

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	<b>PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJA C.O. I C.T.</b>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>Przebudowa Szpitalnego Oddziału Ratunkowego – SOR wraz z istniejącym zadaszeniem podjazdu dla specjalistycznych środków transportu sanitarnego w Szpitalu Specjalistycznym w Brzozowie zlokalizowana na działkach nr ewid. 2473/1, 2474/8 obr. 0001 Brzozów przy ul. ks. Bielawskiego 18 w Brzozowie</b>
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. ks. Bielawskiego 18 36-200 Brzozów
KATEGORIA OBIEKTU	XI
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	180201_4_Brzozów
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO	0001_Brzozów
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	2473/1 2474/8
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ	180201_4.0001.2473/1 180201_4.0001.2474/8
IMIĘ I NAZWISKO / NAZWA INWESTORA	<b>Szpital Specjalistyczny w Brzozowie Podkarpacki Ośrodek Onkologiczny im. Ks. B. Markiewicza 36-200 Brzozów, ul. ks. J. Bielawskiego</b>
ADRES INWESTORA	<b>ul. Bielawskiego 18 36-200 Brzozów</b>

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	DATA OPRACOWANIA	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
<i>Projektant:</i>	mgr inż. Tomasz TOTOŚ nr upr. PDK/0208/POOS/18	02.2024 r.	Br. sanitarna	
<i>Sprawdzający:</i>	mgr inż. Joanna ROGALIŃSKA nr upr. PDK/IS/0031/21	02.2024 r.	Br. sanitarna	

Rzeszów, 02.2024 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
3.	ZAKRES OPRACOWANIA, STAN ISTNIEJĄCY .....	3
4.	INSTALACJE GRZEWcze .....	3
4.1.	Instalacja centralnego ogrzewania – opis rozwiązań projektowych .....	3
4.1.1.	Grzejniki i armatura grzejnikowa .....	4
4.1.2.	Regulacja instalacji centralnego ogrzewania .....	4
4.2.	Instalacja ciepła technologicznego – opis rozwiązań projektowych .....	5
4.3.	Regulacja instalacji grzewczej c.t. ....	6
4.4.	Uzupełnienie zładu i spust czynnika grzewczego z instalacji c.t. ....	6
5.	IZOLACJA TERMICZNA .....	6
6.	WYTYCZNE MONTAŻU INSTALACJI RUROWYCH .....	7
6.1.	Wytyczne montażu rur stalowych czarnych b/szwu .....	7
6.2.	Wytyczne montażu rur wielowarstwowych .....	7
7.	PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI .....	8
8.	ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW .....	8
9.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	8
10.	ZABEZPIECZENIA PPOŻ .....	8
11.	WYTYCZNE BUDOWLANE .....	8
12.	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE .....	8
13.	UWAGI KOŃCOWE .....	8

### II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Lp	NR RYSUNKU	TYTUŁ	SKALA
1	CO-01	INSTALACJA C.O., C.T. - RZUT PRZYZIEMIA	1:100
2	CO-02	INSTALACJA C.O., C.T. - RZUT PARTERU	1:100
3	CO-03	SCHEMAT ROZWINIĘCIA INSTALACJI C.T.	-

## OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego instalacji centralnego ogrzewania i instalacji ciepła technologicznego dla inwestycji p.n.: „Przebudowa Szpitalnego Oddziału Ratunkowego – SOR wraz z istniejącym zadaszeniem podjazdu dla specjalistycznych środków transportu sanitarnego w Szpitalu Specjalistycznym w Brzozowie zlokalizowana na działkach nr ewid. 2473/1, 2474/8 obr. 0001 Brzozów przy ul. Ks. Bielawskiego 18 w Brzozowie”.

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Wytyczne branżowe,
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Normy i normatywy projektowania,
- Wizja lokalna.

