

Opole 16.07.2018

Projekt wykonawczy

TEMAT
OPRACOWANIA Projekt podziemnej instalacji ciepłowniczej i instalacji ogrzewania obiektu z bloków betonowych

OBIEKT Zakład Komunalny w Opolu

ADRES 45-574 Opole
ul. Podmiejska 69
dz. nr 1/32 k.m. 1
obręb Groszowice
jednostka ewidencyjna miasto Opole
powiat Opole
województwo Opolskie

INWESTOR Zakład Komunalny Sp. z o.o.
ul. Podmiejska 69
45-574 Opole

BRANŻA **SANITARNA**

PROJEKTANT - instalacje sanitarne
mgr inż. Marcin Świątkiewicz

SPRAWDZAJĄCY - instalacje sanitarne
mgr inż. Elżbieta Świątkiewicz

CZĘŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI SANITARNYCH
Projekt podziemnej instalacji ciepłowniczej i instalacji ogrzewania obiektu z bloków betonowych
45-574 Opole, ul. Podmiejska 69, dz. nr 1/32 k.m. 1, obręb Groszowice
jednostka ewidencyjna miasto Opole, powiat Opole, województwo Opolskie

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE
2. PODZIEMNA INSTALACJA CIEPŁOWNICZA
 - Zestawienie projektowanych elementów instalacji podziemnej
 - 2.1 Wykonawstwo instalacji podziemnej
 - Roboty ziemne
 - Umocnienie ścian wykopu
 - Prace montażowe
 - Próby ciśnieniowe wodociągu i płukanie
 - Obsypka i oznaczenie przewodów, zasypka wykopów
 - Roboty zabezpieczające i pomocnicze
3. OGRZEWANIE OBIEKTU Z BLOKÓW BETONOWYCH
 - Bilans cieplny
 - Zastosowane urządzenia grzewcze
 - Kanały wentylacyjne
 - Podłączenie nagrzewnic do sieci ciepłej
 - Podłączenie podgrzewacza CWU
 - Rurociągi i armatura
4. ROZBUDOWA UKŁADU HYDRAULICZNEGO W BUDYNKU C
 - Zestawienie projektowanych elementów instalacji
 - 4.1 Sterowanie współpracą nagrzewnic z instalacją grzewczą z agregatu.
5. UWAGI KOŃCOWE

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 - Karta danych aparatu grzewczo-wentylacyjnego

SPIS RYSUNKÓW

Numer	Tytuł rysunku	Skala
IS 1	Plan sytuacyjny	1:500
IS 2	Profil podłużny podziemnej instalacji ciepłowniczej.	1:100/500
IS 3	Schemat montażowy sieci ciepłej w technologii Thermaflex Flexalen	-
IS 4	Przekroje poprzeczne przez wykop	-
IS 5	Detal bloków oporowych przy skarpie	1:10
IS 6	Rzut pomieszczenia z bloków betonowych. Nagrzewnice powietrza.	1:50
IS 7	Przekrój pomieszczenia z bloków betonowych. Nagrzewnice powietrza	1:50
IS 8	Rzut poddasza budynku C. Połączenie z istniejącą instalacją grzewczą	1:50
IS 9	Przekrój budynku C. Połączenie z istniejącą instalacją grzewczą	1:50
IS 10	Schemat hydrauliczny układu	-

1. DANE OGÓLNE

Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Wizja lokalna i inwentaryzacja
- Uzgodnienia koncepcji z inwestorem
- Obowiązujące przepisy i normy

Przedmiotem inwestycji jest wybudowanie podziemnej instalacji ciepłowniczej na trasie od istniejącego budynku „C” (szatnie), do obiektu z bloków betonowych.

Wzdłuż instalacji zostanie ułożona kanalizacja teletechniczna w celu umieszczenia kabla zasilającego i sterowniczego pozwalającego na zasilanie i zarządzanie pracą nagrzewnic powietrza.

W obiekcie z bloków betonowych zostaną zainstalowane nagrzewnice powietrza pracujące na powietrzu obiegowym, w celu ogrzewania tymczasowych stanowisk pracy.

