

AAG/08/0038	PRZEBUDOWA MIEJSKIEGO DOMU KULTURY	ŁAŃCUT, ul. Kościuszki 15; dz.3405/8, 3045/7, 3405/4, 3045/5, 3700/2	ST
--------------------	------------------------------------	---	----

MIEJSKI DOM KULTURY

rozbudowa i przebudowa budynku Miejskiego Domu Kultury wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą

-----ŁAŃCUT, ul. Kościuszki 15; dz.3405/8, 3045/7, 3405/4, 3045/5, 3700/2

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

jednostka projektowa -----
An Archi Group s.c. ul. Chorzowska 64 44-100 Gliwice biuro@a-ag.com.pl tel. 331.16.17 fax. 334.71.69

INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

gł. projektant: mgr inż. Radosław Radziecki
upr. Nr 403/02
uprawnienia budowlane do projektowania
instalacji

Nr CPV:

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45331210-1 Instalowanie wentylacji i klimatyzacji

45232140-5 Instalowanie węzła cieplnego

40411000-6 Kolektory słoneczne

inwestor -----

Miasto Łańcut
plac Sobieskiego 18, 37-100 Łańcut

----- **Gliwice, maj 2009**

An Archi Group ul. Chorzowska 64 ; 44.100 Gliwice ; tel. 32.331.16.17 biuro@a-ag.com.pl

Spis treści

SPIS TREŚCI:

1.	WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI I.00.00.00	6
1.1.	WSTĘP.....	6
1.1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	6
1.1.2.	Zakres stosowania ST.....	6
1.1.3.	Zakres Robót objętych ST.....	6
1.1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.1.4.1.	Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót	6
1.1.4.2.	Ochrona przeciwpożarowa.....	6
1.2.	Materiały	6
1.2.1.	Źródło uzyskania materiałów	6
1.2.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów	7
1.2.3.	Wariantowe stosowanie materiałów.....	7
1.3.	Wykonanie robót	7
1.3.1.	Ogólne zasady wykonania robót	7
1.4.	Kontrola jakości robót.....	8
1.4.1.	Zasady kontroli jakości robót.....	8
1.4.2.	Pobieranie próbek.....	8
1.4.3.	Badania i pomiary	8
1.4.4.	Raporty z badań.....	9
1.4.5.	Badania prowadzone przez Inżyniera	9
1.4.6.	Certyfikaty i deklaracje	9
1.5.	Odbiór robót	9
1.5.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	10
1.5.2.	Odbiór częściowy	10
1.5.3.	Odbiór ostateczny robót	10
1.5.3.1.	Dokumenty do odbioru ostatecznego	11
1.5.4.	Odbiór pogwarancyjny	11
2.	INSTALACJA C.O. I.01.00.00.....	12
2.1.	Wstęp.....	12
2.1.1.	Przedmiot ST.....	12
2.1.2.	Zakres stosowania ST.....	12
2.1.3.	Zakres robót objętych ST	12
2.2.	Materiały	12
2.2.1.	Rury polietylenowe i kształtki.....	12
2.2.2.	Grzejniki.....	13
2.2.3.	Armatura.....	13
2.2.4.	Izolacja	13
2.3.	Sprzęt.....	14
2.4.	Transport i składowanie	14
2.5.	Montaż.....	14
2.5.1.	Montaż rur wielowarstwowych.....	15
2.5.2.	Montaż grzejników	15
2.5.3.	Montaż armatury	16
2.5.4.	Izolacja termiczna	16
2.6.	Kontrola jakości robót.....	16
2.6.1.	Próba szczelności	16
2.7.	Odbiór robót	17

2.7.1. Odbiór częściowy	17
2.7.2. Odbiór końcowy	17
2.8. Przepisy związane	17
3. INSTALACJA WENTYLACYJNA I KLIMATYZACYJNA I.02.00.00.....	19
3.1. Wstęp.....	19
3.1.1. Przedmiot ST.....	19
3.1.2. Zakres stosowania ST.....	19
3.1.3. Zakres robót objętych ST	19
3.2. Materiały i urządzenia	19
3.2.1. Kanały wentylacyjne	19
3.2.2. Centrale wentylacyjne i urządzenia klimatyzacyjne	19
• Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K1).....	24
• Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K2).....	24
• Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K3).....	24
• Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K4).....	25
• Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K5).....	25
• Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K6, K7, K9,K10)	26
• Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne kasetonowe dwukierunkowe	26
• Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne kanałowe Slim	26
• Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie	27
• Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie	27
• Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie	27
3.2.3. Nawiewniki i wywiewniki	28
3.2.4. Rury polipropylenowe.....	28
3.2.5. Rury stalowe i kształtki	28
3.2.6. Rury i kształtki miedziane.....	29
3.2.7. Izolacja	29
3.3. Sprzęt.....	30
3.4. Transport i składowanie	30
3.5. Montaż.....	31
3.5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych.....	31
3.5.2. Montaż rur polipropylenowych, stalowych i miedzianych	31
3.5.3. Otwory rewizyjne	32
3.5.4. Montaż armatury	32
3.5.5. Izolacja termiczna	33
3.6. Kontrola jakości robót.....	33
3.6.1. Badanie ogólne.....	33
3.7. Odbiór robót	33
3.7.1. Odbiór częściowy	33
3.7.2. Odbiór końcowy	34
3.8. Przepisy związane	34
4. WĘZŁ CIEPLNY I.03.00.00	35
4.1. Wstęp.....	35
4.1.1. Przedmiot ST.....	35
4.1.2. Zakres stosowania ST.....	35
4.1.3. Zakres robót objętych ST	36
4.1.4. Przepisy, normy i standardy.	36
4.2 CHARAKTERYSTYKA KOMPAKTOWego WĘZŁa CIEPLNego	37
4.2.1. Węzeł kompaktowy dwufunkcyjny.....	37

4.3. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WĘZŁA CIEPLNEGO I JEGO	
PODZESPOŁÓW	39
4.3.1 Wyposażenie węzła	39
4.3.2 Wymienniki ciepła - Konstrukcja	39
4.3.3 Wymiarowanie wymienników	39
4.3.4 Materiały	40
4.3.5 Badania.....	40
4.3.6. Oznaczenia	40
4.3.7. Pompy.....	41
4.3.8.Wymiarowanie	41
4.3.8.1. Pompy obiegowe c.t.....	41
4.3.8.2.Sterowanie pomp	41
4.3.8.3.Konstrukcja.....	41
4.3.8.4.Materiały	41
4.3.8.5.Próby	42
4.3.8.6.Oznakowanie	42
4.3.9 Armatura.....	42
4.3.9.1.Zawory odcinające, zwrotne i balansowe.....	42
4.3.9.2.Filtry siatkowe.	43
4.3.9.3.Zawory bezpieczeństwa.....	43
4.3.9.4.Reduktor ciśnienia zimnej wody wodociągowej.	43
4.3.9.5 Orurowanie	43
4.3.9.6 Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze.....	43
4.3.9.7. Regulator różnicy ciśnień	44
4.3.9.8 Miejskowe urządzenia pomiarowe	44
4.3.9.9 Odmulacz.....	44
4.3.10 Uzupełnianie wody w zładzie c.t.....	45
4.3.11 Wyposażenie dodatkowe.....	45
4.3.12 Konstrukcja węzłów ciepłych	45
4.3.13 Izolacja termiczna	46
4.3.14 Zabezpieczenia antykorozyjne	46
4.3.15 Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów.....	46
4.4 AUTOMATYKA	47
4.4.1. Węzły c.t. i c.w.u.....	47
4.4.2. Regulator	47
4.4.3. Oprogramowanie	48
4.4.4. Zabudowa	48
4.4.5. Oświetlenie wnętrza	48
4.4.6. Czujniki temperatury	48
4.4.7. Zawór regulacyjny.....	48
4.4.8.Napęd zaworu regulacyjnego	49
4.5. CIEPŁOMIERZ (wysokie parametry).	49
4.5.1. Integrator ciepłomierza	50
4.5.2. Czujniki temperatury	51
4.5.3. Przetwornik przepływu	51
4.5.4. Dobór ciepłomierza	51
4.6 URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE	51
4.6.1. Zakres prac	51
4.6.2 Układ zasilania	52
4.6.3 Rozdzielnice	52

