

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

## **I Część opisowa**

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Opis stanu projektowanego
- 4.1 Bilans pary
- 4.2. Opis i dobór rurociągu parowego .
- 4.3. Opis i dobór rurociągu kondensatu ciśnieniowego odwodnienia rurociągu parowego .
- 4.4. Odwodnienie
- 4.5. Wytyczne montażu rur
- 4.6. Armatura
- 4.7. Izolacje antykorozyjne i termiczne.
- 4.8 Wytyczne branżowe
- 5.Przepisy prawne

## **II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

## **III. Informacja BIOZ**

## **IV. Załączniki**

1. Potwierdzenie parametrów myjni
2. Uzgodnienie z narady koordynacyjnej
3. Karta doboru reduktora ciśnienia
4. Lokalizacja króćców pary i kondensatu- wytyczne producenta
5. Parametry pary z kotłowni – informacja Inwestora

## **V. Część rysunkowa**

- |  |              |
|--|--------------|
| - PZT – trasa parociągu i rurociągu kondensatu                                     | - rys nr 1   |
| - Schemat technologiczny zasilania myjni łózek                                     | - rys nr 2   |
| - Rzut poziomy technicznego – Bud. diagnostyczny –<br>Trasa parociągu i kondensatu | - rys. nr 3  |
| - Przekrój 1-1,2-2,3-3- Trasa parociągu i kondensatu                               | - rys. nr 4  |
| - Rzut przyziemia bud. łózkowy stacja dezynfekcji łózek                            | - rys. nr 5  |
| - Przekroje 4-4,5-5- Bud. łózkowy  | - rys. nr 6  |
| - Profil podłużny parociągu  | - rys. nr 7  |
| - Profil podłużny rurociągu kondensatu   | - rys. nr 8  |
| - Schemat montażowy  | - rys, nr 9  |
| - Elewacja zachodnia – rury wyrzutowe  | - rys. nr 10 |

## **OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu budowy parociągu i kondensatu ciśnieniowego na potrzeby dwóch myjni do łóżek w budynku łóżkowym Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Romanowskiego 2**

#### **1. Podstawa opracowania.**

1. Umowa z Inwestorem.
2. Parametry zasilania myjni – producent
3. Ustalenia z Inwestorem - parametry pary
4. Podkłady budowlane
5. Wizja w terenie.
6. Katalog i wytyczne projektowania firmy Radpol (Finpol Rohr).
7. Obowiązujące normy i przepisy.

#### **2. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt parociągu i kondensatu ciśnieniowego na potrzeby dwóch myjni łóżek poddanych przebudowie z zasilania elektrycznego na parowe. . Projektowany parociąg stanowi odgałęzienie od głównego parociągu zasilającego węzły cieplne W1, W2 na poziomie kondygnacji technicznej budynku diagnostyki kompleksu głównego Centrum Onkologii w miejscu wyjścia parociągu z kanału zasilającego obiektu z kotłowni Centrum.

Równolegle z parociągiem prowadzony jest rurociąg kondensatu ciśnieniowego . Trasa parociągu pod częścią diagnostyczną kompleksu przebiega na poziomie kondygnacji technicznej, przechodząc w rurociąg preizolowany jako odcinek podziemny następnie na poziomie niskiego parteru budynku łóżkowego na wysokości pomieszczenia dezynfekcji i sterylizacji wychodzi z ziemi i dalej prowadzony jest pod stropem pomieszczeń.

##### **2.1. Lokalizacja inwestycji.**

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie Centrum Onkologii w Bydgoszczy przy ul. Romanowskiego 2, dz. nr 1/25 obręb 046101-1.0246 m. Bydgoszcz .

#### **3. Opis stanu istniejącego.**

Kompleks zasilany jest w ciepło z kotłowni wodnej o mocy 4,0 MW i parowej 1,56 MW oraz spalarni odpadów medycznych . Czynniki grzewcze do budynków szpitala dostarczane są za pomocą rurociągów umieszczonych w ciepłowniczym kanale przełazowym.