W budynku C (ozn. wg. planu zagospodarowania) zostaną zainstalowane wymiennik ciepła dla rozdzielania istniejącego wodnego obiegu grzewczego, od projektowanego glikolowego obiegu grzewczego, oraz pompa obiegowa i naczynie wzbiorcze.

Kolejność realizacji instalacji zależy w całości od możliwości technicznych wykonawcy. Preferowane jest układanie instalacji podziemnej kolejno od budynku C do obiektu z bloków betonowych. Równolegle z instalacją ciepłowniczą należy układać kanalizację teletechniczną.

Niezależnie od instalacji można wykonywać roboty budowlane polegające na instalacji nagrzewnic powietrza.

Typy urządzeń i materiałów podane zostały w projekcie przykładowo dla zobrazowania wymagań stawianych danym urządzeniom i materiałom zgodnie z zapisem art. 29 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 „Prawo zamówień publicznych”. Wykonawca zobowiązany jest zastosować urządzenia i materiały o przedstawionych parametrach technicznych, walorach estetycznych i standardzie wykonania nie gorszym od urządzeń przedstawionych.

Uruchomienie wszystkich urządzeń zasilanych elektrycznie musi być wykonane przez autoryzowany serwis producenta w celu spełnienia wymagań gwarancyjnych.

2. PODZIEMNA INSTALACJA CIEPŁOWNICZA

Podziemną instalacją ciepłowniczą (siecią ciepłą niskoparametrową) będzie transportowane ciepło na potrzeby ogrzewania z istniejącej instalacji grzewczej w budynku C do obiektu z bloków betonowych.

Obecnie na strychu budynku C istnieje instalacja grzewcza, zasilana z agregatu kogeneracyjnego. Instalacja ta zasila w ciepło nagrzewnice powietrza ogrzewające sąsiedni budynek C’.

Budynek z bloków betonowych jest obiektem w którym tymczasowo będzie organizowane stanowisko pracy polegające na rozbiórce odpadów wielkogabarytowych (mebli). W celu zapewnienia komfortu cieplnego pracowników planuje się zainstalowanie nagrzewnic powietrza i połączenie ich z instalacją ciepłowniczą zasilaną z agregatu kogeneracyjnego.

Planuje się wykonać sieć ciepłą preizolowaną z tworzyw sztucznych.

Zaprojektowano rurociąg preizolowany, giętki, składający się z

- Jednej lub dwóch rur przewodowych z polibutyleny.
 - Wtrzymałość 8 bar i temperaturze pracy 95°C.
 - Gęstość materiału rury 0,93 g/cm³.
 - Wydłużalność cieplna 0,13 mm/mK.
 - Moduł sprężystości 420 MPa.
- Izolacji poliolefinowej o strukturze zamkniętokomórkowej.
 - Gęstość pianki izolacyjnej 30 – 40 kg/m³.
 - Chłonność wody - nie większa niż 2% po 28 dniach zanurzenia próbki.
- Rury osłonowej HDPE

Produkt powinien być zgodny z normą PN – EN 15632 – 1 oraz PN – EN 15632 – 3

Proponuje się wykorzystanie rur firmy Thermaflex typu Flexalen 600.

Rurociągi dostarczane są na budowę w zwojach o długości do 150mb. Łączenie rurociągów przewodowych wykonywane jest poprzez zgrzewanie, a łączenie rury osłonowej za pomocą mufy jako wodoszczelne.

Trasę sieci pokazano na planie sytuacyjnym.

Zaprojektowano odcinek instalacji którego trasa mierzy około 118m. Długość rury wynosi około 2x137mb, uwzględniając wejście nadziemne do budynku (po zewnętrznej ścianie), wprowadzenie do budynku, skos skarpy itp.

Dobrano dwa rurociągi jedнопrzewodowe.

Średnica rury przewodowej z polibutylenu Ø75mm.

Średnica płaszcz PEHD: Ø160mm.

