

1 SPIS TREŚCI

I.	OŚWIADCZENIE	3
II.	Opis techniczny	4
1.	Przedmiot opracowania	4
2.	Zakres i podstawa opracowania	4
3.	Charakterystyka obiektu- stan istniejący	4
4.	Opis projektowanych rozwiązań	4
5.	Dolne źródło	6
6.	Instalacja centralnego ogrzewania	6
6.1.	Armatura	6
6.2.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	6
6.3.	Wytyczne prowadzenia przewodów	6
6.4.	Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane	7
6.5.	Izolacje termiczne	7
6.6.	Próby ciśnieniowe	7
7.	Instalacja ciepłej wody użytkowej	7
7.1.	Armatura	8
7.2.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	8
7.3.	Wytyczne prowadzenia przewodów	8
7.4.	Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane	8
7.5.	Izolacje termiczne	8
7.6.	Próby instalacji	9
7.7.	Płukanie i dezynfekcja	9
III.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	10
IV.	Uwagi końcowe	12
V.	Informacja BIOZ	13

II. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany dla zadania pt. „ZASTOSOWANIE KASKADY POMP CIEPŁA ORAZ WYMIANA KOTŁA OLEJOWEGO, WSPARTEJ ZASTOSOWANIEM INSTALACJI PV NA SZKOLE PODSTAWOWEJ ZLOKALIZOWANEJ PRZY UL. SZKOLNEJ 13 W PAMIĄTKOWIE, W CELU OBNIŻENIA KOSZTÓW OGRZEWANIA I ENERGII ELEKTRYCZNEJ”.

2. ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

Zakres dokumentacji obejmuje:

- dobór niezbędnych urządzeń i armatury
- rozmieszczenie urządzeń, armatury, trasowanie instalacji
- opracowanie graficzne

Podstawa opracowania :

- audyt energetyczny budynku wykonany w styczniu 2024 r.
- umowa z Inwestorem
- uzgodnienia z Inwestorem
- wizja lokalna
- wytyczne projektowania i wykonywania instalacji
- normy i przepisy obowiązujące w kraju

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU- STAN ISTNIEJĄCY

Aktualnie źródłem ciepła na cele centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody w budynku jest istniejąca kotłownia olejowa zlokalizowana na parterze budynku w wydzielonym, przeznaczonych do tego dwóch pomieszczeniach. W każdym z pomieszczeń zlokalizowany jest jeden kocioł olejowy, podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, rozdzielacz c.o. oraz niezbędna armatura, zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia oraz stacja uzdatniania wody. Wejście do kotłowni, wydzielone oddzielne z zewnątrz. Magazyn oleju jako oddzielne pomieszczenie sąsiadujące z kotłownią.

4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.

W ramach poprawy efektywności energetycznej (ograniczenia zużycia energii na produkcję c.o. i c.w.u.) budynku projektuje się układ dwóch pomp ciepła typu powietrze-woda, zasilany pośrednio glikolem, współpracujący z instalacją c.o. poprzez bufor grzewczy o łącznej pojemności co najmniej 3000litrów wykonanych ze stali czarnej, zamontowanych na powrocie istniejącej instalacji grzewczej. Wstępny podgrzew w okresie letnim i przejściowym wody c.w.u. realizowany za pomocą co najmniej jednej pompy ciepła, poprzez wymiennik płytowy oraz zasobnik wstępny I-go stopnia, o pojemności co najmniej 1000L. Wymiana jednego z kotłów olejowych na nowy. Pozostawia się kocioł olejowy o mocy 150 kW z uwagi na to, iż ta część kotłowni została wybudowana niedawno i zarówno kocioł jak i osprzęt są w stanie nadającym się do dalszej eksploatacji.

Po przeprowadzeniu audytu energetycznego budynku stwierdza się, iż całkowite zapotrzebowanie budynku na moc grzewczą wynosi 388 kW. W związku z powyższym zaprojektowano kaskadę dwóch powietrznych pomp ciepła o nominalnej wydajności grzewczej (A7;W35) 48,9 kW każda. Jako źródło szczytowe istniejący kocioł olejowy o mocy 150 kW oraz nowo projektowany kocioł olejowy o mocy 250 kW w ramach wymiany kotła istniejącego. Montaż nowego kotła wraz z niezbędnym osprzętem, zabezpieczeniami oraz instalacją spalin i instalacją olejową.