Z informacji uzyskanych od Inwestora ciśnienie pary z kotłowni wynosi od 7-11 bar.

- rurociąg parowy „stary” Dn 100

- rurociąg parowy „nowy „ Dn 100

- rurociąg kondensatu ciśnieniowego Dn50

Myjnie łóżek zlokalizowane są w stacji dezynfekcji w przyziemiu budynku łóżkowego .

Obecnie zasilane są elektrycznie.

## **4. Opis stanu projektowanego**

### **4.1 Bilans pary**

#### **Myjnie do łóżek firmy Getinge – 2 szt.**

Wymagania urządzeń po przebudowie :

Para :

- ciśnienie na zasilaniu – 4 bary
- para sucha
- wydajność pary max. 400 kg/h / szt
- przyłącze pary 1"

Kondensat

- przyłącze 3/4"
- ciśnienie kondensatu w miejscu włączenia 0,3 bary

Informacja potwierdzająca parametry w załączeniu.

#### **Maksymalne zapotrzebowanie pary dla dwóch urządzeń – 800 kg/h**

**Ciśnienie pary do dyspozycji ze źródła 7-11 bar**

### **4.2. Opis i dobór rurociągu parowego .**

Dla parametrów jak wyżej dobrano parociąg Dn 50 dla ciśnień 7-11 bar oraz Dn 65 dla ciśnienia 4 bary po redukcji .

Rurociąg prowadzony wewnątrz budynku zaprojektowano z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R35 lub wg PN-79/H-74244 ze stali St37.

Rurociąg podziemny preizolowany parowy wykonany z rury stalowej bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R35 lub wg PN-79/H-74244 ze stali St37 pod płaszcz zewnętrzny z HDPE wg EN-PN235 w technologii Finpol Rohr ( Radpol) lub równoważnej bez instalacji alarmowej. Izolacja termiczna w wersji PLUS dla rurociągu parowego (wełna mineralna , pianka) z zewnętrznym płaszczem ochronnym z HDPE wykonane są fabrycznie i przystosowane do bezpośredniego układania w ziemi .

Rurociągi te przystosowane są do pracy w następujących warunkach:

ciśnienie robocze do 16 bar.

ciśnienie próbne 1,25 x ciśnienie robocze.

maksymalna temp. robocza 180°C,

Rury preizolowane Finpol Rohr wykonane wg norm PN-EN 253, PN-EN 448, PN-EN485, PN-EN 14917 składają się z trzech integralnych części:

- rury stalowej wg PN-80/H-74219
- otaczającej jej wełny mineralnej i pianki sztywnej PUR (z poliuretanu),
- Płaszcz zewnętrzny z HDPE wg EN-PN235

Rurociąg parowy podziemny układać wg rysunku profilu

Rurociągi w budynkach prowadzone są na ścianach budynku lub pod stropem wg trasy pokazanej w części graficznej

W najniższych punktach rurociągu zastosowano zestawy odwadniające z odprowadzeniem kondensatu do rurociągu kondensatu ciśnieniowego.

Rurociągi montować na podporach .

### **4.3. Opis i dobór rurociągu kondensatu ciśnieniowego odwodnienia rurociągu parowego .**

Zaprojektowany rurociąg kondensatu ciśnieniowego ma za zadanie odprowadzić kondensat z rurociągu parowego na trasie od budynku łózkowego stacji dezynfekcji łóżek do budynku diagnostycznego w głównym kompleksie szpitala do miejsca wpięcia – kondensat z węzła W2.

Rurociąg kondensatu ciśnieniowego z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R35 lub wg PN-79/H-74244 ze stali St37 , na odcinku poziomym z rur preizolowanych Dn40 48x3,2/110 w technologii Finpol Rohr lub równoważnej w osłonie z HDPE bez instalacji alarmowej.