### 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych: centralnego ogrzewania, oraz ciepła technologicznego, dla zadania p.n.: „Przebudowa Szpitalnego Oddziału Ratunkowego – SOR wraz z istniejącym zadaszeniem podjazdu dla specjalistycznych środków transportu sanitarnego w Szpitalu Specjalistycznym w Brzozowie zlokalizowana na działkach nr ewid. 2473/1, 2474/8 obr. 0001 Brzozów przy ul. Ks. Bielawskiego 18 w Brzozowie”.

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA, STAN ISTNIEJĄCY

#### UWAGA:

- Z powodu braku dokumentacji archiwalnej oraz zabudowy istniejących instalacji sanitarnych prowadzonych nad sufity podwieszanymi w obudowach oraz bruzdach, przebieg nowoprojektowanych / przebudowywanych tras instalacji sanitarnych należy dopasować / skoordynować z istniejącymi instalacjami. W przypadku braku możliwości usunięcia istniejącej instalacji należy powiadomić Projektanta, który ustali tok postępowania.
- Należy zdemontować wszystkie nieużywane instalacje sanitarne (wod-kan, co, wentylacja mechaniczna).
- Przed przystąpieniem do robót instalacyjnych wszystkie wymiary, trasy, poziomy prowadzenia instalacji należy sprawdzić na budowie.
- Przed złożeniem oferty potencjalny wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej obiektu celem odpowiedniej oceny stopnia trudności wykonania projektowanych instalacji.
- Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy zapoznać się z zakresem robót pozostałych branż, aby ustalić kolejność montażu, prowadzenia robót poszczególnych instalacji;

Opracowanie obejmuje:

- Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w obrębie budynku objętego przebudową,
- Przebudowę istniejącej instalacji centralnego ogrzewania na poziomie przyziemia oraz parteru w części budynku objętego przebudową.
- Zaprojektowanie instalacji c.t. zasilającej nagrzewnice central wentylacyjnych.

### 4. INSTALACJE GRZEWcze

#### 4.1. Instalacja centralnego ogrzewania – opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja grzewcza będzie miała swój początek od istniejącego rozdzielacza zlokalizowanego w pomieszczeniu wentylatorni (pom. nr. -1.22) na poziomie przyziemia. Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania jest istniejący kocioł w kotłowni zlokalizowanej w odrębnym budynku.

Instalację centralnego ogrzewania o parametrach 70/50°C, zaprojektowano w układzie trójnikowym. Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do projektowanych pionów prowadzone będą pod stropem przyziemia w obudowie z płyt g-k lub systemowych korytkach w zależności od możliwości montażowych. Projektowane piony prowadzone będą w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k.

Instalację c.o. zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE wg PN-EN ISO 15875-1-5 o połączeniach zaciskowych z zastosowaniem systemowych kształtek z tworzywa PPSU lub złączek mosiężnych. Projektowane przewody instalacji c.o. prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku pomieszczenia -1.22.

Bezpośrednie podejście do grzejnika wykonać ze ściany. Bruzdę na ścianie przy podejściu do grzejnika należy wykonać starannie za pomocą wycinarki lub freza. Nie wolno tych bruzd wykonywać za pomocą przecinaka i młotka.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla

materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poziome przesuwanie się rur. Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”. Minimalna odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 15÷25 mm – 3 cm;
- dla przewodów średnicy 32÷50 mm – 5 cm.
- dla przewodów średnicy 65÷80 mm – 7 cm.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a przegrodą ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI) wymagana dla przegrody, przez które przechodzą.

W najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające, w najniższych zawory spustowe ze złączką do węża. Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano przy użyciu indywidualnych odpowietrzników automatycznych montowanych w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie grzejników wykonywane będzie poprzez ręczne odpowietrzniki montowane na każdym grzejniku.

