

Zakład Usług Projektowych
inż. Józef Matla
30-686 Kraków
ul. Podedworze 8/26
tel. 605-050-086

**INWESTOR: Samodzielny Publiczny Zespół Opieki Zdrowotnej w Proszowicach
32-100 Proszowice, ul. Kopernika 13**

**OBIEKT: Szpital w Proszowicach,
Budynek bloku operacyjnego**

**TEMAT
OPRACOWANIA: Modernizacja wymiennikowni ciepła w budynku bloku
operacyjnego na terenie Szpitala w Proszowicach**

**ZESPÓŁ
WYKONAWCÓW: inż. Józef Matla**

mgr inż. Leszek Szmyciński

Kraków, czerwiec 2018 r.

OPIS TECHNICZNY

do wykonawczego modernizacji wymiennikowni ciepła w budynku bloku operacyjnego na terenie Szpitala w Proszowicach

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I Opis techniczny

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
2. PODSTAWA OPRACOWANIA
3. BILANS
4. OPIS
 - 4.1. WYMIENNIKOWNIA
 - 4.1.1. *Dobór pompy kondensatu*
 - 4.2. REMONT RUROCIĄGU KONDENSATU
5. UWAGI WYKONAWCZE
 - 5.1. WYMIENNIKOWNIA
 - 5.1.1. *Rurociągi i armatura*
 - 5.1.2. *Zabezpieczenie antykorozyjne*
 - 5.1.3. *Izolacja cieplna*
 - 5.2. REMONT RUROCIĄGU KONDENSATU
 - 5.2.1. *Rurociągi*
 - 5.2.2. *Kompensacja wydłużeń cieplnych*
 - 5.2.3. *Punkty stałe*
 - 5.2.4. *Wykopy*
 - 5.2.5. *Montaż*
 - 5.2.6. *Skrzyżowania*
 - 5.2.7. *Kolizje*
 - 5.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI
6. UWAGI KOŃCOWE
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
 - 7.1. WYMIENNIKOWNIA
 - 7.2. REMONT RUROCIĄGU KONDENSATU

II Rysunki

1. SYTUACJA
2. SCHEMAT WYMIENNIKOWNI – PROJEKTOWANY
3. SCHEMAT WYMIENNIKOWNI - STAN ISTNIEJĄCY
4. RZUT WYMIENNIKOWNI
5. SZCZEGÓŁ "A"

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji wymiennikowni ciepła w budynku bloku operacyjnego oraz naprawa rurociągu kondensatu i podpory stałej na zewnątrz budynku na terenie Szpitala w Proszowicach.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią :

- zlecenie Inwestora
- inwentaryzacja do celów projektowych
- PW Budowa bloku operacyjnego i centralnej sterylizatorni – stacja wymienników z przyłączem parowym opracowany przez Biuro studiów i Projektów Służby Zdrowia – Wrocław oraz dokumentacja powykonawcza
- PT sieci pary i kondensatu do budynku głównego

3. BILANS

Bilans ciepła i pary dla budynku bloku operacyjnego w oparciu o projekt stacji wymienników przedstawia się następująco:

Zapotrzebowanie pary:			Kondensat
---	kW	kg/h	kg/h
Sterylizacja	-	220	bezzwrotny
Wentylacja +c.o. +ciepła woda	425	700	700
Razem:		920	700

Ciśnienie doprowadzanej pary: 0,5 MPa.

4. OPIS

4.1. Wymiennikownia

Na podstawie wizji lokalnej oraz udostępnionej dokumentacji projektowej stacji wymienników z przyłączem parowym dla budynku bloku operacyjnego opracowanej przez BSiPSZ Wrocław, kondensatu magazynowany jest w zbiornika otwartym i przepompowywany pompami do kotłowni przewodem kondensatu połączonym z rurociągiem odprowadzającym kondensat z budynku głównego szpitala.

W wymiennikowni ciepło kondensatu wykorzystywane jest do wstępnego podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Schłodzenie kondensatu poza sezonem grzewczym dochodzi nawet do temperatury 40°C.