Oznaczenie typu rury Flexalen: 1010-16075-001

Kompensacja wydłużalności termicznej rurociągów odbywać się będzie dzięki drobnym zmianom kierunków trasy rury przewodowej wewnątrz rury osłonowej (falowaniu). Przewody należy układać w ziemi swobodnie linią falistą. Przy stosowaniu rurociągów giętkich z PB/PE nie jest konieczne stosowanie specjalnych stref kompensacji.

Instalację należy wprowadzać do budynku po elewacji, z zastosowaniem wyjścia z ziemi za pomocą łuku stworzonego przez wygięcie rurociągu, bez stosowania kolan. Kolana zastosować bezpośrednio przed przejściem rurociągów przez ścianę.

Przy każdym wejściu instalacji do budynku należy

- zastosować zakończenie izolacji uszczelniając rurę przewodową do płaszczu.
- wykonać przejście z rurociągu PB na stalowy i połączyć z istniejącą instalacją CO.
- wykonać punkt stały na rurociągu PB poprzez zainstalowanie dwóch muf elektrooporowych i obejmy stalowej.

Obejmy dla punktów stałych wykonywać warsztatowo na budowie, jako super-masywne, mocując do ściany za pomocą rur o średnicy nie mniejszej niż 25mm. Mocowanie do ściany każdej obejmy co najmniej czterema kołkami klejonymi o długości minimum 150mm.

Wprowadzenie instalacji do budynku C wykonać bezpośrednio pod stropem, nad istniejącym korytkiem elektrycznym. Miejsce wejścia instalacji będzie najwyższym pkt. rurociągu w którym należy zainstalować odpowietrznik automatyczny.

Wprowadzenie instalacji do obiektu z bloków betonowych wykonać w istniejących przejściach w ścianie.

Rurociągi preizolowane będą wprowadzane do obydwu budynków nad ziemią, prowadzone po ścianie zewnętrznej. Odcinki rurociągów prowadzone po ścianie należy mocować do elewacji obejmami rurowymi masywnymi w rozstawie 1m. Rurociągi na ścianie należy osłonić poprzez wykonanie zabudowy lekkiej opartej na konstrukcji z profili stalowych ocynkowanych do zabudowy lekkiej i obłożonej płytami OSB. Konstrukcję należy posadowić na terenie i mocować do ściany. Elementy metalowe do wysokości 0,5m nad terenem zabezpieczyć przed wpływem wilgoci za pomocą izolacji bitumicznej w płynie.

Obudowę pokrytą płytami OSB należy zabezpieczyć siatką do ociepleń i otynkować tynkiem strukturalnym. Tynk barwiony w masie na kolor wybrany przez inwestora. W budynku C należy wymalować niebieski pas nad ziemią, dostosowując do istniejącej elewacji.

Górną część obudowy zabezpieczyć przed dostawaniem się wilgoci za pomocą obróbki blacharskiej z blachy ocynkowanej.

ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW PODZIEMNEJ INSTALACJI CIEPŁOWNICZEJ

Zestawienie dotyczy rurociągów, elementów łączących i towarzyszących w wykopach.

Urządzenia i armaturę w budynku C i obiekcie z bloków betonowych zestawiono oddzielnie.

L.p.	Nr katalogowy	Nazwa	Dz	Jedn.	Ilość
1	1010-16075-001	Rura preizolowana pojedyncza	75/160	m	2x 137
2	1741-160090-050	Końcówka gumowa na rurę pojedynczą	75/160	szt.	4
3	1700-075000-000	Mufa elektrooporowa	75	szt.	8
4	1703-075090-000	Kolano elektrooporowe	75	szt.	4
5	1738-075000-000	Złącze przejściowe z końcówką do spawania DN65	75	szt.	4
6		Blok oporowy górny (wg. rys szczegółowego)	160	szt.	2
7		Blok oporowy dolny (wg. rys szczegółowego)	160	szt.	2

2.1 Wykonawstwo instalacji podziemnej

Rurociągi cieplne ułożyć na głębokości około 0,9-1,3m, na podsypce piaskowej gr 15cm, następnie wykonać zasypkę piaskową gr. 15cm, a powyżej zasypać piaskiem do poziomu podbudowy chodników. W terenach zielonych zasypkę powyżej 15 cm nad kanałem wykonać można gruntem rodzimym. Warstwy obsypki i zasypki zagęścić do $I_s=0,95$. Przed zasypaniem przewodów trasę rurociągów należy oznaczyć taśmą lokalizacyjno-wykrywczą koloru czerwonego z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy ułożyć 30cm nad grzbietem rury.

Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem elektroenergetycznym, telekomunikacyjnym i gazowym należy na tym uzbrojeniu zainstalować rury ochronne dwudzielne Arot.

Roboty ziemne

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 - Przewody podziemne.

Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Roboty ziemne należy wykonywać mechanicznie na terenie nie uzbrojonym.

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty należy wykonywać ręcznie.

Wykop dla sieci cieplnej musi być poszerzony o około 0,5m aby umożliwić ułożenie kanalizacji kablowej.

Wykopy mechaniczne wykonywane będą jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem lub wykopy skarpowane. Do wykonania wykopów, odspajania, wydobywania urobku i załadunku na środki transportowe należy zastosować np: koparkę jednonaczyniową hydrauliczną, gąsienicową lub kołową, z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki np. 0,6 m³.

Z uwagi na zaprojektowaną zasypkę z piasku, ziemię z wykopu należy ładować bezpośrednio na samochody i odwozić na miejsce składowania lub składować na terenach przyległych, celem wykorzystania do miejscowego kształtowania terenu

Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać przepisy BHP zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, a w szczególności dla robót ziemnych rozdział 10. Kierownik budowy zobowiązany jest przeszkolić podległych sobie pracowników w zakresie BHP i fakt ten wpisać do dziennika budowy. Do schodzenia do wykopów używać drabin. Wykopy zabezpieczyć barierkami z desek lub wyprasek stalowych o wys. 1,25 m. Wymagany pas budowy przy wykopach prostych umocnionych z odwozem ziemi - min 4,0 m

Umocnienie ścian wykopu

Wykopy wykonywane będą jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem poziomym ciągłym z wyprasek stalowych, rozpór mechanicznych i obudów wykopów typu BOX.

Prace montażowe

Rozładunek rur należy wykonywać z należytą ostrożnością. Rury nie mogą być zrzucone ani ściągane z naczepy, powinny być unoszone i delikatnie układane na ziemi. Rury należy składować na bębnach, zgodnie z zaleceniami producenta, stosując podkłady drewniane.

Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń.

Rury PB należy układać z jednego ciągu rozwijając ze zwoju. Kształtki łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe, z zastosowaniem rekomendowanego przez producenta rur osprzętu. Przy zgrzewaniu należy postępować zgodnie z instrukcją producenta rur.

Próby ciśnieniowe wodociągu i płukanie

Próbę ciśnieniową wolno przeprowadzać tylko w warunkach przepisowo ułożonego na podłożu przewodu. Przed rozpoczęciem podnoszenia ciśnienia przewód musi być całkowicie wypełniony wodą. Dopiero wtedy może być podnoszone ciśnienie. Zamknięcia końcówek należy starannie rozeprzeć odpowiednio do występujących sił.

Próbę szczelności przewodów wykonać należy zgodnie z PN-81/B-10725 metodą prób hydraulicznych.

Wodę do prób należy pobierać z istniejącej sieci wodociągowej.

Ciśnienie próbne odcinków winno wynosić $p_p = 3 \times p_r = 0,6 \text{ MPa}$. Ciśnienie próbne całego przewodu po ukończeniu i zasypaniu rurociągu $p_p = 1,5 \times p_r = 0,3 \text{ MPa}$

Obsypka i oznaczenie przewodów, zasypka wykopów

Przez obsypkę następuje odciążenie rurociągów od występującego w wykopie bocznego parcia ziemi.

Do zasypania wykopów przewidziano dowóz piasku. Wykop należy zasypywać warstwami grubości 15 cm. Materiałem obsypki należy wypełnić wykop z obu stron przewodu do wysokości 15 cm ponad wierzch rury.