#### 4.1.1. Grzejniki i armatura grzejnikowa

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano grzejniki:

- **Grzejniki stalowe płytowe higieniczne bocznozasilane – wiszące**

Dwupłytkowe typ 20s oraz trzyplatkowe typ 30, o wysokościach 60cm w wykonaniu higienicznym bez osłon bocznych i górnej, kolor RAL 9016, uchwyty na tylnej ścianie, króćce przyłączeniowe 2 x G 3/4". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej, maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, maksymalna temperatura robocza 110°C. Uchwyty (konsole) montażowe do grzejników higienicznych, malowane na kolor RAL9016, wzmocnione, zapewniające odpowiednią odległość grzejnika od ściany w celu umożliwienia utrzymania w czystości grzejnika, ściany i podłogi.

- **Grzejniki łazienkowe**

Grzejnik „drabinkowy”, kolor RAL 9016, króćce przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym 1/2". Materiał wykonania: wysokiej jakości profil stalowy, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, maksymalna temperatura robocza 110°C. Montaż na zawieszaniach o regulowanej odległości od ściany. Grzejnik wyposażony fabrycznie w odpowietrznik 1/2".

- **Grzejniki stalowe płytowe bocznozasilane – wiszące**

Dwupłytkowe typ 21 oraz 22, o wysokościach 60 i 90cm kolor RAL 9016, uchwyty na tylnej ścianie, króćce przyłączeniowe 4 x GW 1/2". Grzejniki wykonane z blachy zimnowalcowanej, maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, maksymalna temperatura robocza 110°C.

#### UWAGA:

Wszystkie nastawy na grzejnikach ustawić wg części graficznej opracowania.

#### Grzejniki łączyć z instalacją poprzez:

- Zawory termostaticzne kątowe z nastawą wstępną, kvs 0,9 posiadające deklarację zgodności PN-90/M-75010 (EN 215-1), korpus z mosiądzu, z nastawą wstępną do ogrzewań pompowych dwururowych, max. temperatura czynnika 120°C, PN 10.
- Zawory odcinające powrotne kątowe, kvs 2,5 wykonane z mosiądzu niklowanego, max. temperatura czynnika 120°C, PN 10. Zawór umożliwia indywidualne odcinanie grzejnika podczas eksploatacji lub remontu, bez wpływu na pozostałe grzejniki.

Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostaticzne cieczowe z zabezpieczeniem antykradzieżowym oraz z ograniczeniem do 16°C. Podłączenie gwintowane M30x1.5 lub podłączanie zaciskowe RA. Skala nastaw cyfrowa. Histereza nie gorsza niż 0.3K. Głowica wyposażona w klips blokujący umożliwiający dodatkowo ograniczenie dolnej lub górnej nastawy temperatury.

Grzejniki stalowe płytowe higieniczne montować tak, aby umożliwić utrzymanie w czystości grzejników, ścian i podłogi zgodnie z wymogami dla obiektów służby zdrowia.

Nie zdejmować opakowania z grzejników przed zakończeniem robót budowlanych wykończeniowych, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie czy też trwale zabrudzenie.

#### 4.1.2. Regulacja instalacji centralnego ogrzewania

Regulację hydrauliczną projektowanej instalacji centralnego ogrzewania przewidziano na rozgałęzieniu za rozdzielaczem za pomocą automatycznych zestawów regulacji ciśnienia i przepływu: regulatora ciśnienia różnicowego montowanego na rurociągu powrotnym i zaworu równoważącego montowanego na rurociągu zasilającym. Zadaniem zaworów jest zdławienie nadwyżki ciśnienia w instalacji. Ponadto umożliwiają one ustalenie wielkości wymaganego przepływu, a następnie jego korektę w zależności od obciążenia systemu. Średnice i nastawy armatury regulacyjnej należy przyjmować zgodnie z częścią rysunkową projektu.

