

PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT: **Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej na terenie Miasta Rybnika. Zadanie nr 4.**

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ RYBNIK - ORZEPOWICE, ul. ŁĄCZNA 62

OBIEKT: **BUDYNEK OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ**
KATEGORIA OBIEKTU: **XVII**

LOKALIZACJA: **ul. Łączna 62**
44-200 RYBNIK
działka nr: 1665/12
obręb: 247301_1.0067 ORZEPOWICE

INWESTOR: **MIASTO RYBNIK**
ul. Chrobrego 2
44-200 RYBNIK

INSTALACJE SANITARNE	
mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI Nr UPR. 1768/94 PROJEKTANT	
mgr inż. Andrzej BĄCZKOWICZ upr. nr: 217/92 SPRAWDZAJĄCY	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU	2
--------------------------------	---

OPIS TECHNICZNY

1.	UKŁAD GRZEWczy	4
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2.	Podstawa opracowania	4
1.3.	Opis rozwiązania	4
1.4.	Wykonawstwo, próby i odbiór instalacji	5
1.5.	Zabezpieczenie antykorozyjne	6
1.6.	Izolacje ciepłochronne	6
1.7.	Wytyczne branżowe	7
1.7.1.	Wytyczne budowlane	7
1.7.2.	Wytyczne elektryczne	8
1.7.3.	Wytyczne instalacji wod - kan	9
1.8.	Uwagi	9
1.9.	Obliczenia	10
1.10.	Zestawienie podstawowych materiałów	17
2.	INSTALACJA C.O.	21
2.1.	Przedmiot i zakres opracowania	21
2.2.	Podstawa opracowania	21
2.3.	Rozwiązanie projektowe	21
2.3.1.	Instalacja centralnego ogrzewania	21
2.3.2.	Zasilanie nagrzewnic wodnych aparatów grzewczych	22
2.3.3.	Przewody oraz ich łączenie	22
2.3.4.	Prowadzenie przewodów	22
2.3.5.	Grzejniki	23
2.3.6.	Armatura	23
2.3.7.	Próba ciśnieniowa	24
2.3.8.	Zabezpieczenie antykorozyjne	24
2.3.9.	Izolacje cieplne	24
2.3.10.	Mocowanie przewodów	25
2.3.11.	Roboty ogólnobudowlane	25
2.3.12.	Monitoring temperatury w pomieszczeniach z możliwością podglądu zdalaczynnego	26
2.4.	Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania	26
2.4.1.	Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego	26
2.4.2.	Obliczenia hydrauliczne	26
2.5.	Uwagi	26
2.6.	Zestawienie materiałów instalacji centralnego ogrzewania	27

3.	INSTALACJA WOD-KAN W CZĘŚCI MAGAZYNOWEJ	30
3.1.	Przedmiot i zakres opracowania	30
3.2.	Podstawa opracowania	30
3.3.	Wewnętrzna instalacja wody zimnej	30
3.4.	Montaż i prowadzenie przewodów	31
3.5.	Wewnętrzna kanalizacja sanitarna	32
3.6.	Uwagi końcowe	32
3.7.	Zestawienie podstawowych materiałów instalacji wod.-kan. dla części magazynowej	33

CZĘŚĆ GRAFICZNA

IS-1.1	Plan sytuacyjny	1:500	34
IS-1.2	Schemat technologiczny układu grzewczego	----	35
IS-1.3	Rzut pomieszczenia technologicznego	1:50	36
IS-1.4	Studzienka schładzająca	----	37
IS-2.1	Rzut piwnicy - instalacja centralnego ogrzewania	1:100	38
IS-2.2	Rzut parteru - instalacja centralnego ogrzewania	1:100	39
IS-2.3	Rzut I piętra - instalacja centralnego ogrzewania	1:100	40
IS-2.4	Rozwinięcie instalacji c.o. - obieg II (Straż)	----	41
IS-2.5	Rozwinięcie instalacji c.o. - obieg III (Magazyn)	----	42
IS-3.1	Rzut piwnicy - instalacja wod-kan magazynów	1:100	43
IS-3.2	Rzut parteru - instalacja wod-kan magazynów	1:100	44

1. UKŁAD GRZEWczy

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt instalacji układu grzewczego do tematu: "Termomodernizacja budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Rybniku - Orzepowicach przy ulicy Łącznej 62".

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa między inwestorem, a projektantem;
- Ustalenia z Inwestorem co do zakresu projektu i przyjętych rozwiązań technicznych;
- Wytyczne do projektowania instalacji centralnego ogrzewania wydane przez C.O.B.R.T.I „Instal” Warszawa sierpień 2001 r. *lub równoważne*;
- Dane techniczne urządzeń zawarte w materiałach udostępnianych przez producentów;
- Obowiązujące przepisy objęte zakresem niniejszego opracowania.

1.3. Opis rozwiązania

Źródłem ciepła dla budynku Straży będzie układ grzewczy składający się z dwóch powietrznych pomp ciepła, każdy o mocy grzewczej 15,0 kW (A2/W35), 13,9kW (A-7/W35) pracujących w kaskadzie. Szczytowe zapotrzebowanie ciepła poniżej punktów biwalentnych pokrywa kocioł elektryczny o mocy 24kW (sześć grzałek o mocy 4kW).

Projektowany układ grzewczy zlokalizowany będzie w budynku, w pomieszczeniu technicznym, w dotychczasowym pomieszczeniu kotłowni węglowej.

Przed montażem układu grzewczego w pomieszczeniu należy wykonać prace demontażowe oraz prace budowlano-instalacyjne.

Demontażowi podlega cały układ technologiczny kotłowni węglowej: kocioł węglowy o mocy 37kW, zasobnik cwu o pojemności 300 litrów z grzałką elektryczną o mocy 2kW, rozdzielacze c.o. wraz z przewodami i armaturą odcinającą w pomieszczeniu.

Układ grzewczy zasiląć będzie instalację centralnego ogrzewania oraz instalację zasilania nagrzewnic wodnych aparatów grzewczych przez bufor oraz obieg podgrzewacza ciepłej wody użytkowej o pojemności 290 litrów. Projektuje się zawór przełączający kierunek przepływu czynnika grzewczego z pompy ciepła do bufora lub podgrzewacza ciepłej wody użytkowej. Zawór musi spełniać wymóg minimalnego oporu hydraulicznego. Siłownik zaworu jest sterowany ze sterownika pompy ciepła. Siłownik zasilany napięciem 230V.

W celu zrównoważenia obiegu grzewczego instalacji centralnego ogrzewania dobrano zbiornik buforowy o pojemności 300 litrów.

Każda pompa ciepła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wody w instalacji zabezpieczona będzie przez zawór bezpieczeństwa 1/2" o ciśnieniu otwarcia 3 bary. Zawór bezpieczeństwa

oraz przeponowe naczynie wzbiórcze chroniące urządzenie zamontowane jest fabrycznie w każdej pompie ciepła.

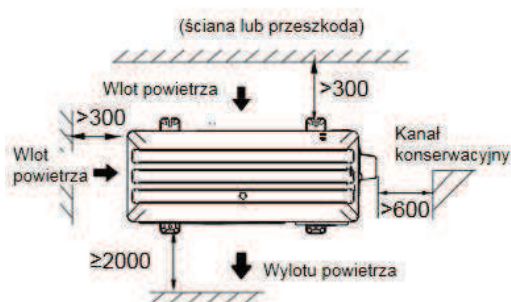
Kocioł elektryczny o mocy 24kW z wbudowaną pompą obiegową, zabezpieczony jest fabrycznie przeponowym naczyniem wzbiórczym o pojemności 7 litrów i zaworem bezpieczeństwa 1/2" 3 bary.

Podgrzewacz pojemnościowy cwu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zabezpieczony będzie przez zawór bezpieczeństwa 3/4" o ciśnieniu otwarcia 6 bar oraz przeponowe naczynie wzbiórcze do wody użytkowej o pojemności 33 litry.

Bufor ciepła, instalacja centralnego ogrzewania oraz instalacja zasilania nagrzewnic wodnych aparatów grzewczych zabezpieczone będą przez przeponowe naczynie wzbiórcze o pojemności 80 litrów.

Pompy ciepła należy zlokalizować na zewnątrz, przy ścianie budynku, zgodnie z rys. IS-1.1 Plan sytuacyjny, z zachowaniem wytycznych montażowych producenta pompy ciepła.

W normalnych warunkach instaluj jednostkę zgodnie z poniższymi danymi:



1.4. Wykonawstwo, próby i odbiór instalacji

Przewody grzewcze w obrębie pomieszczenia technicznego pomp ciepła należy wykonać z rur stalowych bez szwu lub rur stalowych ze szwem łączonych przez spawanie. Mocowanie przewodów za pomocą typowych obejm, podpór i podwieszeń.

Wszystkie przewody w obrębie pomieszczenia technicznego powinny być prowadzone w ten sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit.