4.6.4 Instalacja zasilająca, oświetlenia i sterowania	53
4.6.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	53
4.6.6 Próby i pomiary	53
4.6.7 Dokumentacja instalacji elektrycznej.....	54
4.7 DOKUMENTACJA TECHNICZNA	54
4.7.1. Dokumentacja projektowa.....	54
4.7.2 Dokumentacja odbiorowa	55
4.7.3 Dokumentacja eksploatacyjna.....	55
4.8 KONTROLA PROCESU PRODUKCYJNEGO I BADANIA ODBIORCZE.....	56
4.9 TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	56
4.10 GWARANCJE TECHNICZNE	56
4.11 CZĘŚCI ZAMIENNE	56
4.12 ZABUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO W POMIESZCZENIU	57
4.12.1. Charakterystyka ogólna.....	57
4.12.2 Wymagania techniczne	57
4.12.3 Warunki wykonania i odbioru.....	57
5. KOLEKTORY SŁONECZNE I.04.00.00	58
5.1. Wstęp.....	58
5.1.1. Przedmiot ST.....	58
5.1.2. Zakres stosowania ST.....	58
5.1.3. Zakres robót objętych ST	58
5.2. Materiały	58
5.3. Przewody	59
5.4. Armatura / Nośnik ciepła	59
5.5. Kolektory słoneczne	59
5.6. Urządzenia zabezpieczające instalacje przed wzrostem ciśnienia	60
5.7. Aparatura regulacyjno-pomiarowa.....	60
5.8. Izolacja termiczna	60
5.9. Sprzęt.....	60
5.10. Transport i składowanie	60
5.11. Montaż kolektorów	61
5.12. Montaż armatury i urządzeń kontrolno-pomiarowych.....	61
5.13. Oznaczanie	61
5.14. Kontrola jakości robót.....	61
5.15. Odbiór jakości robót.....	61
5.16. Obmiar robót	62
5.17. Przepisy związane	62

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI I.00.00.00

1.1. WSTĘP

1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna I.00.00.00 – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach:

I.01.00.00 Instalacja c.o.

I.02.00.00 Instalacja wentylacyjna i klimatyzacyjna

I.03.00.00 Instalacja wężła ciepłego

I.03.00.00 Kolektory słoneczne

1.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.1.

1.1.3. Zakres Robót objętych ST

Niezależnie od postanowień Warunków Szczegółowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.1.4.1. Ochrona Środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

1.1.4.2. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.2. MATERIAŁY

1.2.1. Źródło uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz

odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Zatwierdzenie partii (części) materiału z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli Inżyniera Kontraktu.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu o swoim zamiarze co najmniej trzy tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

1.3. WYKONANIE ROBÓT

1.3.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.4.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier Kontraktu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier Kontraktu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.4.2. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednakowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

1.4.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

1.4.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

1.4.5. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów, źródła ich wytwarzania i zapewniana mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.4.6. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub,
 - Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.5. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbioru ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

1.5.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego Robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

1.5.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 1.5.3.1.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrażeń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

1.5.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i Ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

1.5.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 1.5.3. „Odbiór ostateczny robót”.

2. INSTALACJA C.O. I.01.00.00

2.1. WSTĘP

2.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji c.o. w budynku Miejskiego Domu Kultury w Łańcucie.

2.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 2.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowej instalacji C.O.

2.2. MATERIAŁY

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881).

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2.1. Rury polietylenowe i kształtki

Rury wielowarstwowe zbudowane są z dwóch warstw polietylenu o podwyższonej stabilności cieplnej PE-RT między którymi jest taśma aluminiowa połączona z polietylenem spoiwem. Temperatura pracy (temperatura projektowa – obliczeniowa) rur wielowarstwowych 90°C.

Montaż złązek odbywa się metodą zacisku. Wykorzystując specjalne narzędzia zaciskowe, wykonuje się zacisk metalowej tulei wraz z rurą. Mogą być na stałe montowane w ścianie, posadzce bez stosowania jakichkolwiek otworów rewizyjnych.

Złączki zaciskowe obejmują zarówno złączki do bezpośredniego łączenia rur, jak i złączki z gwintami, które wykorzystywane są do połączeń z dodatkowymi urządzeniami instalacji. Przewody w warstwach podłogowych prowadzone w izolacji o gr. 6mm

2.2.2. Grzejniki

- grzejniki stalowe, płytowe, z uchwytami mocującymi, odpowietrznikiem, korkiem spustowym
- grzejniki łazienkowe wykonane z rur stalowych z systemem mocowań, niklowanym, mosiężnym odpowietrznikiem i zaślepką
- grzejniki elektryczne z indywidualnym termostatem i zabezpieczeniem przed porażeniem elektrycznym

2.2.3. Armatura

- zawory grzejnikowe z nastawą wstępną, zabezpieczone czerwonym kołpakiem ochronnym
- zawory grzejnikowe odcinające z możliwością spustu wody
- głowice termostatyczne z wbudowanym gazowym czujnikiem temperatury, bezpiecznikiem mrozu, zakres temperatur 6-26°C, możliwością ograniczenia i blokowania ustawionej temperatury
- ręczne zawory równoważące z możliwością: wykonania pomiarów, ograniczania przepływu, ograniczenia spadku ciśnienia na odbiornikach ciepła, odwodnienia i napełniania
- zawory kulowe gwintowane i kołnierzowe
- zawory trójdrogowe z siłownikiem
- odpowietrzniki automatyczne

2.2.4. Izolacja

Izolacja z wysokiej jakości pianki polietylenowej o równomiernej strukturze zamkniętokomórkowej, temperatury pracy od -80st.C do +95st.C.

Przewody c.o. należy izolować pianką polietylenową $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ o grubości:

- | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| - Średnica wewnętrzna do 22 mm | – | $g = 20 \text{ mm}$ |
| - Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | – | $g = 30\text{mm}$ |
| - Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | – | $g \text{ równa średnicy wewn. rury}$ |
| - Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | – | $g = 100\text{mm}$ |

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

Przewody ułożone w podłodze zaizolować izolacją o grubości 6mm.

Wszystkie przewody prowadzone w brzdach wykonać w otulinie izolacyjnej przystosowanej do zabudowy podtynkowej w celu zabezpieczenia przewodów przed agresywnym działaniem zaprawy cementowo - wapiennej.

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

2.3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia rur za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

2.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

Rury polietylenowe należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Podczas składowania zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać +30°C, a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr. Rury składowane w temperaturze poniżej -10°C, powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.

Grzejniki z atestem dostarczane są w opakowaniach z potrójnym zabezpieczeniem: karton, osłona narożników i folia termokurczliwa.

Armaturę i urządzenia należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

2.5. MONTAŻ

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

2.5.1. Montaż rur wielowarstwowych

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C. Należy pamiętać, aby nie zostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych. Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice rury muszą być obudowane w trwały sposób. Dopuszczalne jest malowanie rur, najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połykiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

Przy instalowaniu rur wielowarstwowych niemożliwy jest sztywny ich montaż. Należy zawsze uwzględnić zmianę długości rury. Do kompensacji w pierwszej kolejności wykorzystać łuki, kolana i odsadzki wynikające ze zmiany kierunku prowadzenia przewodów lub kompensatory U-kształtowe. W dalszej kolejności zastosować podpory przesuwne w postaci obejm i uchwytów do rur oraz punkty stałe w postaci przelotowych uchwytów do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych. Odstęp w zamocowaniu pomiędzy pojedynczymi obejmami zgodnie z zaleceniami producenta. Rury należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach z zachowaniem zasad mocowań, rury należy prowadzić w izolacji z pianki PE.