Kompensacja wydłużeń termicznych realizowana jest załamaniem na trasie przewodu .

Rurociągi łączyć za pomocą spawania.

### **4.4 Odwodnienie**

W miejscach odwodnień w układzie „piła” zaprojektowano zespoły odwodniające składające się z:

- kieszeni odwodnieniowej długości 150 mm,
- odwadniacza pływakowego,
- filtra z wkładką z stali nierdzewnej,
- zaworu zwrotnego
- armatury odcinającej mieszkowa i kulowa.

Ilość punktów odwodnieniowych rurociągu parowego oraz sposób wykonania odwodnienia pokazano na rysunku w części graficznej projektu.

Zespoły odwodniające i podejścia do rurociągu kondensatu ciśnieniowego izolować wełną mineralną o grubości 40 mm pod płaszcz z blachy ocynkowanej z dostępem do rączek zaworów.

Przy myjkach dla odbioru kondensatu zastosowano przepompownie w oparciu o odwadniacze pompujące zasilane parą.

Rurociągi łączyć metodą spawania.

### **4.5. Wytyczne montażu rur**

#### **4.5.1 Preizolowanych**

Montaż i łączenie rur preizolowanych wykonać zgodnie z Instrukcją montażu rur preizolowanych.

Sprawdzeniu podlega 100% wszystkich połączeń spawanych poprzez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 oraz badanie metodą ultradźwiękową wg PN-EN 1714.

#### **4.5.2 Montaż rurociągów w budynkach**

Rurociągi w budynku:

- parowy – z rury stalowej czarnej bez szwu DN50 (60x2,9) i Dn 65 ( 76x3,2) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania
- kondensatu ciśnieniowego – z rury stalowej czarnej bez szwu DN40(48x2,6) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania

#### **4.5.3 Podpory i zawiesia rurociągów .**

Rurociąg parowy i rurociągi kondensatu w budynkach mocować do ściany na podporach ślizgowych wg systemu firmy MEFA lub innego równoważnego. Dla rurociągów pary stosować obejmy bez gumy.

Max. rozstaw podpór dla rurociągu parowego 4 m dla rurociągu kondensatu ciśnieniowego 3 m.

#### **4.5.4 Przejścia rurociągu preizolowanego przez ścianę budynku**

Przejście przez ścianę zewnętrzną budynku należy wykonać jako szczelne w/g technologii Finpol Rohr lub równoważnej zakładając na rury specjalne pierścienie gumowe i taśmę smarową. Następnie pierścień należy betonować w ścianie oraz zastosować przejścia szczelne typu WGC na zewnątrz budynku. Przy ścianach grubszych od 20 cm stosować podwójną liczbę pierścieni. Końce rur preizolowanych zabezpieczyć uszczelką końcową termokurczliwą.

#### **4.6 Armatura**

Na rurociągu parowym na odgałęzieniu z rurociągu starego i nowego ,przed zestawem pomiaru i redukcji pary oraz na odejściach pary do myjni zastosować zawory mieszkowe ty BSA Pn16. W pomieszczeniu wytwornic pary w miejscu wejścia do budynku łóżkowego zamontować licznik pary oraz zestaw redukcji pary 7-11bar /4 bary .

Do pomiaru pary dobrano :

- Przepływomierz stożkowy TVA DN50 międzykołnierzowy, dla pary wodnej, nasyconej.

Zakres pomiarowy przy ciśnieniu 7 bar m:

od 24 do 120 kg/h, z dokładnością+/- 2,4 kg/h

od 120 do 1196 kg/h, z dokładnością+/- 2% wartości mierzonej.

Zintegrowany wyświetlacz wartości chwilowych (przepływ, moc, ciśnienie, temperatura) i licznik masy (lub energii, w zależności od konfiguracji).

Zabudowany w przepływomierzu czujnik temperatury, zapewnia kompensację wpływu wahań ciśnienia / temperatury pary wodnej na jej gęstości entalpię właściwą, a zatem na pomiar przepływu i mocy.