Kompensacja wydłużeń termicznych - naturalna za pomocą kolan (zmian kierunku) tworzących kompensatory L i Z-kształtowe. Rurociągi montować do konstrukcji stalowej, mocowanej do ścian pomieszczenia. Wszelkie obejmy mocujące, za wyjątkiem punktów stałych, muszą posiadać wkładki gumowe, umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężenia. Do pomiaru ciśnień i temperatur zamontować termometry oraz manometry o odpowiednich zakresach.

Rurociągi instalacji zimnej wody w układzie grzewczym wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższych zawory spustowe.

Armatura powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi pomieszczenia, jednak nie wyżej niż 1,8m od podłogi.

Po zakończeniu montażu i przepłukaniu instalacji poszczególne elementy poddać próbie szczelności.

Całość robót montażowych przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe *lub równoważne*.

1.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie urządzenia niezabezpieczone fabrycznie oraz rurociągi, podparcia i zamocowania należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie. Powierzchnie przeznaczone do malowania winny być przygotowane zgodnie z przepisami.

Przewidziano trójstopniowe oczyszczanie powierzchni przez:

- usuwanie nierówności,
- odtłuszczenie,
- oczyszczenie.

Elementy „gorące” malować farbą do gruntowania silikonową termoodporną do 160C oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową silikonową termoodporną do 160C szaro srebrzystą. Elementy „zimne”, podparcia, zamocowania, malować dwukrotnie farbą podkładową przeciwrzewną, miniową a następnie dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Nakładanie farby pędzlem, czas schnięcia każdej warstwy 48 godzin.

Nie wyklucza się zastosowania do malowania innych równorzędnych zestawów malarskich, spełniających wymagania ochrony antykorozyjnej.

1.6. Izolacje cieplne

Rurociągi izolować cieplnie. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Przewody grzewcze należy zaizolować termicznie poprzez izolację termiczną (materiał o współczynniku $\lambda=0,035$ W/mK) o minimalnej grubości zgodnie z Rozporządzeniem Ministra

Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 r. (Dz. U. z 2013r. poz.926 z późn. zm.):

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. średnica wewnętrzna do 22mm | min. 20mm |
| 2. średnica wewnętrzna od 22 do 35mm | min. 30mm |
| 3. średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | min. równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4. średnica wewnętrzna ponad 100mm | min. 100mm |
| 5. przewody wg poz. 1 – 4
przechodzące przez ściany lub stropy,
skrzyżowania przewodów | min. ½ wymagań z poz. 1 – 4 |

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła λ należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Izolację cieplną należy stosować na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów.

1.7. Wytyczne branżowe

1.7.1. Wytyczne budowlane

Remont pomieszczenia technicznego obejmuje:

- Podzielenie pomieszczenia kotłowni węglowej na dwa pomieszczenia: techniczne na technologię układu grzewczego oraz magazyn energii. Wymurowanie ścian o grubości 12cm z pustaków ceramicznych, obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym o grubości 1,5cm *lub równoważne*;
- Istniejące drzwi do pomieszczenia kotłowni zdemontować;
- Zamontować drzwi stalowe 90x200 cm do pomieszczenia technicznego i do pomieszczenia magazynu energii; powinny się otwierać pod naciskiem od pomieszczenia i być zamykane na zamek patentowy, (przed zamówieniem wymiary zweryfikować na budowie);
- Wykonać demontaż istniejących warstw posadzki w celu wykonania nowo projektowanych elementów tj. studzienki schładzającej i wpustu;
- W pomieszczeniu technicznym zamontować studzienkę schładzającą \varnothing 600 mm wysokości 1000 mm wykonaną z elementów prefabrykowanych. Studzienkę wyposażać we właz żeliwny klasy A15;
W przypadku kolizji projektowanej studzienki z istniejącymi fundamentami należy skorygować lokalizację studzienki lub skonsultować się z projektantem.
- Istniejący wpust należy zlikwidować;
- W pomieszczeniu technicznym wykonać nowy wpust podłogowy żeliwny i podłączyć do projektowanej studzienki schładzającej;
- W studzience schładzającej zamontować pompę zatapialną, odprowadzenie ścieków do istniejącej kanalizacji sanitarnej Φ 110 przewodem tłocznym prowadzonym pod stropem. Podłączenie zabezpieczyć przed przepływem zwrotnym syfonem powyżej poziomu terenu;

- Podczas wykonywania wykopu dla kanalizacji podposadzkowej oraz studzienki kanalizacyjnej należy zwrócić szczególną uwagę aby nie nastąpiło osunięcie gruntu pod istniejącymi warstwami podłogi. W miejscu ewentualnych osuwisk należy usunąć warstwy podłóg. Zasypkę należy wykonać z piasku zagęszczonego warstwami o grubości maksymalnie 20cm. Warstwy posadzki należy odtworzyć zgodnie ze stanem istniejącym. W przypadku kolizji projektowanej studzienki z istniejącymi fundamentami należy skorygować lokalizację studzienki lub skonsultować się z projektantem.
- Wykonać nową posadzkę wraz z warstwą wyrównawczą gr. 6 cm, z płytek gresowych 30x30 cm niepowodujących poślizgu. Na ścianach ułożyć cokolik z płytek wys. min.10cm.;
- Naprawić i uzupełnić tynki, po zamuirowaniu wszystkich przebić po demontowanej instalacji;
- Wykonać wentylację pomieszczenia technicznego:
 - nawiew przez przewód nawiewny typu "Z" Ø160 (oba otwory przewodu zabezpieczyć siatką metalową) wlot 1,0m nad powierzchnią terenu, wylot 0,3m nad posadzką pomieszczenia;
 - wywiew przez istniejący przewód wywiewny zakończony kratką wywiewną 14x14cm;
- Ściany powyżej 1,60 m i sufity pomalować w kolorach jasnych farbą akrylową szorowaną. Ściany do wysokości 1,60 m pomalować farbą olejną. Malowanie wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby;
- Do pomieszczenia technicznego z istniejącego przyłącza zimnej wody w budynku, doprowadzić zimną wodę do zaworu czepalnego z końcówką do węża oraz do stacji zmiękczenia wody;
- Przewód wody zimnej wykonać z rur polipropylenowych PN10, łączonych przy pomocy kształtek systemowych poprzez zgrzewanie i izolować otulinami z pianki polietylenowej grubości min. 10 mm (montaż izolacji przez klejenie). Uchwyty i inne mostki należy zaizolować, kolan PP ze względu na grubszą ściankę nie izolować.
- Na pionowym odcinku przewodu zasilającym zawór czepalny zamontować zawór kulowy odcinający;
- Miejsca przejść przewodów przez przegrody budowlane, powinny być osadzone w tulejach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie powinno być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem trwale elastycznym. Tuleje ochronne wykonać z rur stalowych o średnicach wewnętrznych większych od średnic zewnętrznych przewodów, o co najmniej: 2 cm dla przejść przez ściany oraz 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać o 2 cm powyżej posadzki.

1.7.2. Wytyczne elektryczne

Wytyczne elektryczne – zgodnie z projektem Część elektryczna.

1.7.3. Wytyczne instalacji wod - kan

W ramach prac instalacyjnych należy wykonać:

- odprowadzenie kondensatu;
- doprowadzić wodę do stacji zmiękczenia wody i nad zlew;
- wykonać wpust podłogowy i studzienkę schładzającą.

1.8. Uwagi

- Instalację grzewczą z pompami ciepła należy realizować na podstawie niniejszej dokumentacji technicznej, przy zapewnieniu współpracy z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.
- Rozruch powinna przeprowadzić specjalnie do tego celu powołana grupa rozruchowa, w skład której powinni wejść specjaliści z wszystkich branż objętych rozruchem.
- Przy zakupie urządzeń i materiałów należy żądać od dostawców niezbędnych atestów, dopuszczeń, paszportów, aprobat technicznych oraz instrukcji obsługi.
- Zapewnić odprowadzanie skroplin z urządzeń i z zaworów bezpieczeństwa do kanalizacji.
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z projektantem.
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe" *lub równoważne*, oraz wytycznymi i zaleceniami producentów urządzeń. Podczas wykonywania robót montażowych baczność uwagi zwrócić, aby nie spowodować pożaru. Wszystkie prace winni wykonywać pracownicy przeszkoleni z zakresu przepisów BHP i ochrony p. poż.
- Przy wykonywaniu instalacji należy stosować się do przepisów z zakresu BIOZ określonych w informacji BIOZ. Prace wykonywać powinni pracownicy o odpowiednim przeszkoleniu pod kontrolą posiadającego stosowne uprawnienia inspektora nadzoru.

1.9. Obliczenia

- zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. 23,7 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o. 45/ 35 °C
- zapotrzebowanie ciepła dla aparatów grzewczych 9,6 kW
- parametry temperaturowe instalacji aparatów grzewczych 40/ 30 °C

1.9.1. Układ grzewczy

Projektowana instalacja c.o. zasilana będzie z projektowanego układu grzewczego składającego się z dwóch powietrznych pomp ciepła, każdy o mocy grzewczej 15,0 kW (A2/W35), 13,9kW (A-7/W35) pracujących w kaskadzie. Szczytowe zapotrzebowanie ciepła poniżej punktów biwalentnych pokrywa kocioł elektryczny o mocy 24kW (sześć grzałek o mocy 4kW).

