawanie trwałych odkształceń lub nadmiernych naprężeń powodowanych wzrostem obciążeń, rozszerzalnością cieplną oraz minimalizują zróżnicowane obciążenia konstrukcji wsporczych powodowane dylatacjami
- wykluczają powstawanie nadmiernych naprężeń w elementach urządzeń i rurociągów w trakcie uruchamiania, odstawiania lub zmian obciążeń oraz minimalizują koncentrację naprężeń w elementach ciśnieniowych
- przeciwdziałają powstawaniu drgań.

B. Konstrukcja wsporcza jest zaprojektowana z uwzględnieniem pracy rurociągu, i jego przemieszczeń.

C. Wykonawca zapewni łatwą obsługę i remontowalność urządzeń.

D. Stalowe konstrukcje wsporcze są wolne od „kieszoni” gromadzących zanieczyszczenia i wodę. Rurociągi nie blokują tras komunikacyjnych i przestrzeni remontowych.

E. Armatura i urządzenia, tam gdzie jest to potrzebne są łatwo dostępne dla obsługi ruchowej i remontowej.

F. Dostawy elementów konstrukcji wsporczych będą posiadały zabezpieczenie antykorozyjnie wykonane na warsztacie / malarni.

#### 6.1.2. Wymagania jakościowe

- 1) Przy Realizacji Zadania będzie stosowany Program Zapewnienia Jakości Wykonawcy.
- 2) Wykonawca przedstawi Zamawiającemu warunki zapewnienia czystości, pakowania, transportu oraz składowania, zabezpieczające materiały, elementy, urządzenia przed zabrudzeniem, korozją lub uszkodzeniem.
- 3) Przedsiębiorstwa wykonujące oraz montujące części podlegające nadzorowi Urzędu Dozoru Technicznego będą posiadać uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego (UDT).

#### 6.1.3. Wymagania projektowe

Stalowe konstrukcje wsporcze są zaprojektowane i sprawdzone ze względu na stany graniczne użytkowania i nośności. Sprawdzenie stanów granicznych użytkowania ma na celu niedopuszczenie do nadmiernych ugięć, przemieszczeń, oraz drgań utrud-

niających prawidłową eksploatację podparć zmodernizowanych rurociągów. W tym celu przyjęto następujące ograniczenia:

- konstrukcje wsporcze pod zamocowania zostały zaprojektowane z uwzględnieniem maksymalnego ugięcia nie przekraczającym  $L/350$
- zakłada się, że temperatura eksploatacyjna projektowanej konstrukcji nie będzie przekraczała  $70^{\circ}\text{C}$ ,
- wpływ nośności konstrukcji ze względu na zmęczenie materiału będzie w obliczeniach pominięty.

#### **6.1.4. Wykaz przepisów i norm**

Wykaz dokumentów, specyfikacji i norm przywołanych i stosowanych w ramach Projektu:

- PN-EN ISO 12944-1 Farby i lakiery  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich Część 1: Ogólne wprowadzenie
- PN-EN ISO 12944-2 Farby i lakiery  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich Część 2: Klasyfikacja środowisk
- PN-EN ISO 12944-7 Farby i lakiery  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
- PN-EN 1990: 2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1: 2004 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje.  
Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-2: 2010. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- PN-EN 1991-1-5: 2010. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.
- PN-EN 1991-1-6: 2010. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-7: 2014. Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-7: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wyjątkowe.
- PN-EN 1993-4-3: 2008. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 4-3: Rurociągi
- PN-EN 1993-1-1: 2006. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-2: 2007. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- PN-EN 1993-1-8: 2006. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.

### **6.1.5. System zawieszzeń i podparć**

Nowe rurociągi wyposażone zostaną w nowe zamocowania i podparcia KER (Katalogu Elementów Rurociągów).

Dobór zamocowań został wykonany w oparciu o wyniki szczegółowych obliczeń przemieszczeń termicznych układu z uwzględnieniem przemieszczeń wymuszonych przez urządzenia na granicach rurociągu i wzajemne powiązania układów rurociągowych. Przyjęta ilość, rodzaj, wielkości i rozmieszczenie zamocowań zapewniają poprawną pracę zamocowań i rurociągów z uwzględnieniem dopuszczalnych sił i momentów na przyłączach do urządzeń i współpracujących układów rurociągowych dla dowolnych stanów eksploatacyjnych (m.in. próby hydraulicznej).