Do zagęszczania wykopu w warstwie do 30cm ponad rurociągiem używać ubijaków ręcznych lub lekkich zagęszczarek mechanicznych. Powyżej stosować zagęszczarki wibracyjne. Ubijanie i zagęszczanie musi następować równocześnie z obu stron przewodu.

Przed zasypaniem przewodów trasę rurociągów należy oznaczyć taśmą lokalizacyjno-wykrywczą z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy ułożyć 30cm nad grzbietem rury.

Wykop zasypać piaskiem do poziomu podbudowy jezdni lub chodnika w miejscach dróg lub chodników przejezdnych; w miejscach nieprzejezdnych zasypka piaskiem o grubości warstwy 15 cm, a powyżej zasypka gruntem rodzimym.

Roboty zabezpieczające i pomocnicze

Cały teren prac winien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, wokół wykopu ustawione poręcze ochronne i napisy "Uwaga wykopy, osobom postronnym wstęp wzbroniony". W nocy wykopy powinny posiadać czerwone światło ostrzegawcze.

Poręcze powinny mieć wysokość 1,1 m ponad terenem i być ustawione w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu. W miejscach przejść pieszych oraz poruszania się pojazdów kołowych należy przewidzieć zabudowę kładek drewnianych.

3. OGRZEWANIE OBIEKTU Z BLOKÓW BETONOWYCH

Zgodnie z ustaleniami z inwestorem zaprojektowano system ogrzewania powietrznego dla obiektu z bloków betonowych. Pod stropem pomieszczenia zostaną zainstalowane nagrzewnice powietrza pracujące na powietrzu obiegowym, służące do okresowego ogrzewania budynku i rozmrażania sprzętu technicznego.

Przewiduje się zainstalowanie 2 szt aparatów grzewczo-wentylacyjnych, w zabudowie swobodnie wiszącej. Aparaty będą zawieszane na wysokości około 2,4m nad posadzką. Maksymalna temperatura nawiewu to +40°C.

Aparaty grzewcze zasilane będą w czynnik grzewczy z projektowanej podziemnej instalacji ciepłowniczej, bezpośrednio z agregatu kogeneracyjnego. W czasie postoju agregatu garaż nie będzie ogrzewany.

Bilans cieplny

Moc aparatów grzewczych dobrano w celu optymalnego wykorzystania nadwyżki ciepła produkowanej przez agregat, aby umożliwić jak najszybsze rozmrożenie i ogrzanie sprężu.

Sumaryczna moc grzewcza aparatów to 180kW.

Zastosowane urządzenia grzewcze

Zaprojektowano **dwadzieścia dwa jednakowe** aparaty grzewczo-wentylacyjne firmy VBW Engineering typ SWO-S (w wykonaniu specjalnym), o następujących parametrach:

Moc grzewcza: $Q_g=90\text{kW}$

Czynnik grzewczy: woda 90/70°C

Minimalna temperatura pomieszczenia: -20°C

Maksymalna temperatura w czasie ogrzewania: +16°C

Maksymalna temperatura nawiewu: +70°C

Wydatek powietrza: 4940 m³/h

Spręż dyspozycyjny na króćcach urządzenia: 100Pa

Moc elektryczna: 0,84kW/400V

Każdy aparat wyposażony jest w:

- obudowę
- wentylator osiowy
- wodną nagrzewnicę powietrza
- zawór 2-drogowy przy nagrzewnicy z siłownikiem
- czujnik kanałowy temperatury nawiewu (ograniczenie temp. nawiewu)
- kratę nawiewną z dwoma rzędami ruchomych kierownic
- siatkę ochronną czerpni, z oczkiem 10x10mm z drutu ~1mm

Pracą obydwu aparatów zawiaduje wspólna automatyka zabudowana w indywidualnie konfigurowanej rozdzielnicy, z głównym sterownikiem sterującym pracą wszystkich elementów (silników wentylatorów i zaworów) w zależności od czujnika temperatury w pomieszczeniu.