1.9.2. Dobór pomp obiegowych

Obieg I - instalacja zasilania nagrzewnic wodnych aparatów grzewczych

Wydajność pompy

$$V = 1,15 \cdot \frac{Q \cdot 3600}{c_p \cdot \rho \cdot (t_s - t_p)} = 1,15 \cdot \frac{9600 \cdot 3600}{4177 \cdot 992 \cdot (40 - 30)} = 0,96 m^3/h$$

Wysokość podnoszenia

$$H_p = 40 \text{ kPa} = 4,0 \text{ m}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową c.o. sterowaną elektronicznie dane techniczne:
P1=3-34W, I_{max}=0,04-0,32A, 1x230V, 50/60 Hz.

Obieg II - instalacja c.o. Straż

Wydajność pompy

$$V = 1,15 \cdot \frac{Q \cdot 3600}{c_p \cdot \rho \cdot (t_s - t_p)} = 1,15 \cdot \frac{21700 \cdot 3600}{4177 \cdot 992 \cdot (45 - 35)} = 2,16 m^3/h$$

Wysokość podnoszenia

$$H_p = 21 + 5 + 8,9 = 34,9 \text{ kPa} = 3,5 \text{ m}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową c.o. sterowaną elektronicznie dane techniczne:
P1=3-50W, I=0,04-0,44A, 1x230V, 50/60 Hz.

Obieg III - instalacja c.o. magazyn

Wydajność pompy

$$V = 1,15 \cdot \frac{Q \cdot 3600}{c_p \cdot \rho \cdot (t_s - t_p)} = 1,15 \cdot \frac{2000 \cdot 3600}{4177 \cdot 992 \cdot (45 - 35)} = 0,20 m^3/h$$

Wysokość podnoszenia

$$H_p = 15 + 5 + 7,3 = 27,3 \text{ kPa} = 2,7 \text{ m}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową c.o. sterowaną elektronicznie dane techniczne:
P1=3-18W, I=0,04-0,18A, 1x230V, 50/60 Hz.

1.9.3. Dobór zaworów mieszających

Obieg II - instalacja c.o. Straż

$Q_{c.o.} = 21,7 \text{ kW}$, $t_1 = 45^\circ\text{C}$, $t_2 = 35^\circ\text{C}$,

$c_w = 4177 \text{ J/kg K}$, $\rho = 992 \text{ kg/m}^3$

$$V = \frac{Q \cdot 3600}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{21700 \cdot 3600}{4177 \cdot 992 \cdot 10} = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

spadek ciśnienia w zakresie 3-15 kPa przyjęto $\Delta p = 0,05 \text{ bar}$

$$k_v = \frac{V_s}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{1,88}{\sqrt{0,05}} = 8,4$$

Dobrano zawór mieszający dn25 kvs=6,3 z siłownikiem elektrycznym.

$$\Delta p_{rz} = \left(\frac{V_s}{k_{vs}} \right)^2 = \left(\frac{1,88}{6,3} \right)^2 = 0,089 \text{ bar} = 8,9 \text{ kPa}$$

Obieg III - instalacja c.o. magazyn

$Q_{c.o.} = 2,0 \text{ kW}$, $t_1 = 45^\circ\text{C}$, $t_2 = 35^\circ\text{C}$,

$c_w = 4177 \text{ J/kg K}$, $\rho = 992 \text{ kg/m}^3$

$$V = \frac{Q \cdot 3600}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{2000 \cdot 3600}{4177 \cdot 992 \cdot 10} = 0,17 \text{ m}^3/\text{h}$$

spadek ciśnienia w zakresie 3-15 kPa przyjęto $\Delta p = 0,05 \text{ bar}$

$$k_v = \frac{V_s}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,17}{\sqrt{0,05}} = 0,76$$

Dobrano zawór mieszający dn15 kvs=0,63 z siłownikiem elektrycznym.

$$\Delta p_{rz} = \left(\frac{V_s}{k_{vs}} \right)^2 = \left(\frac{0,17}{0,63} \right)^2 = 0,073 \text{ bar} = 7,3 \text{ kPa}$$

1.9.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa przy pompie ciepła

wg

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy podłączenia 1/2" i ciśnieniu początku otwarcia 3,0 bary.

Wymagana najmniejsza przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 3600 \times \frac{N}{r}$$

$$N = 15,0 \text{ kW}$$

$$r = 2126 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 3600 \times \frac{15,0}{2126} = 25,4 \text{ kg/h}$$

Obliczanie przepustowości wybranego zaworu bezpieczeństwa

$$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1) \text{ kg/h}$$

$$K_1 = 0,533$$

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = \frac{0 + 0,1}{0,33 + 0,1} = 0,233 < \beta_{kr} = 0,543$$

$$K_2 = 1,0$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy podłączenia 1/2" i ciśnieniu zadziałania 3,0 bar.

$$m_{rz} = 10 \times 0,533 \times 1 \times 0,42 \times 113 \times (0,33 + 0,1) = 109 \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 109 > m = 25,4 \text{ kg/h}$$

Warunek $m_{rz} > m$ jest spełniony.

Przyjęty do obliczeń zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 1/2" i średnicy kanału przepływowego $d_o=12\text{mm}$, $p=3,0 \text{ bar}$ spełnia wymagania.

1.9.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa przy buforze o pojemności 300 litrów wg [REDACTED]

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = \frac{60 \cdot V_1 \cdot \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} - 1 \right) \cdot \rho_2}{t}$$

gdzie:

$V_1 = 0,3 \text{ m}^3$ - ilość wody w buforze
 $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$ - temperatura początkowa wody w buforze
 $t_2 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ - temperatura końcowa wody w buforze

$$m = \frac{60 \cdot 0,3 \cdot \left(\frac{999,6}{977,7} - 1 \right) \cdot 977,7}{20} = 20,0 \text{ kg/h}$$

Sprawdzenie wg [REDACTED]

Obliczenie przepustowości dobrego zaworu bezpieczeństwa 1/2" 3,0 bary

$$m_{rz} = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

$$m_{rz} = 5,03 \cdot 0,27 \cdot 113 \cdot \sqrt{(0,33 - 0) \cdot 977,7} = 2756 \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 2756 \text{ kg/h} > m = 20,0 \text{ kg/h}$$

Warunek $m_{rz} > m$ jest spełniony.

Przyjęty do obliczeń zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 1/2" i średnicy kanału przepływowego do=12mm, p=3,0 bar spełnia wymagania.

1.9.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa na przewodzie wody zimnej zasilającej podgrzewacz cwu o pojemności 290 litrów wg [REDACTED]

Przed zasobnikiem cwu o pojemności 290 litrów przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa do wody użytkowej o średnicy podłączenia 3/4", średnicy kanału dolotowego $d_0 = 14\text{mm}$ i ciśnieniu początku otwarcia 6,0 bar.

Dla urządzeń ciepłej wody zasilanych czynnikiem grzejącym o temp. do 160°C i ciśnieniu czynnika grzejącego niższym od ciśnienia dopuszczalnego podgrzewacza, najmniejszą średnicę kanału dolotowego w zaworze obliczamy ze wzoru:

$$d = \sqrt{\frac{4G}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2)} \cdot \rho}}$$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G = 0,16 \times V = 0,16 \times 290 = 46,4 \text{ kg/h}$$

p – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza $p_1 = 6 \text{ bar}$

p_1 – ciśnienie zrzutowe (MPa) $p_1 = 1,1 \cdot p = 0,66 \text{ MPa}$

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wylocie do atmosfery $p_2 = 0 \text{ bar}$)

α – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla przyjętego zaworu 3/4" $\alpha = 0,2$

α_c – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa: $\alpha_c = 0,35 \cdot \alpha = 0,35 \cdot 0,20 = 0,07$

ρ – gęstość wody w warunkach zrzutowych $\rho = 988,4 \text{ kg/m}^3$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 46,4}{\pi \cdot 1,59 \cdot 0,07 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0)} \cdot 988,4}} = 2,6 \text{ mm}$$

Sprawdzenie wg [REDACTED]

Obliczenie przepustowości dobrego zaworu bezpieczeństwa 3/4", 6 bar

$$m_{rz} = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho$$

$$m_{rz} = 5,03 \cdot 0,07 \cdot 154 \cdot \sqrt{(0,66 - 0)} \cdot 988,4 = 3957 \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} = 3957 \text{ kg/h} > m = 46,4 \text{ kg/h}$$

Warunek $m_{rz} > m$ jest spełniony.

Zawór bezpieczeństwa do wody użytkowej wielkość 3/4" o nastawie 6 bar, średnica kanału dolotowego 14mm został dobrany prawidłowo.