## **6.2. Podstawowe rozwiązania techniczne konstrukcji stalowych dla zmodernizowanego układu rurociągów parowych i wodnych**

### **6.2.1. Opis rozwiązań konstrukcyjnych**

W konstrukcjach wsporczych ze stalowych profili walcowanych połączenia elementów wysyłkowych jak i połączenia z istniejącą konstrukcją zostały zaprojektowane jako spawane na montażu. Gabaryty elementów wysyłkowych konstrukcji wsporczych nie przekraczają skrajni samochodowej i wynoszą 2400x 2400x12000 (wys. x szer. x dł.)

Podane poziomy stropów głównych należy traktować orientacyjnie a poziomy nowo projektowanych elementów należy dopasować do wysokości projektowych za pomocą przewidzianych naddatków montażowych.

### **6.2.2. Obciążenia**

Niniejsze opracowanie nie obejmuje analizy istniejącej konstrukcji budynku, ani wpływu na istniejącą konstrukcję nowych konstrukcji wsporczych pod zamocowania rurociągów. Przyjęto założenie że w ramach modernizacji zasadniczo nie zmienia się obciążenie istniejącej konstrukcji pochodzące od instalacji rurociągowych.

W obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych uwzględniono obciążenia technologiczne zawarte w obliczeniach kompensacyjnych rurociągów.

### **6.2.3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe**

Konstrukcje wsporcze zamocowań są zaprojektowane w większości przypadków jako stalowe konstrukcje spawane do istniejących głównych elementów konstrukcji nośnej kotłowni. Przyjęto stal konstrukcyjną S235JR.

Lokalizacja zamocowań wraz z konstrukcją wsporczą w wielu przypadkach znajduje się w tych samych miejscach co zamocowania przed modernizacją. Ograniczono do niezbędnego minimum obciążanie nowymi zawieszzeniami istniejących konstrukcji,

przenosząc zasadnicze obciążenia na posadzkę. Parametry pracy modernizowanego układu nie zostały zwiększone, a ze względu na zastosowane rozwiązania projektowe ostateczna wartość obciążenia stropów w tych miejscach nie przekracza (w sposób istotny) wartości obciążeń zamocowań przed modernizacją.

### **6.3. Ogólne warunki wykonania, montażu i odbioru konstrukcji**

#### **6.3.1. Wykonanie i montaż**

Projektowana konstrukcja zalicza się do klasy EXC2 wg PN-EN 1090-2+A1: 2012, (Załącznik B)

Wykonanie, montaż, odbiór i tolerancje wykonawcze podlegają normie PN-EN 1090-2+A1: 2012

Wykonawca robót montażowych obowiązany jest sporządzić projekt technologii i organizacji montażu oraz plan spawania wg pkt. 7.2 PN-EN 1090-2+A1: 2012 i zgodnie z tymi dokumentami scalić i zmontować konstrukcję. W projekcie technologii i organizacji muszą być ujęte odpowiednie tymczasowe konstrukcje pomocnicze niezbędne dla zachowania stateczności postaciowej elementów wysyłkowych zarówno w czasie transportu jak i podczas montażu.

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu, oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót.

Metoda montażu konstrukcji powinna być określona na podstawie założeń projektowych, warunków pracy budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy. Montaż powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w specyfikacji technicznej.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1090-2+A1: 2012 pkt. 9.

#### **6.3.2. Znakowanie i system oznaczeń**

Każda część konstrukcji w każdej fazie procesu wytwarzania, powinna być oznaczona przez powyższy system identyfikacji w sposób trwały nie powodując zniszczenia a także uszkodzenia konstrukcji. System oznaczeń powinien być czytelny i jednoznacznie wskazywać który element w którym miejscu należy zamontować.

#### **6.3.3. Spawanie**

W wytwórni i na montażu, sposób spawania i materiały złączne należy dostosować do rodzaju stali, wymiarów elementów, usytuowania spoin i temperatury otoczenia.