Do gięcia rur o średnicy do Ø63 mm, w celu uniknięcia złamania rury lub jej przewężenia, należy stosować giętarki mechaniczne (hydrauliczne lub elektryczne).

Należy stosować połączenia zaprasowywane. Specjalnie przygotowaną końcówkę rury wsunąć pomiędzy tuleję podporową i zaciskową, a następnie zaprasować tuleję zaciskową za pomocą zaciskarki i szczęk zaciskowych o profilu U. Połączenia zaprasowywane można zalewać betonem, zabezpieczać folią polietylenową lub papierem falistym.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami nieagresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

Ze względów estetycznych należy zabudować pionową obudowę gipsową.

2.5.2. Montaż grzejników

Nie należy usuwać specjalnie zaprojektowanych opakowań grzejników dla montażu i podłączenia grzejników, dzięki czemu zostanie zachowana pełna ochrona grzejnika, aż do zakończenia robót montażowych. Dopuszcza się montaż i próbny rozruch z temperaturą zasilania do +40°C z opakowaniem na grzejniku.

Przed przystąpieniem do montażu grzejników należy sprawdzić ich stan techniczny po transporcie i magazynowaniu, stan przygotowania miejsca do ustawienia lub zawieszenia (stan posadzki i ściany).

Grzejniki montować na zawieszaniach przytwierdzonych do ściany. Grzejniki podłączyć za pomocą garniturów przyłącznych ze stali nierdzewnej i śrubunków przyłączeniowych. Grzejniki należy instalować pod parapetami i we wnękach z zachowaniem odstępów nad i pod grzejnikiem w celu zapewnienia swobodnej cyrkulacji powietrza.

2.5.3. Montaż armatury

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Montaż zaworów regulacyjnych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zawory z nastawą wstępną fabrycznie zabezpieczone są czerwonymi kołpakami, które należy usunąć przed montażem głowicy. Montaż zaworów równoważących wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Na końcu pionów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne zgodnie z instrukcją producenta. Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

2.5.4. Izolacja termiczna

Grubość izolacji dla poszczególnych przewodów dostosowana jest do temperatury czynnika grzewczego i temperatury otoczenia montażu rur zgodnie z normą PN -85/B-02421.

2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji C.O. z dokumentacją projektową, co do zgodności zabudowanych materiałów i urządzeń,
- b) sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- c) sprawdzenie poprawności wykonania mocowań,
- d) wykonanie próby szczelności na zimno i na ciepło,
- e) wykonanie próby ciśnieniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

2.6.1. Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”. Przed wykonaniem próby ciśnieniowej instalacje wodne należy starannie przepłukać. Próbę szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć.

Ciśnienie próbne równe 0,5 MPa należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzonych próbach szczelności należy wykonać odbiory instalacji przewidziane w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Część VI ”

2.7. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie odbiory przeprowadzić zgodnie z:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Część VI ”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

2.7.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebiccia), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

2.7.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,
- d) prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między nimi,
- e) prawidłowość ustawienia armatury i urządzeń,
- f) zgodność wykonania instalacji C.O. z dokumentacją projektową.

2.8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane.

Tekst jednolity: [Dz.U. 2003 nr 207 poz.2016](#), Z późniejszymi zmianami

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

[Dz.U. 2002 nr 75 poz.690](#) , Z późniejszymi zmianami

3. PN-B-02414:1999, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
4. PN-91/B-02420, Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
5. PN-85/B-02421, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
6. PN-82/B-02403, Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
7. PN-B-02421:2000, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”

Inne dokumenty:

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Część VI ”

„Warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano montażowych”

3. INSTALACJA WENTYLACYJNA I KLIMATYZACYJNA I.02.00.00

3.1. WSTĘP

3.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej w budynku Miejskiego Domu Kultury w Łąncucie.

3.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

3.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 2.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowej instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.

3.2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

3.2.1. Kanały wentylacyjne

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

3.2.2. Centrale wentylacyjne i urządzenia klimatyzacyjne

- **Centrala wentylacyjna N1W1 nawiewno-wywiewna z wymiennikiem rotacyjnym, nagrzewnicą wodną, chłodnicą powietrza oraz komorą mieszania**

Centrala w wykonaniu wewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	13570 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	300 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	13420 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	300 Pa
Wymiary LxH-B:	5147 x 2186 – 2085
Ciężar:	ok. 1800 kg
Sprawność temperaturowa wymiennika rotacyjnego:	78%(zima) 79%(lato)

Wyposażenie:

Szafa sterownicza.

Kompletny układ automatyki utrzymujący zadane parametry powietrza i płynną zmianę przepływu powietrza: czujniki pomieszczeniowe temp, czujnik CO₂, czujniki temperatury kanałowe, przepustnice z siłownikami, presostaty, termostaty przeciwzamrozeniowe.

Nagrzewnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym i siłownikiem.

Chłodnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym i siłownikiem.

Regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Komunikaty stanów pracy centrali i sygnalizacja alarmów.

Wentylatory promieniowe dwustronnie ssące z łopatkami zagiętymi do przodu, napęd bezpośredni, zespół wentylatora i silnika osadzone na wspólnym wale napędowym, zespół odizolowany od konstrukcji centrali, regulator obrotów.

Komora mieszania.

Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy EU4 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa centrali: konstrukcja bezszkieletowa wykonana na bazie paneli o grubości 40mm, połączenia elastyczne wlotów i wylotów powietrza z centrali.

Główny wyłącznik bezpieczeństwa centrali umieszczony jest na zewnątrz skrzynki przyłączeniowej centrali.

Poziom mocy akustycznej:**- nawiew:**

Częst.		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)
Wlot	dB	79,3	82,6	81,7	74,9	66,7	53,3	47,9	81,3
Wylot	dB	87,3	91,6	91,7	87,9	83,7	79,3	74,9	93
Otoczenie	dB	77,3	78,2	72	66,1	64,1	50,3	42,9	74,1
Ciś. akust. **	dB(A)	54,2	62,6	61,8	59,1	58,3	44,3	34,8	67,1

(**) Orientacyjne dane ciśnienia akustycznego.

- wywiew:

Częst.		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)
Wlot	dB	80,7	84,5	84,2	80,2	75,8	70,4	65,9	85,3
Wylot	dB	81,7	84,5	83,2	78,2	71,8	66,4	60,9	83,7
Otoczenie	dB	73,7	74,1	67,5	61,4	59,2	45,4	37,9	69,7
Ciś. akust. **	dB(A)	50,6	58,5	57,3	54,4	53,4	39,4	29,8	62,7

(**) Orientacyjne dane ciśnienia akustycznego.

- **Centrala wentylacyjna N2W2 nawiewno-wywiewna z wymiennikiem rotacyjnym, nagrzewnicą wodną, chłodnicą powietrza oraz komorą mieszania**

Centrala w wykonaniu zewnętrznym.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego: 10000 m³/h

Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	200 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	10000 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	200 Pa
Wymiary LxH-B:	4781 x 1910 – 1660
Ciężar:	ok. 1700 kg
Sprawność temperaturowa wymiennika rotacyjnego:	73%(zima) 74%(lato)

Wypożyczenie:

Szafa sterownicza.

Kompletny układ automatyki utrzymujący zadane parametry powietrza i płynną zmianę przepływu powietrza: czujniki pomieszczeniowe temp, czujnik CO₂, czujniki temperatury kanałowe, przepustnice z siłownikami, presostaty, termostaty przeciwzamrożeniowe.

Nagrzewnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym i siłownikiem.

Chłodnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym i siłownikiem.

Regulacja temperatury oraz przepływu powietrza.