Zawór umieścić na dopływie wody zimnej do podgrzewacza cwu.

1.9.7. Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego przy instalacji grzewczej

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

gdzie:

$V = 0,9 \text{ m}^3$ - pojemność wodna instalacji grzewczej

$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody w temperaturze $+10^\circ\text{C}$

$\Delta v = 0,0096 \text{ dm}^3/\text{kg}$ - przyrost objętości właściwej wody

$$V_u = 0,9 \times 999,7 \times 0,0096 = 8,6 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie:

$p_{\max} = 3,0 \text{ bar}$ - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p - ciśnienie wstępne w naczyniu, nie mniej niż $1,0 \text{ bar}$

$p = p_{\text{stat}} + 0,2 = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ bar}$

przyjęto $p = 1,0 \text{ bar}$

$$V_n = 8,6 \times \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,0} = 17,2 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne

$$V_{uR} = 8,6 + 0,9 \times 1\% \times 10 = 17,6 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji

$$p_R = \frac{3,0 + 1}{1 + \frac{8,6}{17,6 \times \left(\frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,0} - 1 \right)}} - 1 = 1,7 \text{ bar}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego z uwzględnieniem rezerwy na ubytki eksploatacyjne

$$V_{nR} = 17,6 \times \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,7} = 54,2 \text{ dm}^3$$

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_{uR}} = 0,7 \times \sqrt{17,6} = 2,9 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej $R 1''$.

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 80 litrów , przyłączy $R 1''$.

1.9.8. Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego na przewodzie wody zimnej zasilającym podgrzewacza pojemnościowy cwu

1. Parametry instalacji

$V_{sp} = 290$ litrów	- pojemność instalacji
$t_{ww} = 70^{\circ}\text{C}$	- max temperatura wody w podgrzewaczu
$t_{kw} = 10^{\circ}\text{C}$	- min temperatura wody w podgrzewaczu
$p_a = 4,00$ bar	- ciśnienie spoczynku (ciśnienie za reduktorem ciśnienia)
$p_{sv} = 6,00$ bar	- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa
$n = 2,0\%$	- rozszerzalność dla wody w odniesieniu do temp. 10°C

2. Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego

$p_o = p_a - (0,2-1,0 \text{ bar})$	przyjęto 0,2 bar
$p_o = 4,0 - 0,2 = 3,8$ bar	
$p_o = 3,80$ bar	ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego

3. Pojemność nominalna

$$V_n = V_{sp} \cdot \frac{n \cdot ((p_{sv} + 0,5) \cdot (p_o + 1,2))}{100 \cdot (p_o + 1) \cdot (p_{sv} - p_o - 0,7)}$$

$$V_n = 26,2 \text{ litra}$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze przepływowe do wody użytkowej o pojemności 33 litrów, przyłącze G 3/4".

1.10. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Ozn	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1 - UKŁAD GRZEWczy Z POMPAMI CIEPŁA				
1	1.1	Pompa ciepła powietrze - woda do ogrzewania i podgrzewania cwu, do montażu zewnętrznego, z wbudowaną pompą obiegową, zaworem bezpieczeństwa 1/2" 3 bary, moc grzewcza 15,0kW (A2/W35), 13,9 (A-7/W35), zasilanie ~400 V w komplecie z: - zestaw węży podłączeniowych do pomp ciepła 8-30kW, rozmiar 1 1/4", gwint wewnętrzny z uszczelkami, długość 30 cm - taca ociekowa wyposażona w kabel grzewczy o mocy 100W (230V). - zestaw antywibracyjny do montażu na gruncie (4-16 kW)	kpl.	2
2	1.2	Zawór 3-drogowy z napędem dla mocy 18-30kW ; 230V; króciec 1 1/4"	szt.	1
3	1.3	Zawór odcinający dn40; p=0,6MPa	szt.	4
4	1.4	Zawór odcinający dn40 ze spustem; p=0,6MPa	szt.	4
5	1.5	Zawór zwrotny dn40; p=0,6MPa	szt.	2
6	1.6	Filtr siatkowy dn40; p=0,6MPa	szt.	2
7	1.7	Separator zanieczyszczeń dn40; p=0,6MPa	szt.	2
8	1.8	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką pętlicową jednostronnie gwintowaną M100/ 0-0,6MPa	szt.	4
9	1.9	Termometr techniczny, T100/ 0-100°C	szt.	4
2 - UKŁAD GRZEWczy Z KOTŁEM ELEKTRYCZNYM				
10	2.1	Kocioł elektryczny o mocy 24kW, (grzałki 6x 4kW), z wbudowaną pompą obiegową, przeponowym naczyniem wzbiorczym 7 litrów, zaworem bezpieczeństwa 1/2", 3 bary, w komplecie z modułem elektronicznym umożliwiającym regulację temperatury zasilania w zależności od temperatury zewnętrznej (w zestawie czujnik temperatury zewnętrznej oraz dwa przewody: połączenie do kotła oraz połączenie czujnika zewnętrznego)	kpl.	1
11	2.2	Sprzęgło hydrauliczne, przepływ 3m ³ /h	kpl.	1
12	2.3	Bezławnicowa pompa obiegowa PN10 P1=3-18W, I=0,04-0,18A, 1x230V, 50/60Hz	kpl.	1
13	2.4	Zawór odcinający dn40; p=0,6MPa	szt.	5
14	2.5	Zawór zwrotny dn40; p=0,6MPa	szt.	2
15	2.6	Filtr siatkowy dn40; p=0,6MPa	szt.	1
16	2.7	Zawór równoważący dn32; p=0,6MPa	szt.	1
17	2.8	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką pętlicową jednostronnie gwintowaną M100/ 0-0,6MPa	szt.	2
18	2.9	Termometr techniczny, T100/ 0-100°C	szt.	2
3 - INSTALACJA GRZEWcza				
19	3.1	Zbiornik buforowy, pojemność min. 300 litrów, przeznaczony specjalnie do pomp ciepła, 4 króćce R 3/4", max ciśnienie robocze 3 bary, max temp. 90°C, z izolacją termiczną z twardej pianki poliuretanowej o min. gr. 50mm	kpl.	1
20	3.2	Przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 80 litrów złącze odcinające R 1"	kpl.	1

**TEROMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ
W RYBNIKU - ORZEPOWICACH PRZY ULICY ŁĄCZNEJ 62
PROJEKT TECHNICZNY**

21	3.3a	Bezdzławnicowa pompa obiegowa o wydajności min. 0,20m ³ /h i wysokości podnoszenia min. 2,7m, PN10 P1=3-18W, I=0,04-0,18A, 1x230V, 50/60Hz	kpl.	1
22	3.3b	Bezdzławnicowa pompa obiegowa o wydajności min. 0,96m ³ /h i wysokości podnoszenia min. 4,0m, PN10 P1=3-34W, I=0,04-0,32A, 1x230V, 50/60Hz	kpl.	1
23	3.3c	Bezdzławnicowa pompa obiegowa o wydajności min. 2,16m ³ /h i wysokości podnoszenia min. 3,5m, PN10 P1=3-50W, I=0,04-0,44A, 1x230V, 50/60Hz	kpl.	1
24	3.4a	Zawór mieszający dn15 kvs=0,63 z siłownikiem elektrycznym	kpl.	1
25	3.4b	Zawór mieszający dn25 kvs=6,3 z siłownikiem elektrycznym	kpl.	1
26	3.5a	Zawór odcinający dn20; p=0,6MPa	szt.	4
27	3.5b	Zawór odcinający dn32; p=0,6MPa	szt.	4
28	3.5c	Zawór odcinający dn40; p=0,6MPa	szt.	6
29	3.5d	Zawór odcinający dn50; p=0,6MPa	szt.	4
30	3.6a	Zawór spustowy dn20; p=0,6MPa	szt.	1
31	3.6b	Zawór spustowy dn25; p=0,6MPa	szt.	3
32	3.7a	Zawór zwrotny dn20; p=0,6MPa	szt.	1
33	3.7b	Zawór zwrotny dn32; p=0,6MPa	szt.	1
34	3.7c	Zawór zwrotny dn40; p=0,6MPa	szt.	1
35	3.8a	Filtr siatkowy dn20; p=0,6MPa	szt.	1
36	3.8b	Filtr siatkowy dn32; p=0,6MPa	szt.	1
37	3.8c	Filtr siatkowy dn40; p=0,6MPa	szt.	1
38	3.9	Licznik ciepła z przetwornikiem przepływu 0,6m ³ /h dn15	kpl.	1
39	3.10	Rozdzielacz systemowy DN50 - moduł 3-obwodowy (powrót + zasilanie) wydajność 3m ³ /h, z izolacją termiczną	kpl.	1
40	3.11	Zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 1/2" i średnicy kanału przepływowego do=12mm, p=3,0 bary	szt.	1
41	3.12a	Separator powietrza dn40 do wspawania z automatem odpowietrzającym dn15	szt.	2
42	3.12b	Separator powietrza dn50 do wspawania z automatem odpowietrzającym dn15	szt.	4
43	3.13	Manometr z termometrem zakres 0...0,6 MPa/20...100 °C	szt.	6
44	3.14	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką pętlkową jednostronnie gwintowaną M100/ 0-0,6MPa	szt.	2
45	3.15	Termometr techniczny, T100/ 0-100°C	szt.	2
4 - INSTALACJA CWU				
46	4.1	Podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody użytkowej stojący, cylindryczny, z jedną węzownicą, o pojemności min. 290 litrów, do pompy ciepła, z czujnikiem temperatury ciepłej wody o długości 10 m, z izolacją termiczną	kpl.	1
47	4.2	Przeponowe przepływowe naczynie wzbiorcze do wody użytkowej o pojemności 80 litrów, z armaturą przepływową 1 1/4", zaworem odcinającym i opróżniającym	kpl.	1
48	4.3	Zawór bezpieczeństwa do wody użytkowej 3/4" 6,0 bar	szt.	1
49	4.4	Zawór odcinający dn32; p=0,6MPa	szt.	4
50	4.5	Zawór antyskażeniowy dn32	szt.	1
51	4.6	Filtr siatkowy dn32; p=0,6MPa	szt.	1
52	4.7	Reduktor ciśnienia dn32	szt.	1

**TEROMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ
W RYBNIKU - ORZEPOWICACH PRZY ULICY ŁĄCZNEJ 62
PROJEKT TECHNICZNY**

53	4.8	Termometr techniczny, T100/ 0-100°C	szt.	1
54	4.9	Manometr z kurkiem manometrycznym w zakresie 0-1,0MPa	szt.	2
5 - REGULATOR UKŁADU GRZEWczego				
55	-	Moduł elektroniczny umożliwiający regulację temp. zasilania w zależności od temp. zewnętrznej w komplecie z czujnikiem temp. zewn. i przewodami, dodatkowe funkcje realizowane przez moduł: ograniczenie mocy urządzenia grzewczego, sterowanie kotłem zewn. sygnałem 0-10V, sterowanie czasowe/ blokowanie przygotowania cwu, komunikacja błędów	kpl.	1
6 - STACJA ZMIĘKCZANIA WODY				
56	5.1	Stacja demineralizacji	kpl.	1
	5.2	Zawór odcinający gwintowany dn20 PN10	szt.	3
	5.3	Zawór spustowy dn15 PN10	szt.	1
	5.4	Zawór antyskażeniowy typ BA dn20 PN10	szt.	1
	5.5	Filtr siatkowy dn20 PN10	szt.	1
	5.6	Wodomierz skrzydełkowy Q3=1,6m ³ /h, DN15	kpl.	1
	5.7	Reduktor ciśnienia dn20 PN10	szt.	1
7 - INSTALACJA WOD-KAN W POMIESZCZENIU TECHNICZNYM				
57	-	Rury ze stali węglowej niestopowej ocynkowane zewnętrznie dn32 oc.	mb	6,0
58	-	Rury polipropylenowe do wody zimnej PN20 PP 20 PP 25 PP 40	mb	10,0 4,0 15,0
59	-	Otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,040$ W/m ² K, klasy pożarowej co najmniej B PP 20 gr. 10mm PP 25 gr. 10mm PP 40 gr. 10mm Dn32 oc. gr. 10mm	mb	10,0 4,0 15,0 3,0
60	-	Otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,040$ W/m ² K, klasy pożarowej co najmniej B dn32 oc. gr. 40mm	mb	3,0
61	-	Zlew blaszany emaliowany z syfonem + zawór czerpakny kulowy z końcówką do węża dn15, PN10	kpl.	1
62	-	Zawór kulowy dn15, PN10	szt.	1
63	-	Wpust podłogowy żeliwny Ø100mm	szt.	1
64	-	Studzienka schładzająca Ø600mm, głębokość 1,0m, z gotowych elementów żelbetowych z dnem, z włazem żeliwnym Ø600 klasy A15, wyposażona w pompę zatapialną z pływakiem (dane techniczne pompy: moc silnika P1=0,83kW, In=3,9A, ~230V, temp. wody gorącej do 90°C) i zaworem zwrotnym dn40	kpl.	1
65	-	Rura kanalizacyjna PVC 50	mb	4,0
66	-	Rura kanalizacyjna o podwyższonej odporności termicznej PVC HT 110	mb	2,0
67	-	Rura kanalizacyjna PE 40 PE100 SDR11 PN16	mb	2,0
68	-	Trójnik PVC 110/50 z zestawem podłączeniowym	kpl.	1
69	-	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		
8 - INNE				
70	-	Rury stalowe czarne bez szwu dn32	mb	16,0

**TEROMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ
W RYBNIKU - ORZĘPOWICACH PRZY ULICY ŁĄCZNEJ 62
PROJEKT TECHNICZNY**

71	-	Rury stalowe czarne bez szwu dn20 dn32 dn40 dn50	mb	7,0 42,0 19,0 18,0
72	-	Elastyczna izolacja termiczna zaprojektowana specjalnie dla zastosowań zewnętrznych, izolacja przewodów prowadzonych na zewnątrz do pompy ciepła, współczynnik $\lambda=0,040$ W/mK dn32 gr. 50mm	mb	16,0
73	-	Otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,040$ W/mK, klasy pożarowej co najmniej B dn20 gr. 30mm dn32 gr. 40mm dn40 gr. 40mm dn50 gr. 50mm	mb	7,0 39,0 19,0 18,0
74	-	Wąż do instalacji grzewczych w oplocie ze stali szlachetnej 3/4", 6bar	mb	4,0
75	-	Przewód nawiewny typu "Z" z rury PVC $\varnothing 160$, L=6,0m (oba otwory przewodu zabezpieczyć siatką metalową) wlot 1,0m nad powierzchnią terenu, wylot 0,3m nad posadzką pomieszczenia	kpl.	1
76	-	Przewód wentylacyjny 14x14cm zakończony kratką wentylacyjną wywiewną o wymiarach 14x14cm	kpl.	1
77	-	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		

2. INSTALACJA C.O.

2.1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do tematu: "Termomodernizacja budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Rybniku - Orzepowicach przy ulicy Łącznej 62".

W zakres projektu wchodzi:

- Dobór grzejników, średnic przewodów i armatury;
- Obliczenia hydrauliczne;
- Dobór nastaw zaworów termostatycznych;
- Zestawienie materiałów.

2.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa między Inwestorem, a projektantem;
- Ustalenia z Inwestorem co do zakresu projektu i przyjętych rozwiązań technicznych;
- Ocena stanu technicznego przegród zewnętrznych oraz obliczenia współczynników przenikania ciepła;
- Wytyczne do projektowania instalacji centralnego ogrzewania wydane przez C.O.B.R.T.I „Instal” Warszawa sierpień 2001 r. *lub równoważne*;
- Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych wydane przez C.O.B.R.T.I „Instal” 2000 r. *lub równoważne*;
- Dane techniczne urządzeń zawarte w materiałach udostępnianych przez producentów;
- Obowiązujące przepisy objęte zakresem niniejszego opracowania.

2.3. Rozwiązanie projektowe

2.3.1. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektuje się nową instalację centralnego ogrzewania o obliczeniowych parametrach czynnika grzewczego 45/35°C.

Projektowana instalacja c.o. zasilana będzie z projektowanego układu grzewczego składającego się z dwóch powietrznych pomp ciepła, każdy o mocy grzewczej 15,0 kW (A2/W35), 13,9kW (A-7/W35) pracujących w kaskadzie. Szczytowe zapotrzebowanie ciepła poniżej punktów biwalentnych pokrywa kocioł elektryczny o mocy 24kW (sześć grzałek o mocy 4kW).

Według założonych wytycznych projektuje się instalację c.o. z rur miedzianych wraz z grzejnikami stalowymi płytowymi.

Istniejąca instalacja c.o. w budynku ulega całkowitemu demontażowi.

Temperatura obliczeniowa zewnętrzna dla miasta Rybnika wynosi – strefa III $t_e = -20^{\circ}\text{C}$.

Temperatury obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń (zgodnie z Dz. U. nr 75 poz. 690 § 134 pkt.2 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami):

- temperatura powietrza w pomieszczeniach piwnicznych, magazynowych $t = 12^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniach technicznych, komunikacja $t = 16^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniach socjalnych, WC $t = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniach węzłów sanitarnych $t = 24^{\circ}\text{C}$

2.3.2. Zasilanie nagrzewnic wodnych aparatów grzewczych

W pomieszczeniu garażu, poza dyżurnym ogrzewaniem grzejnikowym $t = 12^{\circ}\text{C}$, zaprojektowano dodatkowo ogrzewanie (do temperatury 16°C) za pomocą dwóch aparatów grzewczych, każdy o mocy 4,8kW.

Przy każdej nagrzewnicy wodnej aparatu grzewczego należy zabudować zawór trójdrogowy, zawór równoważący, separatory powietrza, filtr siatkowy oraz zawory odcinające.