Automatyka będzie posiadać wejście styku bezpotencjałowego pozwalające na wyłączenie nagrzewnic w przypadku postoju agregatu kogeneracyjnego wytwarzającego ciepło.

Automatyka będzie posiadać odrębne wyjście styku bezpotencjałowego informujące o stanie pracy nagrzewnic. Zwarcie styku będzie informacją do automatycznego uruchomienia pompy obiegowej instalacji grzewczej.

Rozdzielnica z zabudowanym sterownikiem dostarczana jest przez firmę VBW łącznie z aparatami grzewczo-wentylacyjnymi.

Wraz z rozdzielnicą należy dostarczyć panel zdalnego sterowania z zadajnikiem temperatury nawiewu, oraz wyłącznikiem całego układu.

Podłączenie nagrzewnic do instalacji grzewczej.

Aparaty grzewczo-wentylacyjne należy podłączyć do projektowanej instalacji grzewczej.

Przed każdą nagrzewnicą zainstalować zawory odcinające DN40, odwadniające DN10 (od strony wymiennika), i odpowietrzające. Zawory odcinające ręczne są niezależne od zaworów regulacyjnych z siłownikami dostarczonymi przez producenta nagrzewnic.

Instalacja grzewcza wypełniona będzie czynnikiem niezamarzającym.

Rurociągi i armatura

W instalacji grzewczej należy stosować rury ze stali czarnej, bezszwowe, łączone przez spawanie.

Rury stalowe bez szwu przewodowe z kształtkami zgodne z normą PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.

Przewody ogrzewania zaizolować pianką poliuretanową w osłonkach ochronnych, gładkich, zmywalnych. Zaprojektowano izolację firmy Thermaflex typ Thermapur. Należy izolować także armaturę i pompy za pomocą firmowych kształtek izolacyjnych producentów.

Minimalną grubość otuliny podano w tabeli poniżej:

Średnica wewnętrzna przewodu	Grubość izolacji
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy rurociągu
powyżej 100mm	100 mm

Malowanie rurociągów - ochrona antykorozyjna

Po zakończeniu próby ciśnieniowej przewody należy oczyścić do II stopnia czystości wg. instrukcji KOR-3A. Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbami termoodpornymi do 200°C (1 warstwa farby gruntującej i 2 warstwy farby kryjącej). Farby muszą posiadać atest i być użyte w okresie gwarancji. Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

Armatura:

Na instalacjach grzewczych należy stosować jako armaturę zaporową zawory kulowe, ćwierć obrotowe, mosiężne, o połączeniach gwintowanych, z długą rączką.

Płukanie, rozruch i próby

Próbie szczelności na zimno należy przeprowadzić w temperaturze powyżej 0°C. W czasie próby muszą być otwarte wszystkie zawory, a zład musi być odpowietrzony. Próbę wykonać przed założeniem izolacji. Wyniki prób hydraulicznych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 minut do 1 godziny) nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze.

W razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń, zabrania się ich naprawy przez nadspawywanie/nadlutowywanie doszczelniające. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć i dokonać ponownego montażu połączenia, a następnie przeprowadzić powtórna próbę hydrauliczną, po czym instalację należy przepłukać wodą.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Po próbie szczelności przepłukać zład wodą z prędkością 1,5 m/s z trzykrotną zmianą wody.

Przeprowadzić regulację całego zładu.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej na zimno należy wykonać próbny rozruch na gorąco trwający co najmniej 72 godziny, przy parametrach roboczych czynnika grzewczego, z regulacją przepływów.

4. ROZBUDOWA UKŁADU HYDRAULICZNEGO W BUDYNKU C

Na poddaszu budynku C istnieje gotowa do rozbudowy końcówka instalacji ciepłej o średnicy DN65, zakończona kołnierzami ślepyimi. Końcówkę należy wydłużyć instalując układ rozdzielający istniejący obieg grzewczy pracujący na czystej wodzie od projektowanej instalacji wypełnionej roztworem glikolu propylenowego.