Dane uwzględnionej w opracowaniu pompy ciepła:

Nominalna wydajność grzewcza (A7;W35)	48,9 kW
Nominalna wydajność grzewcza (EN 14511) (A7;W35)	49,2 kW
Współczynnik wydajności COP (EN 14511) (A7;W35)	4,18
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa (EN 14511) (A7;W35)	A+
Nominalna wydajność grzewcza (EN 14511) (A7;W45)	50,2 kW
Współczynnik wydajności COP (EN 14511) (A7;W45)	3,41
Poziom mocy akustycznej	83 dB(A)

Sprężarka: spiralna, szt. 2, jeden obieg chłodniczy, stopnie wydajności 0-50-100%, całkowite napełnienie czynnikiem chłodniczym 12,0 kg.

Wentylator: osiowy, 1 szt., przepływ powietrza 18 500 m³/h.

Wymiennik po stronie użytkowej: płytowy, pojemność wodna 6,5 l, natężenie przepływu wody (A7;W35) 8461 l/h, spadek ciśnienia wody (A7;W35) 33 kPa.

Proponowany układ hydrauliczny po modernizacji instalacji grzewczej i c.w.u. to układ hybrydowy wykorzystujący co najmniej 2 różne nośniki energii (paliwo + prąd elektryczny).

Pompy ciepła pracują równolegle do buforów grzewczych podnosząc temperaturę powrotu z instalacji grzewczej do poziomu 55 st.C, następnie woda grzewcza płynie szeregowo na sprzęgło hydrauliczne gdzie zostaje dogrzana przez kotłownię szczytową do wymaganego pogodowo poziomu temp. zasilania.

Punkt biwalentny pracy samych pomp ciepła na potrzeby grzewcze ustala się na poziomie -2°C, praca pomp ciepła ze źródłem szczytowym do -12°C. Minimalny parametr graniczny pracy pomp ciepła to temperatura zewnętrzna -20°C.

Ciepła woda użytkowa jest przygotowana przez PC w zbiorniku wstępnym, następnie zostaje podgrzana do wymaganej przepisami wartości w zbiornikach końcowych o pojemności 500 l każdy (podgrzewacze istniejące) przez szczytowe źródło ciepła (projektowany i istniejący kocioł olejowy).

Lokalizacja jednostek pompy ciepła, osprzętu i armatury należy wykonać zgodnie z opracowaniem graficznym. Podłączenie instalacji kondensatu z pomp ciepła podłączyć do istniejącej instalacji kanalizacyjnej lub odprowadzić do gruntu zgodnie z wymaganiami Producenta. Instalację zabezpieczyć kablem grzewczym. Zaprojektowano armaturę zapobiegającą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (zabezpieczenie pomp ciepła, wymiennika płytowego, zasobników buforowych, zabezpieczenie zasobników c.w.u.) naczynia wzbiorcze oraz zawory bezpieczeństwa. Podejścia od bufora c.o., zasobnika c.w.u. oraz sprzęgła hydraulicznego podłączyć do istniejących instalacji odbiorczych.

Przewody technologiczne obiegu pomp ciepła zasilające bufor c.o., sprzęgło hydrauliczne, rozdzielacz c.o. wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Alternatywnie instalację można wykonać z ocynkowanej stali węglowej łączonej na zacisk. Przebieg tras, średnice, armatura zgodnie z opracowaniem graficznym.

Zespół pomp ciepła musi stanowić całość wyposażoną w niżej wymienione elementy podstawowe:

1. Regulator zbiorczy jednostek pomp ciepła do wsparcia ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2. Automatykę dla sekcji pomp ciepła wyposażoną odpowiednio do pracy pogodowej, modulowanej, z buforem/buforami grzewczymi, z możliwością sterowania modulacją mocy w zakresie co najmniej 25-100% mocy grzewczej i chłodniczej całej kaskady pomp ciepła oraz możliwością sterowania podgrzewem ciepłej wody użytkowej i źródłem szczytowym tj. kotłami projektowanymi.