Wyjścia: ciągłe 4-20mA, impulsowe, Modbus EIA232C

Konwerter sygnału TVA-RS485

RS232/RS485 do TVA zas. 24VDC

Rejestrator Elektroniczny MPI

MET MPI-DN (zab.naścienna)

Do redukcji ciśnienia dobrano :

- Zawór redukcyjny membranowy DRV7-B DN25 kołnPN25 (bez siłownika),  
Zakres sprężyny 0,8-10,0 bar  
Siłownik TYP4 do zaw. DRV/DLV zakres ciśnienia 4  
Zbiornik pośredniczący WS4 R 3/8"

Dobrani zawór bezpieczeństwa :

- Zawór bezpieczeństwa SV607 DS DN32x50 kołnPN25 3,8-5,5bar  
ciśnienie początku otwierania proszę określić w zamówieniu.  
UWAGA: Po>1,1xProboce  
Wyrzut z zaworu bezpieczeństwa wyprowadzić na zewnątrz budynku .  
Zakończyć na elewacji zachodniej na wysokości 5 m

Manometry :

- Zakres pomiarów  
dla pary 7-11 bar - Manometr 0-16 bar R 3/8", tarcza 100mm  
dla pary 4 bary – Manometr 0-10 bar R3/8" , tarcza 100 mm

Przepompownia kondensatu :

- Dostarczana jako kompakt z kompletną armaturę w oparciu o odwadniacz pompujący typ APT10-PPU – 45 łączący cechy odwadniacza pływakowego i pompy porcjującej zasilanej parą.

Wyrzut z zaworu bezpieczeństwa wyprowadzić na zewnątrz budynku .  
Zakończyć na elewacji zachodniej na wysokości 5 m  
Przelew nad kratkę spustową

#### **4.7 Izolacje antykorozyjne i termiczne.**

Rurociągi wykonane z rur stalowych czarnych bez szwu należy oczyścić do drugiego stopnia czystości i dwukrotnie pomalować emalią antykorozyjną, termoodporną (podkładową i nawierzchniową)  
Zabezpieczenia antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A .  
Izolację termiczną wykonać z wełny mineralnej pod płaszcz z blachy ocynkowanej .  
Grubość izolacji zgodnie z wytycznymi w warunkach technicznych.

#### **4.8 Wytyczne branżowe**

##### **4.8.1 Budowlane**

Na wejściu sieci preizolowanej do budynku łóżkowego ( pomieszczenie wytwornic pary) wykonać murowaną studzienkę o wym. 1.0 x 0.8m i głębokości 1,0 m. Przykrycie kratą Wema

##### **4.8.2 Wod-kan**

Przenieść istniejącą umywalkę z baterią , z syfonem oraz zawory czerpalne z końcówką do węża na sąsiednią ścianę

##### **4.8.3 Elektryczna**

Zasilić konwerter przepływomierza pary

## 5.Przepisy prawne

Warunki techniczne wykonania, badania, prób i odbioru określają normy:

- PN-92/M-034031 Rurociągi pary wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
- PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

- PN-EN 253:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych.

- Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

I PN-EN 448:1999 System preizolowanych rur podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych.

- Kształtki i zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego

- PN-EN 488:1999 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych.

Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu

- PN-EN489:1999 System preizolowanych rur podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych.

Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z poliuretanu

- PN-EN 10216-2:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.

oraz pomocniczo

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe

Projektant :

Katarzyna Teclaw

Upr. nr ABIT-II-7342-44/99

Do projektowania w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych  
wentylacyjnych i gazowych

## II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

**Tabela nr 1. Rurociąg pary**

L.p	Materiał	Nr kat.	Długość	Ilość
1	Rura preizolowana parowe w osłonie HDPE 60,3 x 2,9 mm/200 izolacja plus plus PIR para 180 ° C	0105501P	6m	7
2	Łuki preizolowany do pary w osłonie HDPE 60,3 x 2,9 mm /200/90 <sup>0</sup> izolacja plus plus PIR para 180 ° C	0205501P	1m/1m	3
3	Mufa termokurczliwa dla rury preizolowanej w osłonie HDPE śr. zew. 200	200DPW		9
4	Komponenty do wypełniania muf termokurczliwych o śr. zew. 200mm PIR 200 do muf (A+B) do złącza parowego			9
5	Manszeta końcowa silikonowa 65x200 (end cup) dla PARY 60,3/200	930550000		2szt
6	Pierścienie gumowe uszczelniające dla rur osł. o śr.200 mm	950800000		2szt

**Tabela nr 2. Rurociąg kondensatu ciśnieniowego**

L.p	Materiał	Nr kat.	Długość	Ilość
1	Rura preizolowana osłonie HDPE 48x3,2mm/110	0104200111	6m	7
2	Łuk gięty preizolowana 90 st w osłonie HDPE 48x3.2/110	0204200111	1m/1m	3
3	Mufa termokurczliwa dla rury preizolowanej w osłonie HDPE śr. zewn. 110	8903000300		9



4	PUR P-110 do muf (A+B) - do złącza 48,3/110			9
5	Uszczelka końcowa termokurczliwa REC-110 (end cup) dla kondensatu 48,3/110	9303000000		9
6	Pierścienie gumowe uszczelniające dla rur osł. o śr. 110 mm	9503000000		2

**Tabela nr 3. Armatura**

lp	opis pozycji towarowej	il. szt.
	Zestaw odwadniający nr1	
1	Zawór odcinający mieszkowy BSA1T DN15 kołnPN16 korpus: żeliwo szare grzyb: regulacyjny, uszczelnienie gniazda i grzyba: metal-metal dławnica: mieszkowa, dwuwarstwowa ogranicznik stopnia otwarcia, blokada położenia	19
2	Filtr FIG33 wkładka st nierdz DN15 kołnPN16 standard	12
3	Odwadniacz pływakowy FTGS14-14 DN15 PN16,R-L żeliwo/stal304	12
4	Zawór zwrotny płytkowy międzykołnierzowy DCV3 DN15 PN40	12
5	Dyfuzor - tłumik DF2 R 1/2"	9
6	Zawór kulowy M10Si2RB ISO DN15 kołnPN40 stal węglowa	9
	<b>Redukcja ciśnienia i pomiar</b>	
7	Manometr 0-16 bar R 3/8", tarcza 100mm	3

lp	opis pozycji towarowej	il. szt.
	U-rurka separująca R 3/8"	3
	Kurek manometryczny R 3/8"	3
8	Zawór odcinający mieszkowy BSA1T DN50 kołnPN16 korpus: żeliwo szare grzyb: regulacyjny, uszczelnienie gniazda i grzyba: metal-metal dławnica: mieszkowa, dwuwarstwowa ogranicznik stopnia otwarcia, blokada położenia	5
9	Filtr FIG33 wkładka st nierdz DN50 kołnPN16 100Mesh	1
10	Separator S13 DN50 kołnPN25	1
11	Przepływomierz stożkowy TVA DN50 międzykołnierzowy. Dla pary wodnej, nasyconej. Zakres pomiarowy przy ciśnieniu 7 bar m: od 24 do 120 kg/h, z dokładnością+/- 2,4 kg/h od 120 do 1196 kg/h, z dokładnością+/- 2% wartości mierzonej. Zintegrowany wyświetlacz wartości chwilowych (przepływ, moc, ciśnienie, temperatura) i licznik masy (lub energii, w zależności od konfiguracji). Zabudowany w przepływomierzu czujnik temperatury, zapewnia kompensację wpływu wahań ciśnienia / temperatury pary wodnej na jej gęstości entalpię właściwą, a zatem na pomiar przepływu i mocy. Wyjścia: ciągłe 4-20mA, impulsowe, Modbus EIA232C.	1
	Konwerter sygnału TVA-RS485 RS232/RS485 do TVA zas. 24VDC	1
12	Rejestrator Elektroniczny MPI MET MPI-DN (zab.naścienna)	1
13	Zawór redukcyjny membranowy DRV7-B DN25 kołnPN25 (bez siłownika), zakres sprężyny 0,8-10,0 bar	1
14	Siłownik TYP4 do zaw. DRV/DLV zakres ciśnienia 4	1