Niefortunnie się stało, że przewód kondensatu pompowego z tego budynku podłączono do przewodu kondensatu ciśnieniowego z budynku głównego szpitala. Temperatura powrotu kondensatu z budynku głównego równa jest temperaturze nasycenia. W wyniku połączenia się tych dwóch kondensatów gorącego i zimnego następuje gwałtowne schłodzenie kondensatu ciśnieniowego i związana z tym zmiana objętości generująca uderzenia wodne objawiające się głośną pracą oraz drganiami rurociągu. Powracająca fala uderzeniowa powoduje „wtłaczanie” rurociągu kondensatu do budynku co zostało zaobserwowane. Przesunięcia te znacznie przekraczają wydłużenia termiczne rurociągu.

W celu ujednoczenia kondensatu projektuje się likwidację zbiornika kondensatu wraz z pompami oraz wymiennika do odzysku ciepła kondensatu typu PRPA. Zakres prac demontażowych przedstawiono na schemacie wymiennikowni – stan istniejący.

Dla odprowadzenia kondensatu z wymiennikowni bez jego przechłodzenia projektuje się zamontowanie pompy porcjowej kondensatu napędzanej parą o ciśnieniu 0,5 MPa.

Pompę należy zamontować zgodnie z DTR urządzenia, ważne jest by zachować minimalną wysokość napływu kondensatu na pompę oraz zapewnić odpowiedni bufor (kolektor $\varnothing 200$, $l=600$).

Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono na rzucie wymiennikowni.

4.1.1. Dobór pompy kondensatu

Dane:

Ilość kondensatu do przetłoczenia $G = 700 \text{ kg/h}$

Ciśnienie pary $p_1 = 0,5 \text{ MPa}$

Dobrano pompę porcjową zasilaną parą o ciśnieniu 6 bar typu MFP14 DN40 o parametrach:

max. zużycie pary 16 kg/h

wydajność nominalna $1800 \text{ kg/h (8bar/1bar)}$

wysokość podnoszenia max 50 mSW

4.2. Remont rurociągu kondensatu

Problem z rurociągiem kondensatu polega na tym, że zrobiono go niezgodnie z projektem. W miejscu skrzyżowania sieci pary i kondensatu z kanałem ciepłowniczym wykonano obejście kanału (parą i kondensatem) przy użyciu kolan. Jak się zaczęły problemy z kondensatem (uderzenia hydrauliczne i cykliczne skurcze i rozszerzenia rurociągu kondensatu) to nastąpiło wyrwanie rurociągu kondensatu z podpory stałej (blok betonowy nie uszkodzony) oraz pęknięcie rurociągu kondensatu w obrębie kanału ciepłowniczego, ponadto stwierdzono przecieki w studziencie odwadniającej wynikłe z zainstalowania armatury gwintowanej zamiast jak wydanej w projekcie pierwotnym kołnierzowej.

Firma, która realizowała zadanie, w ramach naprawy rurociągu zrobiła kompensator ukształtowy nad kanałem ciepłowniczym.

Projektuje się:

- wymianę armatury w studziencie odwadniającej na kołnierzowa wg zestawienia i schematu montażowego na rys -5
- wymianę rurociągu kondensatu na odcinku od trójnika do budynku Pawilonu zakaźnego do przejścia nad kanałem ciepłowniczym (około 20 m).

Istniejący punkt stały (blok betonowy) był wspólny dla przewodu parowego i kondensatu, z tego względu nie ma możliwości osadzenia w nim nowego rurociągu kondensatu. Dla zakotwienia projektuje się nowy blok betonowy zlokalizowany na przedłużeniu istniejącego.

Przewód kondensatu należy wykonać z identycznych materiałów jak dotychczasowy. Zaleca się zastosowanie rur tego samego Producenta.

5. UWAGI WYKONAWCZE

5.1. Wymiennikownia

5.1.1. Rurociągi i armatura

Rurociągi pary, kondensatu wykonać z rur stalowych przewodowych wg PN-80/H-74219 ze stali R35, wg specyfikacji.

Połączenia rur spawane, kolana hamburskie stalowe $R = 1,5 \cdot D$.

Kołnierze na rurociągach pary okrągłe z szyjką na ciśnienie 1,6 MPa, pozostałe okrągłe płaskie na ciśnienie 1,6 MPa.

Armatura zgodnie ze schematem technologicznym. Uszczelki - Polonit 300.

Rozdzielacze podpierać na podporach z ceownika 65E.

Rurociągi należy podwieszać na uchwytach typu Hilti.

5.1.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi pary i kondensatu z wyjątkiem rur preizolowanych, konstrukcje wsporcze oczyścić do drugiego stopnia czystości.