- Regulator ciśnienia różnicowego z kapilarą łączony z zaworem współpracującym. Zawór montowany na rurociągu powrotnym. DN25-32, zmienną nastawą ciśnienia różnicowego 5-25kPa. Maksymalne ciśnienie robocze PN 16, zakres temperatur: 0 - 120°C. Możliwość pomiaru przepływu na zaworze partnerskim jako potwierdzenie prawidłowo ustawionego ciśnienia różnicowego dPL. Pomiar ciśnienia różnicowego poprzez króćce pomiarowe w regulatorze oraz na zaworze partnerskim.

Możliwość odwodnienia zaworu poprzez podłączenie króćca odwadniającego, bądź skorzystanie z występującego na zaworze partnerskim. Nastawa dokonywana od czoła pokręta odcinającego zaworu. Możliwość weryfikacji nastawy urządzeniem pomiarowym.

- Zawór równoważący współpracujący, z nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu z dwiema złączkami pomiarowymi, montowany na rurociągu zasilającym. DN 25-32, maksymalne ciśnienie robocze 20 bar, ciśnienie próbne 30 bar, maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze 10–250 kPa, zakres temperatury -20 – 120°C. Korpus zaworu wykonany z miedzi odpornego na odcynkowanie, kula z miedzi chromowanego.

W obrębie każdego pomieszczenia ogrzewanego grzejnikami instalacja grzejnikowa zostanie wyregulowana na zaworach termostacyjnych z nastawą wstępną. Regulację ciepła w pomieszczeniach projektuje się na głowicach termostacyjnych.

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336 „Instalacje grzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego”. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno - pomiarowych. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

#### 4.2. Instalacja ciepła technologicznego – opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja ciepła technologicznego o parametrach 60/40°C doprowadza czynnik grzewczy do nagrzewnic central wentylacyjnych zlokalizowanych w wentylatorni na poziomie piwnic (tj. pom. nr -1.22), w magazynie na poziomie piwnic (tj. pom. nr -1.30) oraz nagrzewnic central wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu podjazdu dla karet. Czynnikiem grzewczym zasilającym nagrzewnice central na dachu karet będzie roztwór 37% glikolu propylowego.

Źródłem ciepła dla instalacji c.t. będzie istniejący kocioł w istniejącej kotłowni w odrębnym budynku. Początkiem projektowanej instalacji są zawory odcinające na wejściu do budynku SOR.

Projektowane rurociągi instalacji c.t. prowadzone będą pod stropem piwnicy, w przestrzeni nad sufitem podwieszanym lub w obudowie w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych.

Projektowane przewody prowadzić w miarę możliwości montażowych ze spadkiem w kierunku pomieszczenia węzła cieplnego i w kierunku zaworów spustowych. Przewody instalacji c.t. zaprojektowano z rur stalowych, czarnych b/szuw, przewodowych wg PN-EN 10208 łączonych przez spawanie. Łączenie rur i kształtek stalowych należy wykonać przez spawanie acetylenowo - tlenowe lub elektryczne. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymogami normy PN-EN 12732:2004. Instalacja ciepła technologicznego wentylacji z rur stalowych powinna być zabezpieczona przez wpływem prądów błądzących i objęta systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Jako zawory odcinające, odwadniające i odpowietrzające należy stosować armaturę kulową gwintowaną PN 1,0 MPa do średnicy DN50, od średnicy DN50 zawory kulowe kołnierzowe PN1,6 MPa lub przepustnice między kołnierzowe na temperaturę  $t=100^{\circ}\text{C}$ .

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano przy użyciu indywidualnych odpowietrzników automatycznych montowanych w najwyższych punktach instalacji.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwanych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poosiowe przesuwanie się rur. Montaż przewodów winien zapewnić samokompensację wydłużeń cieplnych rurociągu. W przypadku długich odcinków prostych stosować kompensacje typu „U”. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a przegrodą ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji. Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej, posiadające klasę odporności ogniowej (EI60) wymaganą dla przegrody, przez które przechodzą. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego dla przewodów zabezpieczyć masą ogniochronną.