Zaprojektowano:

- wymiennik ciepła płytowy
- pompę obiegową
- naczynie wzbiorcze obiegu glikolowego
- zawór bezpieczeństwa na wymienniku
- elektrozawór współpracujący z pompą, zapobiegający niekontrolowanemu przepływowi przez wymiennik
- ręczny zawór regulacyjny.

Obieg ciepły od budynku C do obiektu z bloków betonowych należy wypełnić niezamarzającym płynem do instalacji chłodniczych na bazie glikolu propylenowego. Minimalne stężenie glikolu musi wynosić 42% i zapewnić nie zamarzanie instalacji do temperatury -25°C.

Należy zastosować gotowy roztwór dostarczany przez producenta płynu. Niepuszczalne jest zastosowanie koncentratu i przygotowywanie płynu na budowie.

Płyn musi zawierać oprócz glikolu propylenowego także:

- zestaw inhibitorów, zabezpieczających układ przed zjawiskiem korozji
- biocydy, zapobiegające powstawaniu życia biologicznego

Wymagane parametry fizyko-chemiczne:

Odczyn pH: 7,5-9,0

Lepkość kinematyczna -10°C=22,95, 10°C=7,84, 20°C=4,70, 50°C=1,61 [mm²/s]

Gęstość w +20°C= 1,036

Temperatura krystalizacji ≤-25°C

Temperatura zestalenia ≤-32°C

Temperatura wrzenia 104,5°C

Rozszerzalność cieplna w temperaturze 0-80°C: 5,24%

Powyższe wymagania spełnia np. płyn Boryszew Ergolid EKO -25°C.

Sterowanie pracą pompy obiegowej i elektrozaworu będzie kontrolowane z obiektu z bloków betonowych. W obiekcie zaprojektowano zdalny włącznik pracy pompy, trój-pozycyjny z możliwością:

- załączenia pompy i otwarcia elektrozaworu
- wyłączenia pompy i zamknięcia elektrozaworu
- pracy automatycznej w zależności od pracy nagrzewnic.

Sposób wykonania i materiały analogiczne jak przy podłączaniu nagrzewnic w obiekcie z bloków betonowych.

ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW INSTALACJI

Zestawienie dotyczy urządzeń i armatury. Elementy sieci cieplnej zestawiono oddzielnie.

Ozn.	Element
EZ	Elektrozawór współpracujący z pompą. Beznapięciowo zamknięty (NC). Po podaniu napięcia 230V otwarty. Danfoss EV220B 50B, DN50, przyłącza gwintowane, z uszczelnieniem EPDM do pracy do 120°C, nr katalogowy 032U7150 z cewką Danfoss BG230AS, zasilanie 230V, nr katalogowy 018F6801
W	Wymiennik płytowy o mocy 180kW przy parametrach 90/70 - 85/65°C Secespol LC110-140-2" Wymiary 258x466x348mm, króćce gwintowane DN50
ZB	Zawór bezpieczeństwa wymiennika SYR 1915, 1", 3,0 bar, średnica wylotu d=20mm, przepustowość maksymalna 284kW.
POS	Pompa obiegowa obiegu glikolowego Wilo Yonos Maxo 40/05-8 PN 6/10, sterowana elektronicznie, stały przepływ. G= 7,9m ³ /h , H=40kPa=4,0msw Ne _{max} =300W, 230V
RZR	Ręczny zawór regulacyjny Ballorex S DN65, przyłącza kołnierzone, pierwsza instalacja w pozycji całkowicie otwartej (30 obrotów śruby regulacyjnej).
NW	Naczynie wzbiorcze dla obiegu glikolowego Reflex NG 140 Średnica: 480mm, wysokość: 886mm, króciec przyłączeniowy R 1". Każde naczynie, ze złączem samoodcinającym SU R 1. Rura wzbiorcza DN25. Ciśnienie wstępne 1,4 bar przy temp napełniania 10°C.

Dobór zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono za pomocą karty katalogowej zaworów i podanych przez producenta maksymalnych przepustowości.

Dobór naczynia wzbiorczego, ze względu na zawartość czynnika przeciwzamrożeniowego w obiegu grzewczym przeprowadzono za pomocą komputerowego programu obliczeniowego Reflex Pro.