Następnie wykonać malowanie :

1. Elementy izolowane cieplnie :

- gruntowanie 1x farbą silikonową do gruntowania termoodporną o symbolu 7820-654-840
- malowanie 2x emalią silikonową termoodporną do 400°C aluminiową o symbolu 7860-654-850

2. Elementy nie izolowane cieplnie, konstrukcje wsporcze:

- gruntowanie farbą chlorokauczukową o symbolu 7221-004-950
- malowanie 2x emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XX0.

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić nie mniej niż 120 μm .

5.1.3. Izolacja cieplna

Minimalne grubości izolacji cieplnej, z materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)], zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami”, wynoszą:

- średnica wewnętrzna przewodu do 22 mm – 20 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 22 do 35 mm – 30 mm
- średnica wewnętrzna przewodu od 35 do 100 mm – równa średnicy wewnętrznej rury
- średnica wewnętrzna przewodu ponad 100 mm – 100 mm
- przewody przechodzące przez ściany, stropy, skrzyżowania przewodów – 50% wymagań j.w.

Rurociągi wysokoparametrowe zabezpieczyć otuliną przystosowaną do czynnika grzejnego o temp. 135°C, np. prod. Gullfiber z wełny szklanej z zewnętrznym pokryciem folią aluminiową.

Po zaizolowaniu rurociągów:

- wykonać znakowanie opaskowe za pomocą opasek dwubarwnych,
- umieścić znaki kierunku przepływu czynnika oraz znaki ostrzegawcze BHP – wysoka temperatura i ciśnienie.

5.2. Remont rurociągu kondensatu

5.2.1. Rurociągi

Przewód kondensatu wykonać z rur ze stali wysokostopowej wg PN 0H18N9 (AISI 304) preizolowanych o standardowej grubości izolacji.

5.2.2. Kompensacja wydłużeń cieplnych

Wydłużenia cieplne rurociągów kompensowane są przez naturalne załamania sieci. Na załamaniach sieci należy wykonać przed i za kolanem strefę kompensacyjną o długości 2 m poprzez owinięcie przewodu matami z pianki.

5.2.3. Punkty stałe

Punkt stały należy wykonać jako blok betonowy z betonu klasy B20. Wymiary zgodnie z rysunkiem.

5.2.4. Wykopy

Wykopy ziemne należy prowadzić zgodnie z normą BN-83/8836-02.

W celu dokładnej lokalizacji uszkodzenia rurociągu należy go odkryć zaczynając od punktu stałego w kierunku krzyżówki z istniejącym kanałem ciepłowniczym.

Wykopy ziemne należy wykonywać ręcznie. Przewód kondensatu zdemontować od trójnika do miejsca awarii.

Przewód kondensatu należy ułożyć po trasie na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Przy wykonywaniu zasypów należy zwrócić uwagę by pierwsza warstwa ziemi sięgająca 10 cm ponad najwyższy punkt przewodu nie zawierała kamieni ani szczątków organicznych.

Na wysokości 20 - 30 cm nad rurociągami należy ułożyć taśmę znakującą z wtopionym drutem identyfikacyjnym. Minimalne przykrycie dla rurociągu wynosi 40 cm licząc od górnej powierzchni przewodu.

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy odtworzyć wszystkie elementy trwałe tj: powierzchnie utwardzone i brukowane, ogrodzenia, mury oporowe itp. We wszystkich drogach (asfaltowych, żwirowych, betonowych) należy odtworzyć istniejące warstwy konstrukcyjne jezdni.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami b.h.p.

5.2.5. Montaż

Rury stalowe należy łączyć poprzez spawanie. Montaż rurociągów preizolowanych wg technologii Producenta.

5.2.6. Skrzyżowania

Na skrzyżowaniach z wodociągiem, kanalizację opadową należy zachować odległość pionową między zewnętrznymi ściankami przewodu a w/w ciągami, co najmniej 0,1 m.

Skrzyżowania z kablami energetycznymi i kanalizacją kablową zostaną wykonane „dołem”, w przypadku odległości pionowej między nimi mniejszej niż 0,5 m, kable należy zabezpieczyć na długości 2 x 0,5 m od osi połówkowymi rurami ochronnymi z PCV, sygnalizując skrzyżowanie folią lub cegłami, ułożonymi nad zabezpieczonymi kablami.

5.2.7. Kolizje

Kolizje z projektowanymi przewodami należy rozwiązać przez wykonanie obejścia przewodu górą lub dołem w zależności od warunków terenowych.