Komunikaty stanów pracy centrali i sygnalizacja alarmów.

Wentylatory promieniowe dwustronnie ssące z łopatkami zagiętymi do przodu, napęd bezpośredni, zespół wentylatora i silnika osadzone na wspólnym wale napędowym, zespół odizolowany od konstrukcji centrali, regulator obrotów.

Komora mieszania.

Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy EU4 z sygnalizacją zabrudzenia.

Obudowa centrali: konstrukcja bezszkieletowa wykonana na bazie paneli o grubości 40mm, połączenia elastyczne wlotów i wylotów powietrza z centrali.

Zespół okapów dla centrali w wykonaniu zewnętrznym.

Czerpnia oraz wyrzutnia zblokowane z centralą.

Tłumiki przy czerpni i wyrzutni.

Poziom mocy akustycznej:**- nawiew:**

Częst.		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)
Wlot	dB	68,5	67,3	57,8	46,4	38,5	22,8	17,7	61
Wylot	dB	85,4	89,7	89,9	86,2	82,1	77,7	73,2	91,3
Otoczenie	dB	75,4	76,3	70,2	64,4	62,5	48,7	41,2	72,3
Ciś. akust. **	dB(A)	48,3	56,7	56	53,4	52,7	38,7	29,1	61,3

(**) Orientacyjne dane ciśnienia akustycznego.

- wywiew:

Częst.		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)
Wlot	dB	81,5	85,8	85,9	82,1	77,9	72,5	68	87,1
Wylot	dB	73,6	72,4	62,6	53,3	45,3	39,4	34,5	66,1
Otoczenie	dB	74,5	75,4	69,2	63,3	61,3	47,5	40	71,3
Ciś. akust. **	dB(A)	47,4	55,8	55	52,3	51,5	37,5	27,9	60,3

(**) Orientacyjne dane ciśnienia akustycznego.

- Centrala wentylacyjna podwieszana N3W3 nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym

Centrala w wykonaniu wewnętrznym, strona serwisowa od dołu.

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	1000 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	150 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	1000 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	150 Pa
Wymiary LxH-B:	1883 x 360 – 1330
Ciężar:	ok. 210 kg

Wyposażenie:

Kompletny układ automatyki utrzymujący zadane parametry powietrza i płynną zmianę przepływu powietrza: czujniki temperatury kanałowe, przepustnice z siłownikami, presostaty. Nagrzewnica wodna z trójdrogowym zaworem regulacyjnym i siłownikiem. Filtry powietrza zewnętrznego i wywiewanego klasy EU4 z sygnalizacją zabrudzenia. Połączenia elastyczne wlotów i wylotów powietrza z centrali.

Poziom mocy akustycznej:**- nawiew:**

Częst.		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)
Wlot	dB	48,9	55	53,3	51,4	51,1	43,5	41,7	57
Wylot	dB	52,9	60	58,3	58,4	57,1	53,5	51,7	63,5
Otoczenie	dB	42,9	46,6	38,6	36,6	37,5	24,5	19,7	43,6
Ciś. akust. **	dB(A)	19,8	31	28,4	29,6	31,7	18,5	11,6	36,6

(**) Orientacyjne dane ciśnienia akustycznego.

- wywiew:

Częst.		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lw dB(A)
Wlot	dB	51,7	58,7	57	57,2	55,9	51,2	49,5	62,1
Wylot	dB	48,7	54,7	52	51,2	47,9	37,2	33,5	55,3
Otoczenie	dB	42,7	46,3	38,3	36,4	37,3	24,2	19,5	43,3
Ciś. akust. **	dB(A)	19,6	30,7	28,1	29,4	31,5	18,2	11,4	36,3

(**) Orientacyjne dane ciśnienia akustycznego.

- **Szafa wentylacyjna N10W10 z nagrzewnicą elektryczną, wymiennikiem rotacyjnym**

Dane techniczne:

Strumień powietrza nawiewanego:	900 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	50 Pa
Strumień powietrza wywiewanego:	900 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny - wentylator nawiewny:	50 Pa
Wymiary LxH-B:	1102 x 2098 – 788
Ciężar:	ok. 331 kg

Wyposażenie:

Zintegrowany, mikroprocesorowy wielofunkcyjny układ sterowania.
Wysokosprawny wymiennik rotacyjny.
Wentylator promieniowo-osiowy z napędem bezpośrednim typu EC wraz z wibroizolatorami.

Filtry na nawiewie i wywiewie klasy F7.

Nagrzewnica elektryczna.

Tłumiki.

Poziom mocy akustycznej:

- nawiew:

Pasma częstotliwości Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Całkowite	
Do kanału pow. zew.	75	75	63	59	54	49	51	52	dB	63 dB(A)
Do otoczenia	58	54	43	41	33	29	26	23	dB	43 dB(A)

- wywiew:

Pasma częstotliwości Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Całkowite	
Do kanału wyrzutowego	75	74	71	67	65	67	64	62	dB	73 dB(A)

• Agregat wody lodowej

Agregat wody lodowej z modułem hydraulicznym i zbiornikiem buforowym o wydajności chłodniczej 122,4 kW w wykonaniu zewnętrznym. Woda z glikolem 30% roztwór o tem 7/12°C.

Wyposażenie dodatkowe:

- podkładki antywibracyjne
- zabezpieczenie przed zmianą fazy
- opcja soft start
- czujnik przepływu medium
- czujnik temperatury wody na wlocie/wylocie
- wersja wyciszona
- filtr wodny
- przystosowany do pracy całorocznej (do -20°C)
- regulator czasu pracy sprężarek

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 122,4 kW,
- Pobór mocy elektrycznej (max): 54kW
- Zasilanie: 3N~/400V/50Hz,
- Czynnik chłodniczy: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 2740×2117×2129 mm,
- Ciężar: 2000 kg,
- Zakres pracy: -20~40 °C
- Wysokość podnoszenia pompy 112kPa
- EER(wraz z pompą) 2,28 (2,35)
- ESEER 3,79

Poziom mocy akustycznej:

SOUND POWER LEVEL (Lw)							Lw Global sound level
Sound power level spectrum (dB Lin)							
125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
78	84	84	81	76	71	67	85 dB(A)

Sound power level: reference 10E-12 W, tolerance +/-3 dB.

- **Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K1)**

Zestaw dwóch jednostek zewnętrznych pracujących w systemie ze zmienną ilością freonu, inwerter z pompą ciepła. Czynnik żiębiczny R410A rozprowadzany jest systemem przewodów miedzianych z zastosowanie rozdzielaczy i trójników.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 75,5 kW,
- Wydajność grzewcza: 82,8 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 21,1 kW – dla chłodzenia,
19,1 kW – dla grzania,
- Zasilanie: 3O/380-415V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 2080×1703×765 mm,
- Ciężar: ok. 580kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 62 dBA.
- Zakres pracy: -5~43 °C (chłodzenie)
-20~24 °C (grzanie)

- **Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K2)**

Jednostka zewnętrzna systemu ze zmienną ilością freonu, inwerter z pompą ciepła. Czynnik żiębiczny R410A rozprowadzany jest systemem przewodów miedzianych z zastosowanie rozdzielaczy i trójników.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 15,2 kW,
- Wydajność grzewcza: 18,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 4,9 kW – dla chłodzenia,
4,8 kW – dla grzania,
- Zasilanie: 3O/380-415V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 932×1128×375 mm,
- Ciężar: ok. 130kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 62 dBA
- Zakres pracy: -5~43 °C (chłodzenie)
-15~24 °C (grzanie)

- **Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K3)**

Jednostka zewnętrzna systemu MultiSplit, inwerter z pompą ciepła. Czynnik żiębiczny R410A rozprowadzany jest systemem przewodów miedzianych , osobnej pary przewodów