Spoiny nieopisane należy wykonać zgodnie z załączonym na każdym rysunku schematem spawania. Powierzchnie przewidziane do spawania na montażu powinny być zabezpieczone przed pomalowaniem i a w przypadku spoin czołowych odpowiednio sfazowane.

Roboty spawalnicze będą prowadzone w oparciu o plan spawania, którą obowiązany jest sporządzić wykonawca.

Spawanie wykonywane w wytwórni konstrukcji stalowych powinno spełniać wymagania normy PN-EN 1090-2+A1: 2012 pkt. 7.

Dla głównych elementów konstrukcyjnych, wobec których zastosowano proces spawania łukowego, należy zachować wartości graniczne dla poziomu jakości „C” wg PN-EN ISO 5817:2009.

Dla pozostałych elementów konstrukcyjnych należy przestrzegać dopuszczalnych wartości granicznych dla poziomu jakości „D” wg PN-EN ISO 5817:2009.

Spawanie elementów stalowych na montażu powinno być wykonywane przy maksymalnie możliwym odciążeniu konstrukcji.

Spoiny należy wykonywać odcinkami tak, aby elementy nie uległy nagrzaniu.

Powierzchnie i brzegi części przygotowanych do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i korbów.

Przed przystąpieniem do wykonywania spawania należy wykonać projekt (plan) spawania. Badania połączeń spawanych wg PN-EN 1090-2+A1: 2012, pkt.7.

Obok sprawdzenia zewnętrznych cech i nieprawidłowości wg PN-EN ISO 5817:2009 należy dokonać następujące działania badawcze:

- sprawdzenie istnienia i prawidłowego położenia spawów;
- sprawdzenie jakości oraz formy spawania;
- sprawdzenie wymiarów spawu.

Poziom jakości niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych należy określać wg EN ISO 5817:2009. Przewiduje się następujące poziomy jakości:

*Poziom jakości C – wymagania średnie*

*Poziom jakości D – wymagania łagodne*

#### **6.3.4. Połączenia na śruby i mocowanie do elementów żelbetowych**

Połączenia na śruby powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 1090-2+A1: 2012 pkt 8.

Połączenia na śruby będą zaprojektowane jako niesprężane, zabezpieczone przed samoodkręceniem za pomocą specjalnej nakrętki

Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu” sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.



Śruby w przesuwnych połączeniach przy podporach należy lekko dokręcać, bez siły sprężającej, zestaw śrubowy będzie wyposażony dodatkowo w przeciwnakrętkę.

Kontrola połączeń śrubowych wg PN-EN 1090-2+A1: 2012 pkt. 12.

Posadownie konstrukcji wsporczych na żelbetowej płycie fundamentowej lub stropie żelbetowym przewidziane jest za pomocą chemicznych kotew HILTI typu HIT-V z żywicą HIT- HY 200-A lub HIT- HY 200-R do zastosowania zamiennego w zależności od potrzeb.

Standardowa grubość podlewki wynosi 30mm. Dopuszcza się stosowanie materiału na podlewki innego producenta niż Pagel V1/50, lecz o parametrach mechaniczno-wytrzymałościowych co najmniej równych lub wyższych. Na powierzchniach pochylonych minimalna grubość podlewki nie powinna być mniejsza niż 20mm

### **6.3.5. Odbiór konstrukcji stalowej**

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia i sprawdzenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy PN-EN 1090-2+A1: 2012.

Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane.

W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji (istniejące płyty fundamentowe i stropy żelbetowe, istniejąca konstrukcja stalowa),
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Dla zapewnienia jakości wykonanych robót w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji.

- Protokół odbioru konstrukcji stalowej w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte. Protokół dotyczy kompletności elementów prostości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego.
- Odpowiednie częściowe protokoły odbioru konstrukcji dotyczące posadowienia konstrukcji i podlewki blach podstaw słupów, prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji, stanu i kompletności połączeń, uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego.

Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-EN 1090-2+A1: 2012.

## 7. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja

Szczegółowe wymagania dla zabezpieczenia antykorozyjnego rurociągów znajdują się w Kartach zabezpieczenia antykorozyjnego, stanowiących Załącznik nr 6 do niniejszego opracowania.

