

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
 Usługi Projektowo-Wykonawcze  
 Instalacji Sanitarnych  
 ul. Jaspisowa 13  
 61-680 Poznań

STADIUM DOKUMENTACJI	
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	
BRANŻA	
<b>INSTALACJE SANITARNE</b>	
TEMAT OPRACOWANIA	
<b>Termomodernizacja Lubuskiego Szpitala Specjalistycznego          Pulmonologiczno – Kardiologicznego w Torzymiu Sp. z o.o.          Modernizacja systemu c.o. i c.w.u. oraz budynków 7,12,13 i 14          Z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii</b>	
OBIEKT	
Sieć ciepła	
ADRES	
Ul. Wojska Polskiego 52 66-235 Torzym	
INWESTOR	
Lubuski Szpital Specjalistyczny Pulmonologiczno-Kardiologiczny W Torzymiu 66-235 Torzym, ul. Wojska Polskiego 52	
UMOWA NR	POZ. UMOWY
DATA	GRUDZIEŃ, 2022

BRANŻA  
 SANITARNA

PROJEKTOWAŁ:	Mgr inż. Andrzej Barna	upr. nr WKP/0034/POOS/03
SPRAWDZIŁA:	Mgr inż. Aleksandra Michalak	upr. nr WKP/0172/PWOS/19

## **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Proponowane rozwiązanie
4. System projektowanych rurociągów
5. Trasa sieci ciepłej
6. Sieć ciepła wewnątrz budynku
7. Ogólne zasady wykonania sieci ciepłych w systemie rur preizolowanych
8. Kompensacja naprężeń termicznych
9. Instrukcja płukania sieci ciepłej
10. Uwagi końcowe

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

## **III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I ARMATURY**

## **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

**SC-01 – PLANSZA ZBIORCZA SIECI**

**SC-02 – PROFIL SIECI CIEPŁEJ**

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- a) Zlecenie podpisane z Inwestorem
- b) Mapa zasadnicza do projektowania w skali 1:500.
- c) Aktualne normy i przepisy.
- d) Zasady projektowania w systemie preizolowanych rur dla podziemnych sieci ciepłowniczych.

### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznych szpitalnych sieci ciepłych niskoparametrowych c.o. i c.w.u. pomiędzy budynkiem nr 7 a budynkami nr 10, 12, 13, 14, 18, 22 i 23 na terenie Lubuskiego Szpitala Specjalistycznego w Torzymiu.

Sieci ciepłe c.o. niskoparametrowe w kanale technologicznym zaprojektowano w systemie rur preizolowanych zgodnie PN-EN 13941 (klasa projektu A).

Sieci ciepłe c.o. prowadzone w ziemi zaprojektowano jako rurociągi PE preizolowane – pojedyncze.

Sieci ciepłe c.w.u. i c.w.c. – zaprojektowano jako rurociągi PE preizolowane podwójne – we wspólnej izolacji.

### **3. Projektowane rozwiązanie**

#### **Prowadzenie sieci**

Przebieg sieci ciepłej przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500.

Trasę zaprojektowano w sposób umożliwiający wykorzystanie układu samokompensacji.

Projektuje się włączenie do projektowanych rozdzielaczy sieci ciepłej technologicznej zlokalizowanych budynku nr 7. W miejscu włączenia przewiduje się zamontowanie zaworów odcinających DN100. Trasa sieci ciepłej będzie przebiegać w terenie oraz w kanale technologicznym. Sieć ciepłą istniejącą w kanale technologicznym należy zdemonstrować po wykonaniu nowej sieci.

Parametry pracy sieci ciepłej:  $t = 80-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $p = 6\text{ bar}$  - niskoparametrowa

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy sprawdzić kierunki zasilania i powrotu sieci w miejscu podłączenia i odpowiednio połączyć z projektowaną siecią. W projekcie nie przewiduje się montażu zaworów odcinających preizolowanych przed budynkami, założono odcinanie na zaworach progowych w węzłach. W celu odwodnienia sieci przewiduje się spadek rurociągów do węzłów.

#### **Rurociągi**

Zaprojektowano sieć z rur preizolowanych stalowych oraz PE.

W miejscach, w których następuje zmiana kierunku przepływu projektuje się montaż kolan preizolowanych lub kolan mosiężnych na rurociągach PE..