#### Parametry instalacji ciepła technologicznego

Temperatura wody zasilającej  $T_z = 60^{\circ}\text{C}$

Temperatura wody powrotnej  $T_p = 40^{\circ}\text{C}$

System	Urządzenie	Moc grzewcza	Przepływ wody	Opór przepływu wody
N1W1	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	5,79 kW	0,254 m³/h	1,14 kPa
N2W2	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	5,36 kW	0,261 m³/h	0,92 kPa
N3W3 - lato	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	15,39 kW	0,675 m³/h	6,86 kPa
N3W3 - zima	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	36,42 kW	1,60 m³/h	5,14 kPa
N4W4	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	18,60 kW	0,906 m³/h	2,52 kPa

Przed nagrzewnicą central wentylacyjnych zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych o średnicach przewodów, na których są montowane, przeznaczonych do instalacji grzewczych,
- Zaworów zwrotnych o średnicach przewodów, na których są montowane przeznaczonych do instalacji grzewczych,
- Zawór równoważący automatyczny skośny z płynną nastawą wartości  $K_v$ , króćcami pomiarowymi. Możliwość pomiaru przepływu w całym zakresie pracy zaworu od zera do wartości nominalnej. Pomiar ciśnienia różnicowego dla całego zakresu pracy zaworu, w tym przy pełnym zamknięciu zaworu – pomiar  $\Delta H$ . Nastawa dokonywana od czoła pokrętki zaworu. Hydraulicznie odciążony grzyb zaworu. Mechaniczna blokada nastawy poprzez wkręcenie śruby imbusowej w pokrętkę zaworu. Korpus zaworu wykonany jest z materiału odpornego na korozję. Temperatura min.  $-20^{\circ}\text{C}$ , temperatura max.  $120^{\circ}\text{C}$ . Klasa ciśnienia PN25.
- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie,
- Filtrów siatkowych o średnicach przewodów, na których są montowane przeznaczonych do instalacji grzewczych,
- Pompy obiegowej elektronicznej,
- Termo manometrów montowanych na przewodzie zasilającym i powrotnym.
- Na przewodzie powrotnym w najniższym miejscu zamontować zawór spustowy ze złączką do węża,
- Na przewodzie zasilającym zamontować zawór odpowietrzający z zaworem odcinającym.

#### **4.3. Regulacja instalacji grzewczej c.t.**

Regulację hydrauliczną instalacji grzewczej przewidziano za pomocą zaworów równoważących. Średnice i nastawy zaworów podane zostały w części rysunkowej opracowania.

Po uruchomieniu instalacji należy przeprowadzić regulację właściwą (równoważenie) w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego. Proces równoważenia hydraulicznego, należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną lub przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.

#### **4.4. Uzupełnienie zładu i spust czynnika grzewczego z instalacji c.t.**

Dla instalacji c.t.w., której czynnikiem grzewczym jest roztwór glikolu propylowego 37%, uzupełnianie zładu projektuje się poprzez urządzenie do bezobsługowego uzupełniania zładu. Urządzenie automatycznie kontroluje i uzupełnia poziom cieczy w instalacji c.t.w. pobieraną ze zbiornika roztworu glikolu. Urządzenie posiada sterownik z możliwością podłączenia do szafy zasilającej – sterującej węzła cieplnego. W skład urządzenia wchodzi: zbiornik  $100\text{ dm}^3$  umieszczony u podstawy urządzenia. Nad zbiornikiem znajduje się szafka, w której zamontowano układ sterowania. Elementy wykonawcze pompa, zawór trójdrogowy i pomiarowe (czujnik ciśnienia). Ciśnienie statyczne instalacji ustawiane jest w układzie sterowania. Elementem wykonawczym, odpowiedzialnym za utrzymywanie minimalnej wartości ciśnienia w instalacji jest pompa. Obniżenie ciśnienia w instalacji do wartości minimalnej jest odczytywane poprzez czujnik ciśnienia i przekazywane do układu sterowania. Układ sterowania włącza pompę, której zadaniem jest uzupełnienie czynnika w instalacji do poziomu ustawionego ciśnienia statycznego. Uzupełnianie zbiornika z roztworem glikolu wykonywane jest przez obsługę węzła. Kiedy poziom glikolu w zbiorniku osiąga poziom minimalny, informacja przekazywana jest do układu sterowania poprzez czujnik napelnienia. Sygnalizacja świetlna informuje o konieczności uzupełnienia poziomu czynnika. Uzupełnianie instalacji c.t.w. roztworem glikolu propylowego 37% jest po stronie Inwestora.