lp	opis pozycji towarowej	il. szt.
15	Zbiornik pośredniczący WS4 R 3/8"	1
16	Zawór kulowy M10S2RB R 1/2" stal węglowa	1
17	Przerywacz podciśnienia VB14 R 1/2" mosiądz	1
18	Manometr 0-10 bar R 3/8", tarcza 100mm	3
	U-rurka separująca R 3/8"	3
	Kurek manometryczny R 3/8"	3
19	Zawór odcinający mieszkowy BSA1T DN65 kołnPN16 korpus: żeliwo szare grzyb: regulacyjny, uszczelnienie gniazda i grzyba: metal-metal dławnica: mieszkowa, dwuwarstwowa ogranicznik stopnia otwarcia, blokada położenia	1
20	Zawór bezpieczeństwa SV607 DS DN32x50 kołnPN25 3,8-5,5bar ciśnienie początku otwierania proszę określić w zamówieniu. UWAGA: Po>1,1xProbowce	1
	Protokół nastawy UDT zawory bezpieczeństwa	1
21	Odwadniacz kapsułkowy MST21 R 1/2" kaps STD standard	1
22	Zawór odcinający mieszkowy BSA1T DN25 kołnPN16 korpus: żeliwo szare grzyb: regulacyjny, uszczelnienie gniazda i grzyba: metal-metal dławnica: mieszkowa, dwuwarstwowa ogranicznik stopnia otwarcia, blokada położenia	2

lp	opis pozycji towarowej	il. szt.
23	Zawór odcinający mieszkowy BSA1T DN20kołnPN16 korpus: żeliwo szare grzyb: regulacyjny, uszczelnienie gniazda i grzyba: metal-metal dławnica: mieszkowa, dwuwarstwowa ogranicznik stopnia otwarcia, blokada położenia	2
24	APY 10 – PPU Przepompownia kondensatu	2
	Rura stalowej czarnej bez szwu Dn 65 ( 76x3,2) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania	30 m
	Kolana hamburskie Dn 65 ( 76x3,2)	5 szt
	Rura stalowej czarnej bez szwu Dn 50 ( 60x2,9) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania	55 m
	Kolana hamburskie Dn 50 ( 60x2,9)	28 szt
	Rura stalowej czarnej bez szwu Dn 40 ( 48x2,6) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania	80 m
	Kolana hamburskie Dn 40 ( 48x2,6)	19 szt
	Rura stalowej czarnej bez szwu Dn 25 ( 33x2,6) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania	29 m
	Rura stalowej czarnej bez szwu Dn 20 ( 26x2,3) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania	16 m
	Rura stalowej czarnej bez szwu Dn 15 ( 21x2,3) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74219 łączone metodą spawania	18 m
	Rura stalowej czarnej ze szwem Dn 50 ( 60x2,9) ze stali w gatunku R35 wg. PN-80/H-74200 łączone metodą spawania	78 m

### **III INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

#### **3. 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

##### **1.1. Zakres robót:**

Zakres robót obejmuje montaż parociągu i przewodu kondensatu ciśnieniowego na potrzeby dwóch myjni łóżek poddanych przebudowie z zasilania elektrycznego na parowe. .

Projektowany parociąg stanowi odgałęzienie od głównego parociągu zasilającego węzły cieplne W1, W2 na poziomie kondygnacji technicznej budynku diagnostyki kompleksu głównego Centrum Onkologii w miejscu wyjścia parociągu z kanału zasilającego obiektu z kotłowni Centrum.