(gaz, ciecz) do każdej podłączonej jednostki wewnętrznej. Podłączone 2 jednostki wewnętrzne.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 9,3 kW,
- Wydajność grzewcza: 8,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 2,3 kW – dla chłodzenia,
2,2 kW – dla grzania,
- Zasilanie: 1O/220-240V/50Hz,
- Czynnik ziębniczy: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 880×798×310 mm,
- Ciężar: ok. 75kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 52 dBA
- Zakres pracy: -5~43 °C (chłodzenie)
-15~24 °C (grzanie)

• **Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K4)**

Jednostka zewnętrzna systemu MultiSplit, inwerter z pompą ciepła. Czynnik ziębniczy R410A rozprowadzany jest systemem przewodów miedzianych , osobnej pary przewodów (gaz, ciecz) do każdej podłączonej jednostki wewnętrznej. Podłączone 2 jednostki wewnętrzne.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 9,3 kW,
- Wydajność grzewcza: 8,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 2,3 kW – dla chłodzenia,
2,2 kW – dla grzania,
- Zasilanie: 1O/220-240V/50Hz,
- Czynnik ziębniczy: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 880×798×310 mm,
- Ciężar: ok. 75kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 52 dBA
- Zakres pracy: -5~43 °C (chłodzenie)
-15~24 °C (grzanie)

• **Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K5)**

Jednostka zewnętrzna systemu MultiSplit, inwerter z pompą ciepła. Czynnik ziębniczy R410A rozprowadzany jest systemem przewodów miedzianych , osobnej pary przewodów (gaz, ciecz) do każdej podłączonej jednostki wewnętrznej. Podłączone 3 jednostki wewnętrzne.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 9,3 kW,
- Wydajność grzewcza: 8,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 2,3 kW – dla chłodzenia,
2,2 kW – dla grzania,
- Zasilanie: 1O/220-240V/50Hz,
- Czynnik ziębniczy: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 880×798×310 mm,

- Ciężar: ok. 75kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 52 dBA
- Zakres pracy: -5~43 °C (chłodzenie)
-15~24 °C (grzanie)

- **Jednostka klimatyzacyjna zewnętrzna chłodzona powietrzem (K6, K7, K9, K10)**

Jednostka zewnętrzna systemu Split, inwerter z pompą ciepła. Czynnik żiębiczny R410A rozprawdany jest systemem przewodów miedzianych do jednej jednostki wewnętrznej.

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 3,3 kW / 5,0 kW,
- Wydajność grzewcza: 4,0 kW / 6,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 1,0 kW – dla chłodzenia,
1,1 kW – dla grzania,
- Zasilanie: 1/220-240V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 720×548×265 / 880×638×310 mm,
- Ciężar: ok. 33kg / 53kg
- Poziom ciśnienia akustycznego: 47 dBA / 53dBA
- Zakres pracy: -10~43 °C (chłodzenie)
-15~24 °C (grzanie)

- **Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne kasetonowe dwukierunkowe**

Jednostki systemu ze zmienną ilością powietrza (K1) o mocach chłodniczych 5,6kW oraz 7,1kW

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 5,6 kW / 7,1kW,
- Wydajność grzewcza: 6,3kW / 8,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 70W / 75W
- Zasilanie: 1/220-240V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 1077×299×642 mm,
- Ciężar: ok. 8kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 36/28 dBA / 38/28dBA

- **Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne kanałowe Slim**

Jednostki systemu ze zmienną ilością powietrza (K1) o mocach chłodniczych 4,5kW oraz 7,1kW

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 4,5 kW / 6,1 kW,
- Wydajność grzewcza: 5,0 kW / 8,0 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 90W / 120W
- Zasilanie: 1/220-240V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,

- Wymiary LxH-B: 1330×330×730 mm,
- Ciężar: ok. 31kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 33/30 dBA / 36/32dBA

• **Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie**

Jednostki systemu ze zmienną ilością powietrza (K1,K2) o mocach chłodniczych: 2,2kW, 2,8kW, 2,8kW wersja cicha

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 2,2 kW / 2,8 kW / 2,8 kW (cichy),
- Wydajność grzewcza: 2,5 kW / 3,2 kW / 3,2 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 30W / 30W / 30W
- Zasilanie: 1/220-240V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 900x349x252/ 900x349x252/ 900×304×185 mm
- Ciężar: ok. 12kg / 12kg / 12kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 32/33 dBA / 32/33dBA / 31/20dBA

• **Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie**

Jednostki systemów MultiSplit (K3,K4,K5) o mocach chłodniczych: 2,6kW, 2,5kW, 5,2kW

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 2,6 kW / 3,5 kW / 5,2 kW,
- Wydajność grzewcza: 2,9 kW / 3,8 kW / 5,6 kW,
- Pobór mocy elektrycznej: 30W / 35W / 50W
- Zasilanie: 1/220-240V/50Hz,
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 900x349x252 /900x349x252 /1099x315x299mm
- Ciężar: ok. 8kg / 8kg / 13kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 32/23 dBA / 36/23dBA / 40/30dBA

• **Jednostki klimatyzacyjne wewnętrzne ściennie**

Jednostki systemów Split (K6,K7,K9,K10) o mocach chłodniczych: 3,3kW, 5,0kW

Dane techniczne:

- Wydajność chłodnicza: 3,3 kW / 5,0 kW
- Wydajność grzewcza: 4,0 kW / 6,0 kW
- Pobór mocy elektrycznej: - / - / -
- Czynnik żiębiczny: R-410A,
- Wymiary LxH-B: 825x285x189 / 1065x298x218 mm
- Ciężar: ok. 11kg / 16kg,
- Poziom ciśnienia akustycznego: 36/23 dBA / 40/30dBA,

Wszystkie jednostki wewnętrzne wyposażono w przewodowe bądź bezprzewodowe regulatory oraz tam gdzie to konieczne w pompki skroplin.

3.2.3. Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

3.2.4. Rury polipropylenowe

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C.

Należy pamiętać, aby nie zostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych.

Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice rury muszą być obudowane w trwały sposób.

Dopuszczalne jest malowanie rur, najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

Przy instalowaniu rur polipropylenowych niemożliwy jest sztywny ich montaż. Należy zawsze uwzględnić zmianę długości rury. Do kompensacji w pierwszej kolejności wykorzystać łuki, kolana i odsadzki wynikające ze zmiany kierunku prowadzenia przewodów lub kompensatory U-kształtowe. W dalszej kolejności zastosować podpory przesuwne w postaci obejm i uchwytów do rur oraz punkty stałe w postaci przelotowych uchwytów do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych. Odstęp w zamocowaniu pomiędzy pojedynczymi obejmami zgodnie z zaleceniami producenta. Rury należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach z zachowaniem zasad mocowań, rury należy prowadzić w izolacji z pianki PE.

Należy stosować połączenia zaprasowywane. Specjalnie przygotowaną końcówkę rury wsunąć pomiędzy tuleję podporową i zaciskową, a następnie zaprasować tuleję zaciskową za pomocą zaciskarki i szczek zaciskowych o profilu U. Połączenia zaprasowywane można zalewać betonem, zabezpieczać folią polietylenową lub papierem falistym.

Ze względów estetycznych należy zabudować pionów obudową gipsową.

3.2.5. Rury stalowe i kształtki

Należy stosować rury stalowe wg normy PN-/H-74219.

Stal jako materiał do instalacji występuje jako stal ocynkowana - powłoka cynkowa zabezpiecza rury przed korozją. Podstawowymi zaletami stali są jej własności mechaniczne. Stal jest wytrzymała na rozciąganie, zginanie i ściskanie - pozwala to na układanie nawet

długich instalacji bez dodatkowych podpór. Rury stalowe sprawdzają się też tam, gdzie narażone są na obciążenia mechaniczne.