4.1 Sterowanie współpracą nagrzewnic z instalacją grzewczą z agregatu.

Ciepło do nagrzewnic powietrza w obiekcie z bloków betonowych podawane jest bezpośrednio z agregatu kogeneracyjnego. Agregat podaje ciepło przede wszystkim do instalacji grzewczej budynków, poprzez kotłownię w budynku A, a nagrzewnice powietrza w budynku C (istniejące) i w obiekcie z bloków betonowych (projektowane) pracują tylko w przypadku wystąpienia nadwyżki ciepła. W przypadku niedoboru ciepła z agregatu sterownik układu ciepłowniczego zlokalizowany w kotłowni w budynku A blokuje pracę nagrzewnic powietrza, zapewniając dostawę energii cieplnej w pierwszej kolejności do instalacji grzewczych w budynkach.

Blokada nagrzewnic odbywa się poprzez rozwarcie styku bezpotencjałowego. Przewód prowadzący sygnał (zwarcie/rozwarcie) z automatyki w kotłowni, wprowadzony jest do tablicy rozdzielczej nagrzewnic powietrza w budynku C.

W ramach niniejszej inwestycji należy wyprowadzić kabel z rozdzielnicy nagrzewnic w budynku C i przekazać sygnał równoległe do projektowanej rozdzielni nagrzewnic w obiekcie z bloków betonowych. Kabel sygnałowy należy prowadzić w kanalizacji teletechnicznej ułożonej równoległe z siecią cieplną.

Nagrzewnice w obiekcie z bloków betonowych będzie można uruchomić tylko w przypadku zezwolenia na pracę otrzymanego ze sterownika z kotłowni z budynku A.

Projektowana pompa obiegowa zlokalizowana na poddaszu budynku C, podająca czynnik do projektowanych nagrzewnic będzie uruchamiana automatycznie wraz z uruchomieniem nagrzewnic. Automatyka nagrzewnic poda sygnał pracy (zwarcie styku bezpotencjałowego). Sygnał pracy będzie przechodził przez przełącznik ręczny trój-pozycyjny i będzie wracał do budynku C, gdzie spowoduje załączenie pompy obiegowej o otwarcie elektrozaworu. Przełącznik trój-pozycyjny, zlokalizowany z obiekcie z bloków betonowych pozwoli na wybór jednego z trzech stanów pracy pompy obiegowej:

- ręka - załączenie pompy i otwarcie elektrozaworu niezależnie od sygnału z nagrzewnic
- 0 - wyłączenie pompy i zamknięcie elektrozaworu niezależnie od sygnału z nagrzewnic
- auto - pracy automatycznej w zależności sygnału z automatyki nagrzewnic.

Niezależnie od układu sterowania, z budynku C do obiektu z bloków betonowych zostanie ułożony kabel zasilający wszystkie urządzenia elektryczne (nagrzewnice, oświetlenie, narzędzia itp). Kabel zostanie ułożony bezpośrednio w ziemi wzdłuż sieci cieplnej i kanalizacji teletechnicznej.

Ułożenie kabli i kanalizacja teletechniczna ujęte są w projekcie branży elektrycznej.

5. UWAGI KOŃCOWE

Całość projektowanych instalacji wykonać z zachowaniem wymagań zawartych w :

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II - instalacje sanitarne i przemysłowe" 1988

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych COBRI INSTAL, zeszyt 4, 06. 2002 r.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL zeszyt 6, 05. 2003 r.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRI INSTAL zeszyt 5, 09.2002r.

- Istniejące uzbrojenie należy dokładnie zlokalizować w trakcie realizacji robót ziemnych poprzez wykonanie przekopów próbnych,

- Wszelkie odstępstwa należy korygować przy udziale projektanta i użytkownika sieci,

- Prace ziemne i montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, zarządzeniami oraz normami PN,

Prace prowadzić z zachowaniem wymogów ogólnych i szczególnych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności z zachowaniem przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Opracował
mgr inż. Marcin Świątkiewicz