Równolegle z parociągiem prowadzony jest rurociąg kondensatu ciśnieniowego .

Trasa parociągu pod częścią diagnostyczną kompleksu przebiega na poziomie kondygnacji technicznej, przechodząc w rurociąg preizolowany jako odcinek podziemny następnie na poziomie niskiego parteru budynku łóżkowego na wysokości pomieszczenia dezynfekcji i sterylizacji wychodzi z ziemi i dalej prowadzony jest pod stropem pomieszczeń.

##### **1.2. Kolejność realizacji**

###### **1.2.1. Zagospodarowanie placu budowy**

Przed przystąpieniem do zagospodarowania terenu kierownik budowy przy współudziale Zamawiającego powinien opracować Projekt organizacji robót wewnątrz budynków jak i na zewnątrz w celu utrzymania dostaw mediów do szpitala.

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót, co najmniej w zakresie:

- a) ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- b) wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- c) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- d) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Teren robót powinien być zabezpieczony przed osobami postronnymi.

###### **1.2.2. Roboty ziemne i instalacyjne**

- a) wytyczenie geodezyjne zadania budowlanego,
- b) wykonanie wykopu sprzętem lub ręcznie
- c) układanie rur na zawiesiach i podporach o wymaganej wytrzymałości
- d) montaż preizolowanych rur parowych i kondensatu ciśnieniowego

- e) montaż osprzętu tj armatura odcinająca, redukcyjna, odwadniająca
- f) montaż wymiennika typu para-woda w myjkach
- g) uruchomienie instalacji

**2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Brak elementów zagospodarowania stwarzających zagrożenie.

**3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

**3.1. Roboty ziemne i instalacyjne**

**Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych i instalacyjnych:**

- upadek pracownika z wysokości
- poparzenie pracownika
- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie wąsko-przestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki , zawieszami od dźwigu przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej),
- szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi może wystąpić podczas transportu rur,  
spawania rur , transportu urządzeń gabarytowych

Pracownicy biorący udział w procesie montażu urządzeń o dużych gabarytach i dużym ciężarze powinni być poinstruowani o mogących wystąpić zagrożeniach i zasadach postępowania w przypadku ich wystąpienia. Nad pracami szczególnie niebezpiecznymi powinien być sprawowany bezpośredni nadzór osoby odpowiedzialnej.

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej chroniącej ich przed skutkami zagrożeń.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- telekomunikacyjne,

- wodociągowe i kanalizacyjne,  
powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.  
W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

### **3.2. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy**

#### **Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu**

##### **maszyn i urządzeń technicznych:**

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki, zawieszami od dźwigu przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).
- zgniecenie kończyn dolnych i górnych przy użytkowaniu sprzętu transportu niskiego

### **4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

**Szkolenia wstępne** ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem

zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

**Szkolenia okresowe** w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy na których występują szczególnie dla zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy - do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

#### **Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:**

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,



- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

**Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:**

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

**5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

**5.1. Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom  
Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,

- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego;
- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

### **5.1.1. Roboty ziemne**

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2,0 m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

### **5.1.2. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy**

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób kłatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, nie podlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

### **5.1.3. Zaplecze budowy**

Zaplecze budowy wyposażone w toaletę, podstawowe środki ochrony osobistej i ochrony zdrowia (itp.: ubrania robocze odpowiednie do pory roku, hełmy, szelki bezpieczeństwa z linkami, drabiny, materiały opatrunkowe, apteczka pierwszej pomocy, itp.).

## **5.2. Wskazanie środków organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

### **Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,

- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

**Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:**

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

**Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:**

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## 6. Kategoria zagrożenia

Uwzględniając przeznaczenie rurociągu, wymiary nominalne rurociągu i parametry przesyłanego medium, zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE dla projektowanego rurociągu ustalono I (pierwszą) kategorię zagrożenia.