Stal jest materiałem szczelnym - przez rury stalowe nie przenikają gazy z otoczenia zewnętrznego (np. tlen). Jest też odporna na oddziaływanie promieni UV - pod ich wpływem właściwości stali nie ulegają pogarszaniu. Stal jest odporna na wysokie temperatury. Stal ma najniższy wśród materiałów instalacyjnych współczynnik rozszerzalności cieplnej (0,013 mm/mK, co oznacza wydłużenie 1 metra odcinka rury o 0,65 mm przy wzroście temperatury o 50°C.)

3.2.6. Rury i kształtki miedziane

Instalacje czynnika żiębniczego należy wykonać z rur miedzianych spełniających wymagania normy PN-EN 12735-1/2003. Instalacja freonowa wypełniona jest czynnikiem chłodniczym R410A.

Wielkość przewodów pomiędzy jednostkami klimatyzacyjnymi: wewnętrznymi i zewnętrznymi zależy od wielkości urządzenia i ich średnice podano bezpośrednio przy każdym urządzeniu.

Preferowanym sposobem łączenia, ze względu na szczelność układu, jest lutowanie.

Instalacja chłodnicza wymaga termoizolacji. Dla instalacji zastosowano otuliny termoizolacyjne z pianki kauczukowej o grubości min. 9 mm. Współczynnik przewodności cieplnej dla izolacji nie powinien być większy niż 0,033 W/m²K w temp. -20°C oraz 0,040 W/m²K w temp. +40°C. Montaż izolacji wykonać zgodnie z instrukcją montażu oraz zalecanymi materiałami wybranego producenta. Połączenia wszystkich odcinków należy sklejać doczołowo, a następnie owinać taśmą. Przewody prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo zaizolować płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej. Grubość blachy 0,6 mm.

Rurociągi należy wykonać z rur miedzianych ciągnionych gatunku Cu 99,9 R z cechą M1R, lub Cu 99,7 z cechą M2R, z miedzi odtlenionej wg normy PN-88/H-82120. Są to rury z miedzi beztlenowej, bez szwu, o zawartości miedzi minimum 99,9 % wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. zgodnie. Ponadto dopuszczalna zawartość pozostałych środków ciągnących (oznaczana jako ilość pozostałego węgla) wynosi 0,2 mg/dm³. Powierzchnia wewnętrzna rur musi być lśniąca – a więc bez jakichkolwiek pokryć. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniu w czasie składowania i transportu.

3.2.7. Izolacja

Przewody wentylacyjne nawiewne oraz wywiewne prowadzące powietrze do central, prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej o grubości 40mm. Następnie zabezpieczyć od zewnątrz folią aluminiową

Przewody wentylacyjne, transportujące ogrzane powietrze, zlokalizowane na zewnątrz budynku należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej o grubości 80mm, zabezpieczoną od zewnątrz folią aluminiową.

Dodatkowo izolację na zewnątrz budynku zabezpieczyć kopertową blachą aluminiową o grubości 0,6mm.

Przewody instalacji wywiewnych (poza układami obsługującymi sanitariaty i pom. techniczne) zaizolowana izolacją o grubości 20mm.

Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przewody w.l. prowadzone wewnątrz budynku należy izolować otuliną kauczukową o minimalnych grubościach:

- Średnica wewnętrzna do 22mm – g = 10 mm
- Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – g = 15mm
- Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – g= równa połowie średnicy wewnętrznej rury
- Średnica wewnętrzna ponad 100mm – g= 50mm

Przewody w.l. prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować otuliną kauczukową o minimalnych grubościach:

- Średnica wewnętrzna do 22mm – g = 20 mm
- Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – g = 30mm
- Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – g= równa średnicy wewnętrznej rury
- Średnica wewnętrzna ponad 100mm – g= 100mm

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ wymagań dla przewodów prowadzonych na zewnątrz.

Dodatkowo izolację na przewodach w.l. prowadzonych na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury.

Przewody freonowe zaizolować otuliną o grubości 19mm opartą na piance polietylenowej o równomiernej strukturze zamknięto komórkowej o współczynniku przenikania 0,035 W/m²K dla 10°C oraz 0,038 W/m²K dla 40°C . Temperatura pracy izolacji pracy mieści się od -80°C do +95°C. Przewody miedziane prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Przewody skroplin zaizolować również otuliną polietylenową o grubości 9mm.

3.3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia przewodów za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

3.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

Materiały należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

Rury wielowarstwowe należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. W trakcie prac przeładunkowych nie

dopuszcza się stosowania lin stalowych. Rury nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Podczas składowania zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$, a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr. Rury składowane w temperaturze poniżej -10°C , powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw. W przypadku opakowań kartonowych ilość warstw uzależniona jest od wytrzymałości opakowań.

3.5. MONTAŻ

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

3.5.1. Montaż przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

3.5.2. Montaż rur polipropylenowych, stalowych i miedzianych

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C .

Należy pamiętać, aby nie zostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury, szczególnie przy instalowaniu króćców odpowietrzających i spustowych.

Rury instalować w taki sposób, aby uniemożliwić ich mechaniczne lub termiczne uszkodzenia. W pomieszczeniach ogólnodostępnych, takich jak klatka schodowa, korytarze, piwnice rury muszą być obudowane w trwały sposób.

Dopuszczalne jest malowanie rur, najlepiej do tego celu użyć farbę wodną akrylową z połyskiem do powierzchni zewnętrznych lub rozpuszczalną.

Przy instalowaniu rur polipropylenowych niemożliwy jest sztywny ich montaż. Należy zawsze uwzględnić zmianę długości rury. Do kompensacji w pierwszej kolejności wykorzystać łuki, kolana i odsadzki wynikające ze zmiany kierunku prowadzenia przewodów lub kompensatory U-kształtowe. W dalszej kolejności zastosować podpory przesuwne w postaci obejm i uchwytów do rur oraz punkty stałe w postaci przelotowych uchwytów do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników. Przy montażu pionów na co drugiej kondygnacji należy przewidzieć punkt stały bezpośrednio pod

odgałęzieniem instalacji np. trójnikiem. W przypadku swobodnego układania rur z obejmami na suficie nie ma potrzeby stosowania punktów stałych. Odstęp w zamocowaniu pomiędzy pojedynczymi obejmami zgodnie z zaleceniami producenta. Rury należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach z zachowaniem zasad mocowań, rury należy prowadzić w izolacji z pianki PE.

Należy stosować połączenia zaprasowywane. Specjalnie przygotowaną końcówkę rury wsunąć pomiędzy tuleję podporową i zaciskową, a następnie zaprasować tuleję zaciskową za pomocą zaciskarki i szczek zaciskowych o profilu U. Połączenia zaprasowywane można zalewać betonem, zabezpieczać folią polietylenową lub papierem falistym.

Ze względów estetycznych należy zabudować piony obudową gipsową.

Połączenia rur stalowych wykonać poprzez spawanie, w wypadkach koniecznych (zawory regulacyjne, zawory odcinające) połączenia gwintowane lub kołnierzowe.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych wg karty KOR3A.

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałami nieagresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

Ze względów estetycznych należy zabudować piony obudową gipsową.

3.5.3. Otwory rewizyjne

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczania w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

3.5.4. Montaż armatury

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Montaż zaworów regulacyjnych, głowic termostatycznych i zaworów odcinających należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zawory z nastawą wstępną fabrycznie zabezpieczone są czerwonymi kołpakami, które należy usunąć przed montażem głowicy. Montaż zaworów równoważących wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Na końcu pionów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne zgodnie z instrukcją producenta.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

3.5.5. Izolacja termiczna

Grubość izolacji dla poszczególnych przewodów dostosowana jest do temperatury czynnika grzewczego i temperatury otoczenia montażu rur zgodnie z normą PN -85/B-02421.