### 7.1. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Zastosowany system antykorozyjny powinien spełniać następujące warunki:

Dla konstrukcji stalowej wewnątrz oraz dla rurociągów nieizolowanych

- Kategoria korozyjności wg PN-EN ISO 12944/2 C3

Dla rurociągów izolowanych

- Kategoria korozyjności wg PN-EN ISO 12944/2 C3.
- Rurociągi izolowane o temperaturze ścianki do 200°C
- Rodzaj powierzchni stal czarna niestopowa
- Izolacja wełna mineralna i płaszcz ochronny
- Kolor warstwy nawierzchniowej -
- Gwarancja 5 lat

Wykonawca przy wykonywaniu pokryć zobowiązany jest do przestrzegania wymagań przedstawionych w normie PN-EN ISO 8501,

Wszystkie elementy mają zostać zabezpieczone antykorozyjnie-warsztatowo i zabezpieczone przed wpływem warunków zewnętrznych na czas transportu i składowania,

#### Malowanie będzie spełniało następujące wymagania:

- a) procedura malowania, dostawcy farb, kolory farb, warunki odbioru prac malarских i zakres kontroli ma być uzgodnione z Zamawiającym,
- b) kolory pokryć powinny być różne dla każdej warstwy pokrycia,
- c) stan powierzchni przed malowaniem ma odpowiadać stopniowi Sa2<sup>1/2</sup>, zgodnie z normą PN-EN ISO 8501,
- d) malowanie ma odbywać się ściśle według technologii określonej przez dostawcę farb,
- e) w miarę możliwości malowanie realizować w pomieszczeniach zamkniętych warsztatowo lub warunkach jak najbardziej do nich zbliżonych, zgodnie z wytycznymi producenta powłok,
- f) nie dopuszcza się malowania na wolnym powietrzu w czasie deszczu, mgły, elementów pokrytych rosą względnie wilgotnych,
- g) nie dopuszcza się transportowania pomalowanych elementów przed całkowitym wyschnięciem farby.

Powłoki malarskie, wykonane w wytwórni a zniszczone w trakcie montażu, na przykład w obszarze spawów montażowych, mają zostać uzupełnione. Po uzupełnieniu zachowana zostanie pierwotna grubości powłoki, kolor i odcień a powierzchnia faktury będzie jednolita.

Po wykonaniu i odbiorze spoin należy wykonać w miejscach niezabezpieczonych odpowiednie warstwy lakierowej powłoki antykorozyjnej. Malowanie należy przeprowadzić identycznym zestawem jak w wytwórni, z zachowaniem wymagań podanych w kartach katalogowych producenta (na przykład czasu schnięcia poszczególnych warstw, grubości warstw i warunków w trakcie aplikacji, schnięcia i utwardzania powłok).



#### **7.4. Wymagania i warunki techniczne dla izolacji rurociągów**

Pośród elementów objętych niniejszym projektem, wykonania izolacji cieplnej (w zakresie do pierwszego odcięcia na odwodnieniu/odpowietrzeniu) wymagają wszystkie rurociągi za wyjątkiem instalacji pomocniczych (spusty, rurociągi impulsowe).

Niniejsze opracowanie nie obejmuje projektu wykonania izolacji, zawiera jedynie wytyczne jej wykonania. Wykonanie izolacji należy zlecić specjalistycznej firmie.

Izolacja termiczna urządzeń i rurociągów powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami aktualnych norm.

Odbiór izolacji przeprowadzić wg PN-77/M-34030 - „Izolacja cieplna urządzeń energetycznych”.

Wykaz elementów podlegających izolowaniu zawiera Załącznik nr 7. W załączniku tym podano grubości izolacji dla głównych rurociągów, instalacje pomocnicze – spusty i odpowietrzenia izolować do odcięcia izolacją o grubości:

- 25mm (płaszcz ochronny – 0,55mm) dla TS rurociągu głównego 80°C,
- 40mm (płaszcz ochronny – 0,55mm) dla TS rurociągu głównego 130÷155°C.

Grubości izolacji podano dla materiału dla którego średnia wartość współczynnika przewodzenia w temperaturze: +20°C jest  $\leq 0,064$  W/mK, a gęstość izolacji (po ściśnięciu montażowym): 130÷160 kg/m<sup>3</sup>.