Kolizje z przewodami elektrycznymi należy rozwiązać przez podniesienie i zabezpieczenie jak dla skrzyżowań.

5.3. Próba szczelności

Ciśnienie próby szczelności dla instalacji pary i kondensatu wynosi $1,5 p_{\text{rob}}$ nie mniej jednak niż 0,2 MPa.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w budownictwie przemysłowym cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz Instrukcji wykonania i odbioru rur preizolowanych wybranego Producenta.

7. Zestawienie materiałów

7.1. Wymiennikownia

Poz.	Nazwa	Ilość szt.	Nr kat.	Producent Uwagi
05	Pompa porcjowa kondensatu typ MFP14 PN16/DN40	1	---	Spirax-Sarco
09	Odwadniacz pływakowy kołnierkowy typ FT14-10, PN16/DN15	1	---	Spirax-Sarco
25	Zawór kulowy kołnierkowy M10S2RB, PN40/DN40	2	---	Spirax-Sarco
27	Zawór kulowy kołnierkowy M10S2RB, PN40/DN25	1	---	Spirax-Sarco
29	Zawór kulowy kołnierkowy M10S2RB, PN40/DN15	7	---	Spirax-Sarco
45	Zawór zwrotny międzykołnierkowy typ DCV1, DN40	2	---	Spirax-Sarco
49	Zawór zwrotny międzykołnierkowy typ DCV1, DN15	1	---	Spirax-Sarco
49a	Zawór zwrotny z miękkim uszczelnieniem typ DCV1WV, DN15	1	---	Spirax-Sarco
55	Filtr siatkowy kołnierkowy typ 33, PN16/DN40, siatka 0,8 mm	1	---	Spirax-Sarco
59	Filtr siatkowy kołnierkowy typ 33, PN16/DN15, siatka 0,8 mm	1	---	Spirax-Sarco
69	Odpowietrznik automatyczny gwintowany typ AV13, 1/2"	1	---	Spirax-Sarco
63.1	Manometr model 111.22 D100/0÷6 bar/1,6/G½"	1	---	WIKA Polska
63.2	Zawór manometryczny model 910.11, G½"	1	---	WIKA Polska
63.3	Rurka syfonowa pętlicowa model 910.15 forma D, G½"	1	---	WIKA Polska
	Rura przewodowa ze stali R35 Ø48,3x3,2	6 m	$\frac{\text{PN-80}}{\text{H-74219}}$	
	Rura przewodowa ze stali R35 Ø21,3x2,6	8 m	$\frac{\text{PN-80}}{\text{H-74219}}$	
	Rura przewodowa ze szwem ocynkowana Ø21,3x2,6	3 m	$\frac{\text{PN-74}}{\text{H-74200}}$	

7.2. Remont rurociągu kondensatu

Rurociąg

Rura przewodowa atestowana bez szwu oraz kolanka ze stali nierdzewnej typu 0H18N9 (AISI 304).

Wszystkie kształtki z układem wykrywania nieszczelności , izolacja standard.

L.p.	Nazwa	Ilość szt.	Symbol katalogowy
1.	Rura preizolowana Ø60,3x2/125, l =6 m	4	
2.	Punkt stały preizolowany Ø60,3x2/125	1	
3.	Łuk stalowy Ø60,3x2, 90°	4	
4.	Złącze termokurczliwe sieciowane Ø125, z zestawem akcesoriów i pianką izolacyjną	3	
5.	Złącze termokurczliwe sieciowane kolanowe Ø125, z zestawem akcesoriów i pianką izolacyjną	4	

Armatura do studzienki odwadniającej

Poz.	Nazwa	Ilość szt.	Nr kat.	Producent Uwagi
12	Zawór kulowy kołnierzowy M10S2RB, PN40/DN25	2	---	Spirax-Sarco
13	Zawór kulowy kołnierzowy M10S2RB, PN40/DN20	3	---	Spirax-Sarco
19	Zawór zwrotny międzykołnierzowy typ DCV1, DN20	1	---	Spirax-Sarco
22	Odwadniacz pływakowy kołnierzowy typ FT14-10, PN/DN 16/20	1	---	Spirax-Sarco
29	Filtr siatkowy kołnierzowy typ 33, PN16/DN20, siatka 0,8 mm	1	---	Spirax-Sarco
33	Zawór odwadniający rozruchowy typ AK45 PN16/DN25	1		Gestra