3.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

3.6.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

3.7. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie odbiory przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V "

3.7.1. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te części robót, które znikają w czasie postępu robót (bruzdy, przebicia), oraz elementy, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (instalacje prowadzone pod tynkiem, zaizolowane). Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

3.7.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć:

- a) protokoły odbiorów częściowych, protokoły z prób szczelności i próby ciśnieniowej,
- b) dokumentację techniczną z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- c) dziennik budowy.

W szczególności należy skontrolować:

- a) użycie właściwych materiałów i armatury,
- b) prawidłowość wykonania połączeń,
- c) wielkość spadków i wymiar średnic przewodów,
- d) prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między nimi,
- e) prawidłowość ustawienia armatury i urządzeń,
- f) zgodność wykonania instalacji wentylacyjnej z dokumentacją projektową.

3.8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane.

[Dz.U. 2000 nr106 poz.1126](#)

[Dz.U. 2000 nr 109 poz.1157](#)

[Dz.U. 2000 nr 120 poz.1268](#)

[Dz.U. 2001 nr 5 poz.42](#)

[Dz.U. 2001 nr 100 poz.1085](#)

[Dz.U. 2001 nr 110 poz.1190](#)

[Dz.U. 2001 nr 115 poz.1229](#)

[Dz.U. 2001 nr 129 poz.1439](#)

[Dz.U. 2001 nr 154 poz.1800](#)

[Dz.U. 2002 nr 174 poz. 676](#)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

[Dz.U. nr 75/02 poz.690](#)

3. PN-EN 1505:2001, Wentylacja budynków.

Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym.
Wymiary.

4. PN-EN 1505:2001, Wentylacja budynków.

Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym.
Wymiary.

5. PN-B-01411:1999, Wentylacja i klimatyzacja.

Terminologia.

6. PN-B-03434:1999, Wentylacja.

Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

7. PN-B-76001:1996, Wentylacja.
Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
8. PN-B-76002:1976, Wentylacja.
Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
9. PN-EN 1751:2001, Wentylacja budynków.
Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
10. ENV 12097:1997, Wentylacja budynków. Sieć przewodów.
Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów.
11. PrPN – EN 12599, Wentylacja budynków.
Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
12. PrEN 12236, Wentylacja budynków.
Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.

Inne dokumenty:

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Część V "

4. WĘZEL CIEPLNY I.03.00.00

4.1. WSTĘP

4.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kompaktowego węzła cieplnego w budynku Miejskiego Domu Kultury w Łańcucie.

4.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 5.1.1.

4.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 5.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie nowego kompaktowego węzła ciepłowniczego.

Zakres prac objętych przetargiem obejmuje:

1. dostawę, montaż i uruchomienie węzła ciepłowniczego,
2. wykonanie przyłączy cieplnych w obrębie budynków,
3. wykonanie połączenia węzła cieplnego z projektowanymi instalacjami,
4. wykonanie zasilenia energią elektryczną.

4.1.4. Przepisy, normy i standardy.

Węzły cieplne oraz ich podzespoły muszą spełniać warunki i wymagania zawarte w obowiązujących w Polsce normach i aktach prawnych, w tym m.in.:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z dn. 15 czerwca 2002r.)
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz.U. nr 107 z 1998r., poz. 679)
3. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122, poz. 1321 i z 2002r. nr 74, poz. 676) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2002.120.1020)
4. Polskie Normy do obowiązkowego stosowania wg Załącznika do Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r. (Dz.U. nr 38, poz. 456), w tym:
5. PN- 87/B-02151.02 Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
6. PN/B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
7. Wymagania PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ponadto przy projektowaniu i montażu węzłów cieplnych należy spełnić warunki i wymagania zawarte w:

8. PN-B-02423 Ciepłownictwo. Węzły cieplne. Wymagania i badania przy odbiorze.
9. PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
10. PN-91/B-10405 Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.
11. PN-77/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach – Wymagania i badania przy odbiorze.

12. PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.
13. PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania.
14. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu wraz ze zmianą Az1.
15. PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
16. PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
17. PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, oferowane urządzenia muszą posiadać następujące atesty, świadectwa, dopuszczenia oraz decyzje:

18. Decyzja stwierdzająca przydatność do stosowania w budownictwie – **Aprobata techniczna** wydana przez COBRTI Instal – dotyczy: wymienników ciepła, pomp, armatury, przeponowych naczyń wzbiorniczych, odmulaczy, filtrów, magnetyzerów, materiałów izolacyjnych.
19. **Atest energetyczny** wydany przez Ministra Przemysłu i Handlu – dotyczy wymienników ciepła oraz agregatów pompowych.
20. **Decyzja o dopuszczeniu do obrotu** wydana przez Urząd Dozoru Technicznego – dotyczy wymienników ciepła, ciśnieniowych naczyń wzbiorniczych, odmulaczy i zaworów bezpieczeństwa.
21. **Decyzja o dopuszczeniu typu** wydana przez Główny Urząd Miar – dotyczy ciepłomierzy, wodomierzy, manometrów i termometrów.
22. **Certyfikat** Polskiego Centrum Badań – dotyczy silników elektrycznych.
23. **Certyfikat** Biura Badawczego do Spraw Jakości Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie – dotyczy łączników n.n., transformatorów ochronnych, przekaźników termobimetalowych, listew zaciskowych, skrzynek do rozdzielni n.n. z wyposażeniem, kabli i przewodów i sprzętu instalacyjnego.
24. **Atest higieniczny** wydany przez PZH – dotyczy pomp, wymienników.

Podane wyżej dokumenty uczestnik przetargu powinien załączyć do dokumentacji odbiorowej.

Normy i standardy przywołane w niniejszym dokumencie stanowią podstawę do projektowania, kompletacji dostaw, montażu i przeprowadzenia badań odbiorczych węzłów cieplnych będących przedmiotem przetargu.

W przypadku użycia norm lub standardów innych niż w niniejszej specyfikacji, uczestnik przetargu zobowiązany jest do udokumentowania, że stosowane normy i standardy będą gwarantować równą lub wyższą jakość oferowanego wyrobu.

4.2 CHARAKTERYSTYKA KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

4.2.1. Węzeł kompaktowy dwufunkcyjny.

Dwufunkcyjny węzeł cieplny będący przedmiotem przetargu jest węzłem wymiennikowym dostarczającym energię cieplną na potrzeby ciepła technicznego zasilania nagrzewnic w

centralach wentylacyjnych i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Węzeł zainstalowany będzie w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu. Połączony będzie po stronie zasilania z miejską siecią ciepłą oraz z siecią wodociągową, a po stronie odbiorów energii cieplnej z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Woda na potrzeby ciepła technicznego i c.w.u. przygotowywana będzie w jednostopniowych wymiennikach ciepła. Obieg wody w instalacji c.t. realizowany będzie przy pomocy pompy obiegowej zainstalowanej na rurociągu zasilającym.

Zmiany objętości wody w instalacji centralnego ogrzewania kompensowane będą przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego przyłączonego do rurociągu powrotnego c.t. Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane będą z przewodu powrotnego sieci wysokoparametrowej. Ilość wody uzupełniającej rejestrowana będzie przez wodomierz zainstalowany na rurociągu wody uzupełniającej. Ilość energii cieplnej dostarczanej na potrzeby c.t. i c.w.u. rejestrowana będzie przy pomocy ciepłomierza. Wymienniki oraz instalacja c.t. i c.w.u. zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy zaworów bezpieczeństwa.

Kompaktowe węzły ciepłownicze wyposażone będą w automatykę spełniającą co najmniej następujące, podstawowe funkcje regulacyjne:

- regulację temperatury wody zasilającej w instalacji ciepła technicznego w zależności od temperatury zewnętrznej,
- ograniczenie temperatury wody sieciowej na wylocie z wymiennika c.t. w funkcji temperatury zewnętrznej.

Schemat technologiczny węzła cieplnego przedstawiono w projekcie wykonawczym.