### **5. IZOLACJA TERMICZNA**

Wszystkie rurociągi instalacji c.o. i c.t.w. należy izolować otulinami z pianek na bazie polietylenu oraz przy grubości izolacji powyżej 30 mm otulinami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym o parametrach:

- Wsp. przewodzenia - nie więcej niż  $0,035\text{ W/mK}$  przy  $10^{\circ}\text{C}$ ;
- Odporność termiczna na ciągłe obciążenie temperaturą  $T=+95^{\circ}\text{C}$ ;
- Nierozprzestrzeniające ogień NRO.

Dla rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy przyjmować grubości izolacji zgodnie z dostępnymi na rynku nie mniej niż wartości podane w tabelach. Minimalne grubości izolacji wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przewody instalacji c.o. prowadzone w bruzdach ściennych izolować otuliną o grubości 9 mm.

## 6. WYTTCZNE MONTAŻU INSTALACJI RUROWYCH

### 6.1. Wytyczne montażu rur stalowych czarnych b/sznu

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Wsporniki instalacji powinny być wykonane z materiałów trwałych nie deformujących się pod wpływem ciepła. Wsporniki powinny być umocowane bezpośrednio do konstrukcji budynku lub do jej sztywnych elementów. Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału, z którego wykonany jest przewód. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a przegrodą ma być wypełniona materiałem elastycznym nie powodującym korozji.

Łączenie rur i kształtek stalowych należy wykonać przez spawanie acetylenowo - tlenowe lub elektryczne. Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania określonymi w Polskich Normach. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymogami normy PN-EN 12732:2004. Roboty spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami. Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg. normy PN EN 287-1, nadane przez uznane instytucje kwalifikujące. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy sprawdzić stan krawędzi łączonych rur. Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Złącze wykonane poprawnie powinno mieć gładką, lekko wypukłą powierzchnię bez widocznych wad. Powierzchniowe wady (karby), mogą być usunięte przez szlifowanie.

Materiały stosowane do łączenia rur stalowych powinny zapewnić wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości materiałów podstawowych. Dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy 3 normy PN-EN 12732:32004.

Wizualne sprawdzenie spoin jest w 100% podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich połączeń spawanych. W przypadku stwierdzenia pęknięcia spoiny należy ją wyciąć w całości. Wykonawca zobowiązany jest udostępnić Inspektorowi Nadzoru wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu. Instalację z rur stalowych zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących i objąć systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

### 6.2. Wytyczne montażu rur wielowarstwowych

- Rurociągi z rur wielowarstwowych PEXc/AL/PE łączyć przez zacisk axialny z tzw. tuleją nasuwaną z zastosowaniem systemowych kształtek i złączek mosiężnych,
- Montaż rur z tworzywa sztucznego może być wykonywany przy temperaturach dodatnich (min +4°C). Przy niskich temperaturach należy końcówki rury tuż przed rozszerzeniem podgrzać nagrzewnicą powietrza (max 60°C). Zabronione jest podgrzewanie za pomocą otwartego płomienia,
- Złączki połączeniowe należy chronić przed kontaktem z materiałami budowlanymi za pomocą otulin z folią ochronną,
- Połączenia należy wykonywać tylko przy pomocy oryginalnych narzędzi uważając, by nie dopuścić do zabrudzenia końcówek.
- Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych wynosi 5\*fi zewn. i można je giąć ręcznie bez żadnych dodatkowych narzędzi do średnic 21 mm. Dla średnic większych należy używać giętarek do rur z tworzywa dostępnych na rynku,
- Kompensację rur należy wykonać poprzez zastosowanie odcinków krótkich i załamań (samokompensacja).
- Do mocowania rur wielowarstwowych należy stosować wyłącznie uchwyty, przeznaczone do instalacji z tworzyw sztucznych.