Sterowanie pracą każdego aparatu grzewczego będzie się odbywać za pomocą 3-stopniowego regulatora obrotów z termostatem, który umożliwi wybór jednego z trzech biegów wentylatorów oraz pozwala na sterowanie siłownikiem zaworu w zależności od temperatury otoczenia. W przypadku obniżenia temperatury poniżej zadanej przez użytkownika zawór z czynnikiem otwiera się, a po jej osiągnięciu zamyka.

Czujnik temperatury będący częścią składową termostatu, należy zamontować go w takim miejscu pomieszczenia, aby nie był narażony na wpływ czynników, które mogłyby zaburzyć jej pomiar (np. promieniowanie słoneczne).

2.3.3. Przewody oraz ich łączenie

Zaprojektowano wykonanie instalacji z rur miedzianych łączonych za pomocą łącznika do lutowania kapilarnego. Lutowanie wykonać za pomocą lutu miękkiego o temperaturze topnienia $220-250^{\circ}\text{C}$. Przy lutowaniu należy wykorzystać topniki, których zadaniem jest redukcja warstwek tlenowych na oczyszczonych mechanicznie powierzchniach. Dopuszcza się zastosowanie również past lutowniczych stanowiących mieszaninę topnika z odpowiednim lutem miękkim.

Przewody z armaturą łączyć za pomocą połączeń gwintowanych.

2.3.4. Prowadzenie przewodów

Przewody rozprowadzające biegnące od rozdzielaczy (zasilające i powrotne) prowadzić pod stropem piwnicy i częściowo pod stropem I pietra.

Poziome przewody układać ze spadkiem 4 ‰ w kierunku rozdzielaczy tak żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji.

Piony należy prowadzić natynkowo.

Przewody prowadzone na powierzchni ścian należy mocować do przegród budowlanych. Do mocowania należy używać uchwytów z tworzywa sztucznego. W przypadku stosowania obejm stalowych, pomiędzy obejmą a przewodem należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną np. z gumy lub taśmy z miękkiego PVC. Do mocowania przewodów miedzianych można używać obejm z miedzi lub jej stopów. Gdy zachodzi konieczność

przewodzenia przewodów pod tynkiem, wówczas przewód ten powinien być zaopatrzony w otulinę elastyczną. Przy prowadzeniu w bruzdach należy określić indywidualnie wymiary bruzd mając na uwadze średnice rur i grubość otuliny. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiając swobodne przesuwanie się przewodu.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściach przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 2 cm, przy przejściach przez strop.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale elastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

2.3.5. Grzejniki

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe stalowe z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażone w osłony boczne i osłonę górną typu grill. W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności (pomieszczenia WC, łazienki) należy zastosować grzejniki w wersji ocynkowanej.

Każdy grzejnik wyposażono w armaturę umożliwiającą regulację jego mocy cieplnej lub wyłączenie. Przy montażu grzejnika pod oknem należy zachować te same odległości nad i pod grzejnikiem od podłogi i parapetu w celu zrównoważenia przepływu ogrzewanego powietrza. W czasie montażu jak i eksploatacji zastrzega się konieczność przestrzegania Warunków Technicznych Stosowania grzejników stalowych. Mocowanie i przyłączanie grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta znajdującą się w każdym opakowaniu z grzejnikiem.

2.3.6. Armatura

Dla regulacji temperatury w pomieszczeniach zastosowano głowice termostatyczne osadzone na korpusach zaworów termostatycznych. Armatura ta zaprojektowana jest na gałęzkach zasilających do grzejników.

Na gałęzkach powrotnych zastosowano grzejnikowy zawór powrotny.

Głowice zaworów termostatycznych w pomieszczeniach o temperaturze obliczeniowej 20°C i wyższej, powinny posiadać blokadę regulacji, aby temperatura w pomieszczeniu nie była niższa niż 16°C (zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zm.).

W najwyższych punktach instalacji, tj. na pionach, przewidziano automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi.

Na wszystkich grzejnikach zamontować należy ponadto odpowietrzniki ręczne.

Jako armaturę spustową należy wykorzystać w przypadku pojedynczego grzejnika – jego zawór powrotny, który poza regulacją i odcięciem ma możliwość spustu czynnika grzewczego, zaś w przypadku całego pionu zawór równoważący, który może spełniać funkcję odcinającą pion oraz zawiera kurek spustowy.

2.3.7. Próba ciśnieniowa

Po wykonaniu instalacji konieczne jest przeprowadzenie próby szczelności zgodnie z wymaganiami technicznymi Cobot Instal, zeszyt 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" *lub równoważne*.

W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z płukaniem zładu, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, a zawory termostatyczne powinny mieć kapturki ochronne zamiast głowic termostatycznych.

Instalacje poddać badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniej niż 0,4 MPa i obserwować instalację przez czas 0,5h. Całość prowadzić zgodnie z wytycznymi Cobot Instal „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” *lub równoważne*.

Przed rozpoczęciem rozruchu i próbnej eksploatacji instalacji w stanie gorącym, należy dokonać wstępnej regulacji instalacji zgodnie z nastawami podanymi w dokumentacji technicznej; regulacja wstępna i jej ewentualne korekty nie wymagają spuszczenia wody z instalacji.

Próby szczelności powinny być wykonane w obecności Inspektora Nadzoru. Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły.

2.3.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody miedziane w instalacji centralnego ogrzewania, bez względu na sposób ich prowadzenia (na wierzchu, w brzdach) nie wymagają specjalnego zabezpieczenia antykorozyjnego. Jednak w brzdach należy prowadzić rury w otulinach.

2.3.9. Izolacje cieplne

Montaż izolacji cieplnej przewodów instalacji c.o. rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Powierzchnia rurociągu powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Przewody należy zaizolować termicznie poprzez izolację prefabrykowaną ze spienionego polietylenu (materiał 0,035 W/mK) o minimalnej grubości (zgodnie z Dz.U. nr 201 poz.1238 2009.01.01.):

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. średnica wewnętrzna do 22mm | min. 20mm |
| 2. średnica wewnętrzna od 22 do 35mm | min. 30mm |
| 3. średnica wewnętrzna od 35 do 100mm | min. równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4. średnica wewnętrzna ponad 100mm | min. 100mm |
| 5. przewody i armatura wg poz. 1 – 4
przechodzące przez ściany lub stropy,
skrzyżowania przewodów | min. ½ wymagań z poz. 1 – 4 |

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Izolację cieplną należy stosować na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów. Ze względu na zastosowanie głowic termostatycznych pionów nie należy izolować.

2.3.10. Mocowanie przewodów

Prawidłowe odległości między podporami dla rur miedzianych podano w tabeli poniżej.

Rozstaw podpór mocujących dla rur miedzianych (odległość między podporami):

ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA (NOMINALNA) [mm]									
12	15	18	22	28	35	42	54	64	76
[m]									
1,25	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00	4,25

Do mocowania przewodów używać uchwytów z tworzyw sztucznych lub obejm stalowych z przekładkami. Podpora stała mocowana winna być wykonana za pomocą tulei (nakładki) nalutowywanych na przewód i ustalających nieprzesuwne położenie przewodu. Przejścia przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych.

Kompensacja instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie poprzez naturalne załamania trasy, wykonanie odsadzek przy połączeniu pionu z poziomem, prawidłowym usytuowaniu podpór stałych i ruchomych.

2.3.11. Roboty ogólnobudowlane

Jako roboty ogólnobudowlane (dot. ścian i wnęk za zdemontowanymi grzejnikami) należy wykonać:

- zeszkrobanie farby zmycie powierzchni tynków wodą,
- zaprawienie rys i drobnych uszkodzeń tynku,
- zeszkrobanie łuszczącej się farby,
- nałożenie warstwy gładzi i zatarcie packą,
- wygładzenie powierzchni tynku,
- wypełnienie rys i drobnych uszkodzeń szpachlówką,
- przetrzanie całej powierzchni papierem ściernym,
- malowanie dwukrotnie pędzlem farbą olejną lub emulsją,
- wykonanie tynku
- zamurowanie otworów i uzupełnienie tynków po otworach instalacyjnych.

2.3.12. Monitoring temperatury w pomieszczeniach z możliwością podglądu zdalaczynnego

Monitoring temperatury w budynku z możliwością podglądu zdalaczynnego będzie realizowany za pomocą termostatów pokojowych, rozmieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach obiektu (zgodnie z wytycznymi Inwestora) i sterownika z modułem komunikacji zewnętrznej.

2.4. Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania

2.4.1. Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego

Projektowe obciążenie cieplne dla budynku na podstawie [REDAKTOWANE] wynosi **23,7 kW**.

2.4.2. Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia hydrauliczne wykonano programem [REDAKTOWANE]

Wyniki obliczeń w postaci doboru grzejników, doboru średnic przewodów oraz wielkości i nastawy elementów regulacyjnych naniesiono na rozwinięciu i rzucie instalacji.