Zastosowanie innego materiału izolacyjnego, o innym współczynniku przewodzenia ciepła, jest dopuszczalne pod warunkiem, że:

temperatura zewnętrznej powierzchni izolacji nie może przekraczać 60°C zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki 28 marca 2013 r.)

Jest to maksymalna temperatura płaszcza dla izolacji bezpiecznej.

## 8. Odbiory i przekazanie do eksploatacji

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych, wykonaniu próby szczelności, zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji można przystąpić do odbioru całości instalacji.

Przyjmuje się, aby przy zakończeniu poszczególnych etapów montażu byli obecni przedstawiciele Zamawiającego.

Dany rurociąg może zostać przekazany do eksploatacji po stwierdzeniu przez kontrolę techniczną Wykonawcy montażu, że został on zmontowany zgodnie z dokumentacją i wymaganiami Norm PN-EN 13480 4-5 oraz instrukcjami i zaleceniami dostawców armatury, zamocowań i urządzeń, a odbiory poszczególnych etapów i po ich zakończeniu nie ujawniły wad i usterek montażowych.

Po skompletowaniu wszystkich dokumentów należy sporządzić protokół odbioru końcowego, i przekazać rurociąg do eksploatacji.

## 9. Oznakowanie rurociągu

### 9.1. Oznakowanie gotowego rurociągu

Dla zapewnienia wyraźnej identyfikacji elementów rurociągów na montażu, powinny one być znakowane za pomocą malowania lub inną trwałą metodą (przykładowe oznaczenie: poz.X/D-XXXX).

Na rurociągu wytwórca naniesie znak CE potwierdzający zgodność z wymaganiami normy PN EN 13480-4 tj:

- Jednoznaczna identyfikację dotyczącą odpowiedniej części instalacji rurociągowej
- Kompletu dokumentacji końcowej
- Identyfikację wytwórcy (nazwę i adres producenta)
- Nazwę rurociągu, łącznie z rodzajem medium roboczego,
- Średnicę nominalną DN
- Maksymalne ciśnienie dopuszczalne PS w barach,
- Maksymalną temperaturę obliczeniową TS w stopniach Celsjusza
- Ciśnienie próbne p<sub>test</sub> w barach
- Datę próby ciśnieniowej
- Powołanie się na normę PN-EN 13480-4 i klasę rurociągu

### 9.2. Znaki rozpoznawcze.

Instalację rurociągową po zainstalowaniu, zabezpieczeniu antykorozyjnym i zaizolowaniu należy oznakować, umożliwiając identyfikację medium oraz kierunku przepływu.

W każdym możliwym przypadku zaleca się stosowanie znaków rozpoznawczych, wg normy DIN 2403

- oznaczenie kierunku przepływu,
- opaski identyfikacyjne z barwnym kodem czynnika

Sposób oznaczania powinien być zgodny z systemem stosowanym u użytkownika i przez niego zaakceptowany.

## 10. Gwarancje

WYKONAWCA podejmujący się realizacji instalacji i dostaw jej elementów ponosi odpowiedzialność za jakość użytych materiałów oraz prawidłowość montażu zgodnie z posiadaną dokumentacją i normami zharmonizowanymi.

Dla potwierdzenia poprawności przeprowadzonego montażu jego wykonawca powinien wystawić odpowiednie gwarancje.

## 11. Uwagi końcowe

Podczas prac montażowych i prób odbiorczych bezwzględnie należy stosować się do aktualnie obowiązujących przepisów BHP i PPOŻ w tym obowiązującej instrukcji bezpiecznej pracy w Ciepłowni Sierpc.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji muszą być uzgodnione z projektantem i podpisane przez projektanta lub kierownika budowy lub inspektora nadzoru.

W przypadku pojawienia się kolizji rurociągów nowych z istniejącymi wynikających z braku dokumentacji stanu istniejącego rurociągów, dopuszcza się korekty trasy rurociągów tylko na podstawie uzgodnień telefonicznych lub przy pomocy poczty elektronicznej z projektantem.

# ZAŁĄCZNIKI