Odcinki rur składające się na rurociągi należy łączyć tak, aby odległość spoin czołowych rurociągu od osi podpór przesuwnych wynosiła co najmniej  $1/7 \cdot L$ , gdzie  $L$  to odległość między osiami podpór przesuwnych. Zaleca się stosować odległość w pobliżu  $0,5 \cdot L$ .

#### **Armatura odwadniająca i odpowietrzająca**

Odpowietrzenie i odwodnienia sieci ciepłej przewiduje się w budynkach.

#### **Wykopy i kolizje**

Wykop należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta systemu wg katalogu oraz rysunków zamieszczonych w projekcie. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się następującymi zasadami:

- zachować spadek zgodnie z profilem
- zachować minimalne przykrycie rurociągów 40 – 50 cm licząc od góry rury osłonowej do powierzchni terenu
- ewentualną przebudowę innego uzbrojenia wykonać w porozumieniu z projektantem oraz jednostką eksploatacyjną.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Wszystkie kolizje wskazane na podkładzie geodezyjnym zaznaczono na profilu podłużnym sieci cieplnej.

Zasyпка i podsypka piaskowa powinna wynosić co najmniej 10 cm. Podsypkę należy wykonać z piasku o średnicy ziaren do 5 mm. Po zasypaniu piasek należy zagęścić.

#### **4. System projektowanych rurociągów**

Sieć cieplna preizolowana z stalowych rur przewodowych powinna spełniać wymagania normy EN 10217-2, EN 10217-5 lub EN 10216-2 o tolerancji średnicy zgodnie z EN 253. Izolacja cieplna powinna spełniać wymagania EN 253.

Rury składają się ze stalowej rury właściwej, polietylenowej rury osłonowej (rura zewnętrzna) i pianki izolującej z poliuretanu, wypełniającej przestrzeń między rurą właściwą a rurą zewnętrzną. System Logstor można stosować między innymi do przesyłu i dystrybucji ciepła. Jest to system kompletny, tzn. całe oprzyrządowanie i potrzebne narzędzia są dostarczane przez producenta. Maksymalna temperatura, w której rury mogą być używane w sposób ciągły wynosi 130°C przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa. Wyższe temperatury pracy wpływają na zmniejszenie żywotności rur. Dopuszczalna temperatura (na krótki okres) może wynosić 140°C.

#### **5. Trasa sieci cieplnej**

Miejscem włączenia będzie rozdzielacz ciepła technologicznego w budynku nr 7.

Całość prac wykonać wg zasad podanych w punkcie 6 projektu.

Przejścia przez ścianę budynku oraz studzienki wykonać wykorzystując pierścienie uszczelniające przewidziane w technologii zastosowanego systemu.

Sieć cieplna po przejściu przez ścianę będzie zakończona końcówką termokurczliwą i połączona z rurociągami stalowymi do węzła cieplnego.

#### **6. Sieć cieplna wewnątrz budynku**

Po wejściu przyłącza sieci preizolowanej do budynku przewiduje się połączenie z instalacją węzła cieplnego oraz wstawienie zaworów odcinających oraz spustowych.

Instalację należy poddać próbie wodnej na ciśnienie 1,5·prob bez podłączenia armatury i zaworu bezpieczeństwa lub 1,25·prob dla instalacji z armaturą.

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny.

#### **7. Ogólne zasady wykonania sieci cieplnych w systemie rur preizolowanych**

##### **Instalacje rurowe**

- Transport rur preizolowanych, składowanie oraz cięcie wykonać zgodnie z instrukcjami zawartymi w poradniku dla sieci w zastosowanym systemie
- Wykopy pod rury preizolowane muszą przebiegać według planu sytuacyjnego.
- Zaleca się aby przy złączach wykop poszerzyć i pogłębić do 200-300 mm tak, aby spawanie i montaż instalacji były łatwiejsze. Rury Logstor powinny być instalowane w wykopach zgodnie z poradnikiem i wytycznymi producenta rur.
- Dno kanału powinno być wyrównane.
- Dno kanału wyłożyć 10 cm warstwą piasku bez kamieni, która powinna zostać ubita zgodnie z BN-71/8932-01 przed umieszczeniem rur.
- W wykopie (na podsypce) umieścić rury o projektowanych średnicach i długościach na podkładkach z drewna 100x100 mm przy rozstawie 2 - 3 m; w obrębie muf - rozstaw 1,5 - 2 m.
- Rury preizolowane ułożyć ze spadkiem zgodnie z profilem sieci oraz zgodnie z wymiarami elementów przedstawionych na schemacie montażowym.
- Połączenia spawane rur wykonać w klasie 3. Kontrolować wg PN-85/M6-9775.
- Spawanie gazowe przeprowadzić drutem SpG1 lub SpG6 o gwarantowanym składzie chemicznym i wytrzymałościowym.
- Spawanie elektryczne przeprowadzić elektrodami ER-346.