## 7. Analiza zagrożeń

Lp.	Opis zagrożenia	Działanie eliminujące lub ograniczające zagrożenie zastosowane w fazie projektowania
1.	Rozszczelnienie rurociągu z powodu nieodpowiedniej wytrzymałości	Działania eliminujące: - projektowanie na podstawie wzorców wg PN-EN 13480 oraz WUDT/UC/2003 - przyjęcie wartości ciśnienie obliczeniowego i temperatury obliczeniowej nie niższych niż najwyższe dopuszczalne tj. $PC=PS$
2.	Nadmierne obniżenie własności wytrzymałościowych materiałów w podwyższonych temperaturach	Działania eliminujące poprzez zastosowanie materiałów odpowiednich do warunków pracy: - zastosowanie na elementy rurowe stali przeznaczonej do pracy w podwyższonej temperaturze wg PN-EN 10216-2 dla której $t_{gr} > T_c$ - zastosowanie odkuwek wg PN-EN 10222-2 ze stali przeznaczonej do pracy w podwyższonej temperaturze dla której $t_{gr} > T_c$
3.	Uszkodzenie rurociągu przy próbie ciśnieniowej	Działania eliminujące: - maksymalną wartość ciśnienia, którą zostaną obciążone elementy rurociągu w czasie próby ciśnieniowej zweryfikowano przy pomocy obliczeń wytrzymałościowych sprawdzających grubości ścianek elementów rurociągu dla tej wartości ciśnienia
4.	Występowanie dodatkowych nadmiernych naprężeń spowodowanych odkształceniami termicznymi	Ograniczenie przez: - analiza układu przy pomocy programu auto-pipe, - zastosowanie odpowiedniej ilości zawieszów oraz podparć, - zastosowanie wstępnych naciągów
5.	Korozyjne oddziaływanie skroplin na wewnętrzne powierzchnie rurociągu po wyłączeniu go z	Ograniczenie skutków przez: - zaprojektowanie w rurociągu w miejscu gromadzenia się skroplin

	ruchu	<p>króćców odwadniających połączonych z instalacją odwodnieniową</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaprojektowanie w najwyższych położonych miejscach rurociągu instalacji odpowietrzającej w celu wyrównania ciśnień i usunięcia oparów</li> <li>- zastosowanie powłok malarskich na zewnętrznej powierzchni elementów rurociągu</li> <li>- przyjęcie do obliczeń wytrzymałościowych naddatku eksploatacyjnego grubości ścianki <math>c_2 = 1\text{mm}</math></li> </ul>
6.	Erozyjne oddziaływanie strumienia pary na powierzchnie wewnętrzne ścianek elementów rurociągu – zwłaszcza kolan i łuków	Ograniczenie skutków przez przyjęcie do obliczeń wytrzymałościowych naddatku eksploatacyjnego grubości ścianki uwzględniającego ubytki erozyjne i korozyjne $c_2=1\text{mm}$
7.	Nadmierny wzrost ciśnienia w rurociągu	Eliminacja poprzez zabudowanie na kotle zaworu bezpieczeństwa
8.	Niebezpieczeństwo poparzenia ludzi zbyt wysoką temperaturą powierzchni elementów rurociągu $T>50$ Coraz nadmierne straty ciepła	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosowanie izolacji termicznej z wełny mineralnej o grubości zapewniającej obniżenie temperatury poniżej <math>50^\circ\text{C}</math> na zewnętrznej powierzchni warstwy izolacji</li> </ul>
9.	Zapewnienie bezpiecznej obsługi i eksploatacji.	<p>Eliminacja poprzez zapewnienie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwych kwalifikacji i uprawnień osób obsługujących i nadzorujących eksploatację potwierdzonych odpowiednimi świadectwami energetycznymi,</li> <li>- eksploatacja w oparciu o właściwe instrukcje</li> </ul>