Podstawowe obliczeniowe parametry pracy instalacji:

- Projektowe obciążenie cieplne 23,7 kW
- Temperatura zasilania 45°C
- Temperatura powrotu 35°C
- Różnica temperatur 10°C

2.5. Uwagi

Instalację należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w następujących materiałach:

- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wydane przez C.O.B.R.T.I – „Instal” Warszawa sierpień 2001 *lub równoważne*
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Praca zbiorowa, Arkady 1988r. *lub równoważne*
- „Wewnętrzne instalacje wodociągowe ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania.” Wydane przez C.O.B.R.T.I – „Instal” *lub równoważne*

oraz zgodnie z warunkami określonymi przez producentów poszczególnych elementów i urządzeń zastosowanych w instalacji.

Przy wykonywaniu instalacji należy stosować się do przepisów z zakresu BIOZ określonych w informacji BIOZ. Prace wykonywać powinni pracownicy o odpowiednim przeszkoleniu pod kontrolą posiadającego stosowne uprawnienia inspektora nadzoru.

Zastosowane materiały powinny posiadać wymagane stosownymi przepisami atesty.

Wszelkie odstępstwa od projektu uzgadniać należy z jednostką projektową w ramach nadzoru autorskiego.

2.6. Zestawienie materiałów instalacji centralnego ogrzewania

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
OBIEG I			
INSTALACJA ZASILANIA NAGRZEWNIC WODNYCH APARATÓW GRZEWCZYCH			
1	Aparat grzewczy, montaż naścienny, w komplecie z zaworem trójdrogowym 3/4" i 3-stopniowym regulatorem obrotów z termostatem do montażu natynkowego Dane techniczne: Q= 4,8 kW (40/30/16) przy nastawie: 1 bieg wyd. went. V= 1200/2100/3400 m ³ //h I _{max} = 1,5 A; N _{el,max} = 340 W; zasilanie: 230V/50Hz Przyłącze: 3/4", wysokość montażu: 2,5-4,0 m	kpl.	2
2	Zawór równoważący dn20	szt.	2
3	Filtr siatkowy dn25	szt.	2
4	Zawór odcinający dn25	szt.	8
5	Zawór kulowy spustowy dn15	szt.	2
6	Zawór odpowietrzający dn15	szt.	2
7	Rura miedziana dn28(Ø28x1,5) dn35 (Ø35x1,5) Kształtki wg technologii robót	mb	33,0 89,0
8	Otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,04$ W/m ² K, klasy pożarowej co najmniej B 28x1,5 - 30mm 35x1,5 - 30mm	mb	33,0 89,0
9	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		
OBIEG II			
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA - STRAŻ			
10	Stalowy grzejnik jednopłytkowy bocnozasilany z zestawem montażowym 11-900-1,2; wys.: 90 cm, długość: 1,2 m	szt.	1
11	Stalowy grzejnik dwupłytkowy bocnozasilany z zestawem montażowym 22-600-0,7; wys.: 60 cm, długość: 0,7 m 22-600-0,7; wys.: 60 cm, długość: 0,7 m w wersji ocynkowanej 22-600-1,2; wys.: 60 cm, długość: 1,2 m 22-900-0,6; wys.: 90 cm, długość: 0,6 m 22-900-0,7; wys.: 90 cm, długość: 0,7 m 22-900-0,8; wys.: 90 cm, długość: 0,8 m 22-900-0,9; wys.: 90 cm, długość: 0,9 m 22-900-1,1; wys.: 90 cm, długość: 1,1 m 22-900-1,2; wys.: 90 cm, długość: 1,2 m 22-900-1,4; wys.: 90 cm, długość: 1,4 m 22-900-1,6; wys.: 90 cm, długość: 1,6 m 22-900-2,0; wys.: 90 cm, długość: 2,0 m	szt.	1 1 2 3 1 2 1 1 1 1 1 1 2
12	Stalowy grzejnik trzy płytkowy bocnozasilany z zestawem	szt.	

**TEROMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ
W RYBNIKU - ORZEPOWICACH PRZY ULICY ŁĄCZNEJ 62
PROJEKT TECHNICZNY**

	montażowym 33-300-1,4; wys.: 30 cm, długość: 1,4 m 33-300-2,0; wys.: 30 cm, długość: 2,0 m 33-600-1,8; wys.: 60 cm, długość: 1,8 m 33-600-2,0; wys.: 60 cm, długość: 2,0 m 33-900-0,7; wys.: 90 cm, długość: 0,7 m w wersji ocynkowanej 33-900-0,8; wys.: 90 cm, długość: 0,8 m 33-900-1,0; wys.: 90 cm, długość: 1,0 m 33-900-1,8; wys.: 90 cm, długość: 1,8 m		1 1 2 1 2 1 1 1
13	Grzejnik łazienkowy drabinkowy szer. 0,6m, wys. 1,5m	szt.	2
14	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną dn15	szt.	30
15	Zawór powrotny do grzejnika, umożliwia indywidualne odcinanie każdego grzejnika podczas eksploatacji lub reperacji bez wpływu na pozostałe grzejniki instalacji c.o. wyposażony w odtwarzalną nastawę wstępną, funkcje odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika dn15	szt.	30
16	Termostat - głowica z czujnikiem wbudowanym, bezpiecznik mrozu, zakres regulacji temperatury 7-28°C. Możliwość ograniczania i blokowania ustawionej wartości temperatury do grzejników boczozasilanych	szt.	30
17	Automatyczny zawór odpowietrzający 3/8" z zaworem odcinającym 3/8" na 1/2"	szt.	12
18	Zawór równoważący z płynną odtwarzalną nastawą wstępną, z odcięciem, z możliwością pomiaru przeznaczony do instalowania na przewodzie powrotnym, może on spełniać funkcję odcinającą pion oraz zawiera kurek spustowy, dn15 dn32	szt.	7 1
19	Zawór kulowy, gwintowany, odcinający dn15 dn20 dn25 dn32 dn40	szt.	8 3 2 2 1
20	Rura miedziana dn15 (Ø15x1,0) dn18 (Ø18x1,0) dn22 (Ø22x1,0) dn28 (Ø28x1,5) dn35 (Ø35x1,5) dn42 (Ø42x1,5) Kształtki wg technologii robót	mb	239,0 31,0 46,0 29,0 24,0 9,0
21	Otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,04$ W/m2K, klasy pożarowej co najmniej B 15x1,0 - 20mm 18x1,0 - 20mm 22x1,0 - 20mm 28x1,5 - 30mm	mb	50,0 15,0 46,0 29,0

**TEROMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ
W RYBNIKU - ORZEPOWICACH PRZY ULICY ŁĄCZNEJ 62
PROJEKT TECHNICZNY**

	35x1,5 - 30mm 42x1,5 - 40mm		24,0 9,0
22	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		
OBIEG III			
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA - MAGAZYN			
23	Stalowy grzejnik jednopłytkowy bocznazasilany z zestawem montażowym 11-600-0,6; wys.: 60 cm, długość: 0,6 m 11-900-0,7; wys.: 90 cm, długość: 0,7 m	szt.	2 1
24	Stalowy grzejnik dwupłytkowy bocznazasilany z zestawem montażowym 22-600-1,0; wys.: 60 cm, długość: 1,0 m 22-900-0,6; wys.: 90 cm, długość: 0,6m	szt.	1 1
25	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną, prosty dn15	szt.	5
26	Zawór powrotny do grzejnika, umożliwia indywidualne odcinanie każdego grzejnika podczas eksploatacji lub reperacji bez wpływu na pozostałe grzejniki instalacji c.o. wyposażony w odtwarzalną nastawę wstępną, funkcje odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika, prosty dn15	szt.	5
27	Termostat - głowica z czujnikiem wbudowanym, bezpiecznik mrozu, zakres regulacji temperatury 7-28°C. Możliwość ograniczania i blokowania ustawionej wartości temperatury do grzejników bocznazasilanych	szt.	5
28	Automatyczny zawór odpowietrzający 3/8" z zaworem odcinającym 3/8" na 1/2"	szt.	2
29	Zawór równoważący z płynną odtwarzalną nastawą wstępną, z odcięciem, z możliwością pomiaru przeznaczony do instalowania na przewodzie powrotnym, może on spełniać funkcję odcinającą pion oraz zawiera kurek spustowy, dn15	szt.	1
30	Zawór kulowy, gwintowany, odcinający dn15	szt.	1
31	Rura miedziana dn15(Ø15x1,0) dn18(Ø18x1,0) Kształtki wg technologii robót	mb	90,0 11,0
32	Otuliny izolacyjne z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,04$ W/m2K, klasy pożarowej co najmniej B 15x1,0 - 20mm 18x1,0 - 20mm	mb	60,0 11,0
33	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		
MONITORING TEMPERATURY W POMIESZCZENIACH Z MOŻLIWOŚCIĄ PODGLĄDU ZDALACZYNNEGO			
34	Termostat pokojowy - 10 kpl. sterownik z modułem rozszerzającym - 1 kpl. moduł komunikacji zewnętrznej - 1 kpl.	kpl.	1

3. INSTALACJA WOD-KAN W CZĘŚCI MAGAZYNOWEJ

3.1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt instalacji wodno-kanalizacyjnej w części magazynowej w budynku OSP Orzepowice do tematu: "Termomodernizacja budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Rybniku - Orzepowicach przy ulicy Łącznej 62".