- Próbe ciśnieniową wykonać na zimno przy  $p = 0,6 \text{ MPa}$ .
- Zamknięcie muf wykonać zgodnie ze schematem montażowym ich rozmieszczenia.
- Przed zalaniem muf pianką sprawdzić ich szczelność na ciśnienie próbne  $0,02 \text{ MPa}$ .
- Zamykanie muf może nastąpić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnienia na zimno oraz radiologicznej kontroli spawów.
- Połączenia mufowe, kolana łukowe oraz odgałęzienia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta Logstor.
- Po zakończeniu prac montażowych wszystkie podkładki i inne obce materiały (kamienie, bryły gliny itp.) należy usunąć, a rury pokryć  $10 \text{ cm}$  warstwą piasku.
- Zasypany piasek ubić, założyć taśmę ostrzegawczą i zasypać dowolnym materiałem (gruntem rodzimym) nie zawierającym dużych kamieni.
- Przy rurach kształtowych, załamaniach trasy oraz odgałęzieniach należy umieścić poduszki piankowe (wg schematu montażowego).
- Rozruch sieci wykonać na parametrach roboczych  $50 \text{ C}$ . Sieć rozgrzewać do  $2 \text{ godz}$ .

### Uwagi montażowe

- Zmiany i odstępstwa od zaprojektowanego schematu montażowego i zasad wykonywania sieci cieplnej w systemie rur preizolowanych muszą być uzgodnione z osobami pełniącymi nadzór budowlany.
- W celu uniknięcia ewentualnych uszkodzeń rur należy usunąć wszystkie podpory pod punkty stałe i podpory przesuwne.
- Aby zapewnić prawidłowy odpływ wody z podłoża kanałów należy usunąć ściany boczne na całej długości rurociągów.
- Przedstawiciele inwestora uczestniczą przy odbiorach następujących robót:
  - wykonanie podłoża,
  - sprawdzanie radiologiczne spawów i próby ciśnieniowe muf,
  - próby ciśnieniowe i płukanie rurociągów,
  - zasypywanie rurociągów.
- Prace montażowe muszą być prowadzone przez osoby uprawnione i przeszkolone przez producenta firmę Logstor.

### 8. Kompensacja naprężeń termicznych

Na całej trasie sieci naprężenia termiczne kompensowane są przez naturalne załamania trasy.

### 9. Instrukcja płukania sieci cieplnej

Płukanie sieci cieplnej należy przeprowadzić dwukrotnie co najmniej po  $20 \text{ minut}$ . Płukanie powinna poprzedzić próba szczelności. Pierwsze płukanie wykonać wodą wodociagową, a drugie wodą sieciową. Dla sprawdzenia ilości zanieczyszczeń w wodzie należy pobrać jej próbkę. Przy przekroczeniu wartości dopuszczalnej zanieczyszczeń, pierwsze płukanie należy powtórzyć.

Po przeprowadzeniu płukania wodą sieciową należy ponownie pobrać próbkę, celem zbadania czy zanieczyszczenie nie przekracza stopnia zanieczyszczenia pobranej do płukania wody sieciowej.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić  $2,0 \text{ m/s}$ .

Wymogi dotyczące jakości wody (wg Zarządzenia Ministra Ochrony Środowiska):

- |                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| - twardość węglanowa                 | $700 \text{ val/dm}^3$   |
| - zawiesina mechaniczna              | do $5 \text{ mg/dm}^3$   |
| - tlen rozpuszczalny                 | do $0,1 \text{ mg/dm}^3$ |
| - zawartość $\text{Na}_2\text{SO}_2$ | do $2 \text{ mg/dm}^3$   |
| - wskaźnik pH                        | $7 - 9,5$                |

Płukanie należy wykonywać tak długo, aż zawartość zawiesiny nie będzie mniejsza niż  $5,0 \text{ mg/dm}^3$ .