- Przed rozpoczęciem pracy zapoznać się z instrukcją montażu producenta systemu, instrukcją obsługi narzędzi oraz warunkami bezpieczeństwa pracy.

## 7. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zakończeniu montażu rurociągów i armatury regulacyjnej, a przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalacji należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory odcinające przelotowe i regulacyjne powinny być całkowicie otwarte. Całość instalacji po wykonaniu płukania, należy poddać próbie ciśnieniowej. Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności przeprowadzić rozruch próbny połączony z regulacją. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń PN-77/M-34031.

## 8. ZNAKOWANIE RUROCIĄGÓW

Rurociągi wszystkich instalacji po próbach ciśnieniowych, zabezpieczeniach antykorozyjnych i po nałożeniu izolacji z płaszczem ochronnym należy oznaczyć kolorami zgodnie z normą PN-70/N-01270. Kierunki przepływu czynnika zaznaczyć strzałkami.

## 9. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Po wykonaniu prób szczelności rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wytycznymi zawartymi w normach w PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni do malowania. Ogólne wytyczne”, PN-EN ISO 12944 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich”, PN-EN ISO 2409 „Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć” oraz normą PN-EN ISO 4042 „Części złączne - Powłoki elektrolityczne”. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony. Malowanie rur należy wykonać dwuwarstwowo (podkład oraz warstwa nawierzchnia). Całkowita grubość nakładanych warstw nie powinna być mniejsza niż 50 µm. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu.

## 10. ZABEZPIECZENIA PPOŻ

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic  $\geq \varnothing 50$  mm, projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych, opasek ogniochronnych o odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych oraz przewodów z tworzyw sztucznych dla średnic  $< \varnothing 50$  mm, projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych przez uszczelnienie pianką i masą ogniochronną o odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej.

Przejścia p.poż. przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej. Wszystkie przejścia p.poż. należy stosownie oznakować (naklejki na tabliczki z naniesioną klasą odporności wykonanego zabezpieczenia, produkt jakiego użyto, datę wykonania zabezpieczenia, nazwę podmiotu wykonującego).

## 11. WYTYCZNE BUDOWLANE

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów,
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wraz z izolacją. Należy zapewnić łatwy dostęp do zaworów odcinających w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Wszystkie zastosowane materiały, armatura i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu powszechnego. Wszystkie urządzenia i armatura powinny posiadać atest higieniczny.
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenia osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.

## 12. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- Doprowadzić energię elektryczną do projektowanych pomp obiegowych,

## 13. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225),



- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, P.POŻ.,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Wszystkie materiały, urządzenia i armatura powinny posiadać atest do stosowania w budownictwie.

Ponad to:

- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu,
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- W przypadku stwierdzenia nieprzewidzianej przeszkody lub urządzenia technicznego nie ujętego w dokumentacji, zawiadomić projektanta lub inspektora nadzoru, który ustali tok postępowania,
- Przed montażem ustalić na naradzie kolejność wykonywanych prac montażowych wszystkich instalacji,
- Zabrania się bruzdowania ścian kominowych i rdzeni żelbetowych,
- Przed rozpoczęciem robót dokładnie ustalić punkty włączenia się do istniejącej instalacji.

**Projektował:**

mgr inż. TOMASZ TOTOŚ  
upr.nr PDK/0208/POOS/18