3. Regulatory urządzeń z możliwością bezpośredniego zintegrowania instalacji z siecią nadzoru BMS.
4. Czujniki temperatury pogodowej w każdym urządzeniu, pozwalające na niezależną pracę pogodową układu w przypadku awarii automatyki nadrzędnej.
5. Wbudowane w urządzenia tablice sterujące do kontroli procesu sprężania i regulacji obrotów wentylatora oraz pracy niezależnej w przypadku awarii automatyki nadrzędnej.
6. Ograniczniki ochronne minimalnego przepływu wody grzewczej (chłodzącej) w dostawie z pompami ciepła.
7. Wewnętrzne pompy obiegowe z dodatkowym układem awaryjnym do ochrony przed zamarznięciem układu dzięki pulsacyjnej (taktowanej) pracy w przypadku braku możliwości pracy sprężarek oraz z wbudowanym układem kabli grzejnych.
8. Wewnętrzny system ochrony urządzeń przed zamarznięciem.
9. Zdalne włączanie trybu wspomagania chłodzenia, w przypadku rozbudowy w przyszłości instalacji do takiego rozwiązania użytkowego.
10. Zespół pomp ciepła na czynnik roboczy R410A, w ilości nie przekraczającej łącznie masy 29 kg czynnika chłodniczego.
11. Zespół pomp dostarczany na miejsce w częściach, dla ułatwienia montażu o masie nieprzekraczającej 690kg.
12. Skropliny z każdego wymiennika kondensującego odprowadzane co najmniej dwupunktowo do zaprojektowanego układu kanalizacji lub drenażu.
13. Wbudowane w urządzenia wewnętrzne pompy obiegowe z dodatkowym układem awaryjnym do pulsacyjnej (taktowanej) pracy w przypadku awarii sprężarek lub spadku temperatury zewnętrznej poniżej minimalnej temperatury pracy (w opracowaniu zdefiniowano ją jako -12 st.C), ciśnienie dyspozycyjne pomp obiegowych co najmniej 142 kPa.
14. Deklarowana normatywna klasa efektywności energetycznej dla normy EN 14 511 i parametru A+7/W35 co najmniej A+ lub lepsza.
15. Sprawność normatywna przy parametrach pracy A+7/W35 st.C, co najmniej 4,09.
15. Możliwość zakodowania utrzymania przez sterowniki jednostek, cyrkulacji czynnika dla ochrony układów wewnętrznych przed zamarzaniem.
16. W przypadku rozbudowy instalacji o kolejne jednostki, możliwość podłączenia do zespołu co najmniej kolejnych dwóch jednostek bez zmiany regulatora nadrzędnego.
17. Nadzór jednostek pomp ciepła poprzez wbudowaną bramkę dostępową z systemu monitoringu budynku zgodnego z protokołem Modbus.

Dane wymiennika glikol-woda:

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		100.0	kW
TLog		2.0	°C
Min. przewymiarowanie		30.00	%
Płyn	Glikol propylenowy (40.0)	Woda	%
Temp. na wejściu	55.0	48.0	°C
Temp. wyjściowa	50.0	53.0	°C
Przepływ masowy	5.25	4.79	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	18.81	17.47	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	18.74	17.51	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	10.0	25.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3.0	3.0	bar
Temp. obliczeniowa	55.0	53.0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		22.0	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0.17474625	m²K/kW
K czyste		3777.3	W/m²K
K zaniecz.		2275.4	W/m²K
Przewymiar.		66.0	%
Oblicz. spadek ciśn.	9.6	5.8	kPa
Prędk. w przyłączach	2.66	2.48	m/s
Prędk. w urzędz.	0.17	0.12	m/s
Liczba Reynoldsa	360	850	
Alfa	7629.0	9139.9	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Glikol propylenowy (40.0)	Woda	%
Temp. referencyjna	52.5	50.5	°C
Gęstość	1007.32	986.54	kg/m³
Ciepło właściwe	3.81	4.17	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.437	0.643	W/mK
Lepkość dyn.	0.0014	0.0005	Ns/m²
Liczba Prandtl'a	12.37	3.52	