Dopuszcza się płukanie sieci inną metodą, pod warunkiem uzyskania w/w efektów.

### 10. Uwagi końcowe

1. Niniejsza dokumentacja technologiczna z rur preizolowanych została opracowana w technologii z rur stalowych oraz PE
2. Realizację projektowanej sieci cieplnej w zakresie prac ziemnych, montażu oraz odbioru należy wykonać zgodnie z katalogiem zastosowanego systemu.
3. W czasie realizacji należy poddać szczególnemu odbiorowi technicznemu następujące prace:
  - wykonanie wykopów
  - wykonanie podsypki oraz zasypki rur preizolowanych (piasek bez kamieni zagęszczenie 90°)
  - próby ciśnienia rur technologicznych oraz połączeń mufowych
  - wykonanie spawów - badanie radiologiczne wszystkich spawów
  - spawy rurociągów technologicznych wykonać elektrodami ER - 346
  - instalacja alarmowa
5. Na projektowanej trasie nie przewiduje się kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. W miejscu skrzyżowań należy zabezpieczyć istniejące uzbrojenie podziemne wg typowych rozwiązań.
6. Cały teren przez, który przebiega projektowane przyłącze ciepłne należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
7. Inwestycja ta nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

## **II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego

dla budowy sieci cieplnej

Budowa sieci cieplnej musi zawsze odpowiadać wszystkim przepisom techniczno-budowlanym i prawnym, które można stosować w odniesieniu do tego obiektu. Szczególną uwagę należy zwrócić na przepisy BHP dotyczące:

- robót ziemnych i zabezpieczenia wykopów,
- robót montażowych
- robót spawalniczych
- przeprowadzania prób sieci cieplnej.

### **Roboty ziemne**

Podstawą do budowy sieci cieplnej są rysunki robocze zawarte w projekcie. Budowę sieci rozpocząć należy od wytyczenia trasy ciepłociągu. Ciepłociąg ułożony będzie w pasach zieleni i chodniku.

Wykopy ze względu na skrzyżowania z innymi sieciami będą wykonywane ręcznie, a tam gdzie nie ma istniejącego uzbrojenia – mechanicznie. Głębokość wykopów do 1,0m o ścianach pionowych lub rozkopem (mechaniczny). Całość wykopów należy zabezpieczyć siatką z drutu lub barierkami i tablicami informacyjnymi o prowadzeniu robót ziemnych i zakazie wchodzenia na teren wykopów.

Zabezpieczenie przewodów energetycznych mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Prace te prowadzić w uzgodnieniu z Inwestorem i dostawcą ciepła.

### **Roboty montażowe**

Przed robotami montażowymi należy sprawdzić rury preizolowane, które są długości 6 i 12m. Rury przechowywać i magazynować w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniami. Układać je na płask na podkładkach, zabezpieczając jednocześnie przed stoczeniem i przygnieceniem osób postronnych jak i pracowników wykonawcy.

### **Roboty spawalnicze**

Zastosowano rury preizolowane. Rury właściwe wykonane ze stali są łączone za pomocą spawania. Spawania rurociągów powinien wykonywać spawacz z uprawnieniami do spawania gazowego oraz powinien być przeszkolony w zakresie BHP.

### **Próby sieci cieplnej**

Próba sieci na zimno odbywa się wodą pod ciśnieniem  $p = p_{\text{rob}} \times 1,5 = 0,6 \text{ MPa}$ . Wysokie ciśnienie wymaga szczególnej ostrożności w czasie wykonywania próby. Należy zwrócić uwagę, aby w tym czasie w pobliżu nie było osób postronnych.

Próba na ciepło odbywa się już po połączeniu z istniejącym rurociągiem i jest mniej niebezpieczna, ponieważ odbywa się pod mniejszym ciśnieniem a cały rurociąg jest hermetycznie zaizolowany izolacją cieplną (nie ma możliwości oparzenia się).