3.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa między Inwestorem, a biurem projektów;
- Ustalenia z Inwestorem, co do zakresu projektu i przyjętych rozwiązań technicznych;
- „Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Komentarz do normy PN-92/B 01706/Az1:1999” - zeszyt 1; wydane przez C.O.B.R.T.I „Instal” Warszawa czerwiec 2001 r. *lub równoważne*;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – zeszyt 7; wydane przez C.O.B.R.T.I „Instal” Warszawa lipiec 2003 r. *lub równoważne*;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” – zeszyt 12; wydane przez C.O.B.R.T.I „Instal” Warszawa wrzesień 2006 r. *lub równoważne*;
- Obowiązujące normy objęte zakresem niniejszego opracowania.

3.3. Wewnętrzna instalacja wody zimnej

Projektowana instalacja wody zimnej w części magazynowej w budynku zasilana będzie z istniejącego przyłącza wody zimnej. Podłączenie wykonać za istniejącym układem wodomierza głównego, w miejscu wskazanym na Rzucie piwnicy instalacja wod-kan magazynów.

Na odgałęzieniu wody zimnej na magazyn należy zamontować układ wodomierzowy z wodomierzem skrzydełkowym jednostrumieniowym DN15 1,6m³/h i dwoma zaworami odcinającymi DN20 oraz zawór antyskażeniowy typ BA DN20.

Instalacja wodociągowa zapewnia dostawę wody dla celów sanitarnych magazynów - zasilanie zaworu czepalnego w pomieszczeniu biurowym oraz zewnętrznego zaworu wodnego 3/4".

Montaż zewnętrznego zaworu wodnego 3/4" wykonać na wysokości ok. 50cm nad ziemią zgodnie z rysunkiem Rzut parteru. W najniższym punkcie rury w piwnicy zamontować zawór odcinający 3/4" ze spustem, który umożliwi spuszczenie wody z rury, aby nie zamarzła przy ujemnych temperaturach.

Przewody projektowanej instalacji wody zimnej zasilające instalacje w magazynach należy wykonać z rur PP do wody zimnej. Po wykonaniu i przeprowadzeniu wszystkich prób rurociągi należy zaizolować termicznie.

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem w piwnicy. Po przejściu przewodu wody zimnej przez ścianę pomieszczeń magazynowych należy zamontować dodatkowy zawór DN20 odcinający całkowicie dopływ wody do pomieszczeń magazynowych.

Wszystkie odejścia wody użytkowej zaopatrzone zostały w zawory odcinające. Zapewnia to sprawne usuwanie ewentualnych awarii, bez konieczności odcinania wody w całym obiekcie.

3.4. Montaż i prowadzenie przewodów

Prowadzenie przewodów wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” wydanymi przez COBRITI INSTAL *lub równoważne*.

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem w piwnicy. W przypadku prowadzenia przewodów w brzdach niedopuszczalny jest kontakt rury z zaprawą wypełniającą brzdę, przewody takie należy prowadzić w otulinie termoizolacyjnej przystosowanej do zamurowania. Zakrycie brzdki powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej. Spadki przewodów powinny zapewnić możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne. Przewody mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwyty lub wsporników. Podejścia wody zimnej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Miejsca przejść rurociągów przez przegrody budowlane, powinny być osadzone w tulejach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie powinno być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem trwale elastycznym. Tuleje ochronne wykonać z rur stalowych o średnicach wewnętrznych większych od średnic zewnętrznych przewodów, o co najmniej: 2 cm dla przejść przez ściany oraz 1 cm przy przejściu przez strop.

Armatura odcinająca i czerpalna na ciśnienie 10 bar (0.1 MPa). Na wszystkich rozgałęzieniach przewiduje się kulowe zawory odcinające.

Przewody zimnej wody ze względu na skraplanie pary wodnej należy zaizolować izolacją z pianki PE o grubości min 9 mm.

Przewody ułożone w brzdach ściennych, należy prowadzić w otulinach termoizolacyjnych przystosowanych do zamurowania. W tym celu stosować otuliny izolacyjne z pianki PE laminowane z zewnątrz folią polietylenową $\lambda = 0,04 \text{ W/(mK)}$.

Próba ciśnieniowa

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRITI „INSTAL”. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” i warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych (lub instrukcją producenta) *lub równoważne*. Zgodnie z wytycznymi próbę należy przeprowadzić przed zasłonięciem brzd, w których są prowadzone przewody. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne jest półtora razy wyższe od ciśnienia roboczego. Próbę ciśnieniową należy wykonać dwuetapowo, jako próbę wstępną i główną. Próbę można wykonać przy pomocy U-rurki rtęciowej.

3.5. Wewnętrzna kanalizacja sanitarna

Ścieki sanitarne z projektowanej umywalki odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Poziom kanalizacyjny prowadzony będzie pod stropem piwnicy, natomiast półpion po ścianie. Półpion prowadzony po ścianie należy obudować.

Instalację należy wykonać z rur PVC-U przeznaczonych do kanalizacji wewnętrznej łączonych na wcisk z uszczelką gumową.

Podejścia kanalizacyjne wykonywać ze spadkiem minimum 2%.

Odpowietrzenie instalacji wykonać montując zawór napowietrzający. Zawory napowietrzające powinny być montowane, w przestrzeni o swobodnym dopływie powietrza. Montować je zawsze powyżej najwyższego zamknięcia wodnego.

Instalacja kanalizacji wewnętrznej powinna odpowiadać przepisom i normom aktualnym i obowiązującym.

Badanie szczelności

Podczas badania szczelności instalacji kanalizacyjnej należy sprawdzić:

- szczelność podejść i pionów kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu wody przez przewody dla ścieków bytowo - gospodarczych,
- szczelność połączeń przewodów odpływowych poprzez zalanie ich wodą powyżej kolana łączącego pion z przewodem odpływowym.

Instalację uznaje się za szczelną, jeżeli w czasie badań i oględzin nie występują przecieki wody w miejscach połączeń.

3.6. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” tom II - "Instalacje sanitarne i przemysłowe". oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, *lub równoważne*;
- Po zakończeniu robót montażowych instalacje należy przepłukać. Po dokładnym przepłukaniu należy instalacje poddać próbie szczelności zgodnie z WTW i ORB *lub równoważne*;
- Zlecić nadzór branżowy.
- W trakcie wykonywania robót przestrzegać warunków BHP i p.poż.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie testy, aprobaty i dopuszczenia.
- Przed przystąpieniem do realizacji prac zaleca się wykonanie projektu aranżacji wnętrza pomieszczenia biurowego.

3.7. Zestawienie podstawowych materiałów instalacji wod.-kan. dla części magazynowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4
INSTALACJA WODY ZIMNEJ			
1	Umywalka ceramiczna do mocowania na wspornikach lub śrubach	szt.	1
2	Syfon umywalkowy	szt.	1
3	Zawór wypływowy ścienny 1/2", $p_{min}=1,0\text{MPa}$,	szt.	1
4	Układ wodomierzowy z wodomierzem skrzydełkowym jednostumieniowym DN15 $Q_3=1,6\text{m}^3/\text{h}$ i dwoma zaworami odcinającymi DN20	kpl.	1
5	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ BA DN20	szt.	1
6	Zawór odcinający, $p_{min}=1,0\text{MPa}$, DN15 DN20	szt.	2 1
7	Zawór odcinający DN20 ze spustem, $p_{min}=1,0\text{MPa}$,	szt.	1
8	Zewnętrzny zawór wodny 3/4", $p_{min}=1,0\text{MPa}$,	kpl.	1
9	Przewody wodociągowe z PP do wody zimnej PP20 PP25	mb	6,0 26,0
10	Otuliny termoizolacyjne z polietylenu na rury wody zimnej PP20 grubość izolacji 9 mm PP25 grubość izolacji 9 mm	mb	4,0 23,0
11	Otuliny izolacyjne z pianki PE laminowane z zewnątrz folią polietylenową (podtynkowe) $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{mK})$ na rury zimnej wody PP20 grubość izolacji 6 mm PP25 grubość izolacji 6 mm	mb	2,0 3,0
12	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		
KANALIZACJA SANITARNA			
13	Rury do kanalizacji wewnętrznej z PVC-U typ B(HT) DN50	mb	6,0
14	Trójnik PCV 160/50 z zestawem podłączeniowym	kpl.	1
15	Rewizja PCV DN50 mm	szt.	1
16	Zawór napowietrzający DN50	szt.	1
17	Kształtki, uchwyty, zawieszenia wg przedmiaru robót		