5. DOLNE ŹRÓDŁO

Energia cieplna z dolnego źródła ciepła w postaci powietrza zewnętrznego, pozyskiwana będzie bezpośrednio przez parownik znajdujący się w jednostce zewnętrznej. Jednostkę zewnętrzną pompy ciepła należy posadzić na zewnątrz możliwie blisko węzła grzewczego w miejscu swobodnie dostępnym, nie zabudowanym zgodnie z wytycznymi Producenta i połączyć preizolowanym rurociągiem z instalacjami w węźle grzewczym. Projektuje się doprowadzenie czynnika grzewczego z projektowanych pomp ciepła do budynku rurą preizolowaną dwuprzewodową Ø125×11,4/200 z zespołu 2 pomp. Przed przystąpieniem do pracy należy wykonać przekopy i inwentaryzację instalacji doziemnych zlokalizowanych na terenie inwestycji. Prace ziemne, wykopy oraz prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, prawa budowlanego, wytycznymi Producenta i sztuką budowlaną. Przy przejściach przez ściany zewnętrzne należy wykonać zabezpieczenia gazo i wodoszczelne. Jednostki zewnętrzne pomp ciepła zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Pod jednostki zewnętrzne należy wykonać płyty fundamentowe. Opracowanie projektowe konstrukcji płyt fundamentowych oraz badania gruntu nie są w ramach dokumentacji projektowej technologii modernizacji źródła ciepła – ich opracowania oraz niezbędne pozwolenia formalno-prawne oraz uzgodnienia są po stronie Wykonawcy, po uprzednim wyborze jednostek pomp ciepła a co za tym idzie dostosowaniu fundamentów pod wybrane jednostki.

6. ARMATURA

Zaprojektowano następującą armaturę :

- armatura odcinająca – kołnierзова i gwintowana
- filtry siatkowe gwintowane i kołnierzowe klasy PN 10
- odmulacz IOW klasy PN 16
- zawory zwrotne gwintowane i kołnierzowe klasy PN10
- zawory spustowe klasy PN10
- pompy obiegowe
- aparatura kontrolno-pomiarowa – manometry i termometry
- armatura i osprzęt uzupełniający

Rurociągi technologii kotłowni.

- rurociągi obiegów – z rur i kształtek stalowych łączonych przez spawanie, montowane na ścianach lub na konstrukcjach wsporczych w obrębie pomieszczenia kotłowni,
- rurociągi wody wodociągowej – z rur stalowych ocynkowanych i (lub) PP łączonych za pośrednictwem złączek i kształtek żeliwnych ocynk., dla rur stalowych i (lub) zgrzewanych dla rur PP, montowane na ścianach lub na konstrukcjach wsporczych w obrębie pomieszczenia kotłowni,
- armatura zaporowa i specjalistyczna – zawory odcinające - kulowe kołnierzowe i gwintowane, zawory zwrotne – klapowe i sprężynowe między-kołnierzowe i gwintowane.

Materiały i urządzenia zgodne z normami PN i EN, parametry techniczne pracy armatury wg opracowanej dokumentacji technicznej lub równoważne.

6.1. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać zgodnie z odpornością ogniową przegrody w systemie dostosowanym do rodzaju i średnicy rurociągu i z posiadającym do tego ważnymi i odpowiednimi atestami i wymaganą dokumentacją.

6.2. Wytyczne prowadzenia przewodów

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Mocowanie przewodów należy wykonywać za pomocą typowych obejm z wkładką gumową zakładanych na izolację termiczną. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji ścian stropów za pomocą podpór stałych oraz przesuwnych. Kompensacja wydłużeń rurociągów realizowana będzie :

- w sposób naturalny poprzez załamania,
- za pomocą pętli kompensacyjnych,
- za pomocą kompensatorów u-kształtnych ,

Nie należy przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.

6.3. Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie należy wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego

ruchu przewodu. W miejscach wykonywania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego nie należy stosować tulei ochronnych.

6.4. Izolacje termiczne

Instalację zaizolować np. otuliną z wełny mineralnej na płaszczy aluminiowym zgodnie z tabelą poniżej:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ [W/(m K)]}^{\text{1)}$)
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 lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ³⁾	100% wymagań z lp. 1–4

Uwaga:
¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

6.5. Próby ciśnieniowe

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

- Na zimno przy ciśnieniu 0,6 MPa w czasie 24 godzin ,
- Na gorąco –pod ciśnieniem roboczym po przeprowadzeniu rozruchu kotłowni.

Naczynia zbiorcze , zawory bezpieczeństwa ,przepływomierz i czujniki licznika ciepła zamontować po zakończeniu płukania oraz prób ciśnieniowych .

7. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Podgrzew wody zimnej użytkowej realizowany będzie przez projektowany płytowy wymiennik ciepła, woda wstępnie podgrzana gromadzona będzie w zasobniku o pojemności 1000l i kolejno kierowana do istniejącego podgrzewacza z węzownicą o pojemności 500l, gdzie nastąpi podgrzew do temperatury wymaganej za pomocą czynnika grzewczego z kotłów gazowych. Lokalizacja i armatura znajdują w graficznej części opracowania.

Należy przestrzegać zasad i przepisów dotyczących ochrony instalacji c.w.u. przed bakteriami legionella. Przegrzew wykonywać w okresie nocnym, wodą o temperaturze 70°C. Przegrzew realizowany za pomocą kotłów gazowych.

Instalację wody zimnej projektuje się z rur PP PN 16. Instalację wody ciepłej wraz z cyrkulacją projektuje się z rur PP PN20 stabilizowanych włóknem szklanym. Przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacji prowadzić z zachowaniem samokompensacji przewodów. Należy wykonać punkty stałe i kompensacje zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur i zawiesi oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

7.1. Wytyczne prowadzenia przewodów

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Mocowanie przewodów należy wykonywać za pomocą typowych obejm z wkładką gumową zakładanych na izolację termiczną .W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie należy prowadzić przewodów wodociągowych nad przewodami gazowymi i elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.

7.2. Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane

W miejscach przejść przewodów przez przegrody (strop lub ścianę) nie należy wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu. W miejscach wykonywania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego nie należy stosować tulei ochronnych.

7.3. Izolacje termiczne

Izolacje termiczną wykonać zgodnie z tabelą poniżej :

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]$ ¹⁾
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 lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga:
¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

7.4. Próby instalacji

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 30 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%. Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować. Po wykonaniu prób szczelności należy sporządzić protokół z próby ciśnieniowej. Wyniki próby muszą być przeprowadzone przed zakryciem instalacji oraz przed zaizolowaniem. Próbę szczelności wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producenta.

III. UWAGI KOŃCOWE

Rozmieszczenie urządzeń, trasę prowadzenia przewodów projektowanych instalacji i ich średnice, przedstawiono w części graficznej projektu.

Montaż, próby i odbiór instalacji należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.” Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobate Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Przed przystąpieniem do montażu należy zapoznać się z częścią graficzną oraz opisową dokumentacji projektowej oraz przeprowadzić wizję lokalną na obiekcie. Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia Wykonawcy z konieczności skalkulowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem, a także z Projektantem i za jego zgodą.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w projekcie, ale o równoważnych parametrach, tylko za zgodą osób projektujących. Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez Wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w dokumentacji technicznej dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.

Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).

Opracowała: mgr inż. Dagmara Wowak-Wackowska

IV. INFORMACJA BIOZ

ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych:

- należy ustalić rodzaje prac, które winny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość występowania szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca (Kierownik Robót) jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zgodnie z art. 21a Ustawy – Prawo Budowlane z dn. 07 lipca 1997 r. z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. nr 120 poz. 1126 z dnia 23.06.2003 r.

OCHRONA OSOBISTA I PIERWSZA POMOC NA BUDOWIE

- przed dopuszczeniem pracownika do pracy należy zaopatrzyć w odzież roboczą i ochronną;
- wszyscy pracownicy zagrożeni wypadkiem powinni być zaopatrzeni w atestowany sprzęt ochrony osobistej;
- na każdej budowie powinny być zorganizowane punkty pierwszej pomocy;
- na budowie powinna być wywieszana w widocznym miejscu tablica budowy z następującymi adresami i telefonami:
 - najbliższej straży pożarnej,
 - posterunku policji,
 - najbliższego punktu telefonicznego,
 - pogotowia ratunkowego.

UWAGI DLA WYKONAWCY ROBÓT

- przestrzegać należy przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;
- dbać o należyty stan maszyn i urządzeń, a także o porządek w miejscu pracy,
- zawiadomić przełożonych o zauważonym wypadku, zagrożeniu życia lub zdrowia człowieka;
- przed rozpoczęciem robót zapoznać się z dokumentacją projektową;
- zastosowane materiały powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i nie powinny wywoływać ujemnego wpływu na ludzi i otaczające środowisko ponad przewidziane normami

Opracowała: mgr inż. Dagmara Wowak-Wackowska