4.3. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WĘZŁA CIEPLNEGO I JEGO PODZESPOŁÓW

4.3.1 Wyposażenie węzła

W zakres dostawy węzła kompaktowego c.o. wchodzi następujące podzespoły:

1. wymiennik ciepła c.t.
2. wymiennik c.w.u.
3. pompy c.t.
4. pompa cyrkulacji c.w.u.
5. armatura odcinająca, regulacyjna i zabezpieczająca
6. ciepłomierz
7. orurowanie
8. aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka
9. instalacja uzupełniania wody
10. urządzenia i instalacje elektryczne
11. filtry siatkowe i odmulacz
12. konstrukcja nośna

Wszystkie elementy węzła wchodzące w zakres dostawy zaznaczone są na załączonych schematach węzłów.

4.3.2 Wymienniki ciepła - Konstrukcja

Dopuszcza się możliwość stosowania wyłącznie wymienników płytowych. Wymienniki mogą być wykonane jako rozbieralne lub nierozbieralne (lutowane).

4.3.3 Wymiarowanie wymienników

Wymienniki c.o. powinny być wymiarowane dla temperatur:

1. po stronie wody sieciowej:

zasilanie	125 ⁰ C
powrót	70 ⁰ C

2. po stronie wody instalacyjnej: wg projektu wykonawczego

Strata ciśnienia w wymienniku po stronie sieciowej i instalacyjnej powinna być taka, aby zapewnić prawidłową pracę węzła przy ciśnieniu dyspozycyjnym przed węzłem 150kPa i po stronie instalacyjnej wg PW.

Dopuszczalny spadek ciśnienia w wymiennikach c.t. po stronie instalacyjnej: 20kPa.

Wymiennik c.w.u. należy wymiarować przyjmując temperatury:

3. po stronie wody sieciowej:

zasilanie	70 ⁰ C
powrót	40 ⁰ C

Dostawca określi współczynnik zanieczyszczenia powierzchni wymiany ciepła przyjęty do wymiarowania wymienników. Zwiększenie powierzchni wymiany ciepła z tytułu zanieczyszczenia powierzchni nie powinno być mniejsze jak:

4. 10% w przypadku wymienników c.o.

5. 15% w przypadku wymienników c.w.u.

Do oferty należy dołączyć wyniki obliczeń cieplno – hydraulicznych wymienników zawierające wartości rzeczywistego przepływu wody sieciowej i rzeczywistej temperatury wody sieciowej za wymiennikami.

4.3.4 Materiały

Materiały użyte w konstrukcji wymienników ciepła powinny spełniać wymagania wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję w normalnych warunkach pracy. Płytkowe wymienniki ciepła powinny być wyposażone w płyty wykonane ze stali nierdzewnej (min. stal AISI typ 316). Inne elementy konstrukcyjne wykonane ze stali węglowej.

W przypadku zastosowania wymienników płytowych rozbieralnych, producent powinien zagwarantować właściwą elastyczność i wytrzymałość uszczelek oraz innych elastycznych elementów. Uszczelki powinny być wykonane z EPDM.

Nie dopuszcza się możliwości stosowania uszczelek mocowanych przy pomocy kleju.

4.3.5 Badania

Wymienniki powinny być poddane następującym badaniom u producenta:

1. badaniom eksploatacyjnym wykonanym zgodnie z instrukcją producenta,
2. próbom szczelności przeprowadzonym wodą o temperaturze 20⁰C przy ciśnieniu o 30% wyższym od ciśnienia roboczego, kolejno dla każdej ze stron.

Badania urządzeń powinny być dokonane na koszt producenta. Protokoły z badań należy dołączyć do dokumentacji technicznej dostarczanej razem z urządzeniem.

4.3.6. Oznaczenia

Na wymienniku ciepła powinna być trwale i w widocznym miejscu umocowana tabliczka znamionowa z następującymi danymi:

1. producent
2. typ
3. numer fabryczny i rok produkcji
4. dopuszczalna wielkość ciśnienia (MPa)
5. obliczeniowa moc cieplna (kW)
6. projektowane temperatury (⁰C)
7. strata ciśnienia po stronie wody sieciowej i instalacyjnej (kPa)
8. przepływ wody sieciowej i instalacyjnej (dm³/s)
9. pojemność wodna (dm³)

Wszystkie przyłącza powinny być wyraźnie oznakowane z opisem, do jakich rur należy je podłączyć.

4.3.7. Pompy

Węzły wchodzące w zakres niniejszego przetargu powinny być wyposażone w pompy obiegowe c.t. W węzłach należy stosować pompy bezdławnicowe.

4.3.8. Wymiarowanie

4.3.8.1. Pompy obiegowe c.t.

Wydajność pompy obiegowej c.t. należy przyjmować równą obliczeniowemu przepływowi wody we wtórnym obiegu wymiennika c.t.

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej c.t. powinna uwzględniać opory hydrauliczne instalacji c.t. wg PW oraz opory obiegu wtórnego w kompaktowym węźle cieplnym i rurociągach łączących węzeł z rozdzielaczem.

4.3.8.2. Sterowanie pomp

Pompy obiegowe c.t. powinny być wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej. Układ płynnej regulacji prędkości obrotowej pompy c.t. spełniać ma zadanie utrzymania stałej różnicy ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem w instalacji c.t. przy zmiennej wydajności pompy.

Pompa powinna mieć możliwość sterowania automatycznego poprzez regulator pogodowy węzła oraz sterowania ręcznego w przypadkach awaryjnych.

4.3.8.3. Konstrukcja

Pompy powinny być wykonane w konstrukcji – jako przewodowe.

Maksymalny poziom hałasu emitowanego przez pompę nie może przekraczać

45 dB (A). Napięcie zasilania: 1x230V, 50Hz. Izolacja uzwojeń silników klasy B, poziom ochrony rozdzielnic – IP42.

Silniki powinny być zabezpieczone wyłącznikiem instalacyjnym z zabezpieczeniem zwarciovym i przeciążeniowym, zabezpieczeniem od przekroczenia dopuszczalnej temperatury uzwojeń

4.3.8.4. Materiały

Materiały użyte w konstrukcji pomp powinny być odporne na korozję i erozję przy stosowaniu wody o charakterystyce podanej w punkcie 3.5 i 3.6.

Korpus pomp dla c.w.u. ze stali nierdzewnej lub innego materiału odpornego na korozję (np. brąz).

4.3.8.5.Próby

Pompy powinny być poddane następującym badaniom u producenta:

1. badaniom eksploatacyjnym zgodnie z normą ISO 5199,
2. próbom hydraulicznym zgodnie z normą ISO 3555,
3. badaniom hałasu zgodnie z normą ISO 3744 lub ISO 3746, wykonanym zgodnie z instrukcją producenta.

Badania powinny być przeprowadzone na koszt producenta.

Protokoły z badań powinny być załączone do dokumentacji technicznej pomp dostarczanej razem z urządzeniami.

4.3.8.6.Oznakowanie

Pompa powinna posiadać trwałe oznaczenia kierunku przepływu oraz kierunku obrotów wirnika.

Wymagane informacje na tabliczce znamionowej pomp:

1. producent
2. typ pompy, średnica wirnika
3. prędkość obrotowa (obr/min), zakres zmienności prędkości obrotowej
4. wydajność (m^3/h)
5. ciśnienie podnoszenia (mH_2O)
6. ciśnienie max (MPa)
7. pobór mocy (kW), natężenie prądu (A)
8. dopuszczalna temperatura robocza ($^{\circ}\text{C}$)

4.3.9 Armatura

4.3.9.1.Zawory odcinające, zwrotne i balansowe.

Węzły cieplne powinny być wyposażone w zawory:

1. po stronie wody sieciowej z przyłączami do spawania lub kołnierzowe,
2. po stronie instalacji c.t. i c.w.u. z przyłączami do spawania, kołnierzowe lub z przyłączami gwintowanymi.

Jako zawory odcinające należy stosować zawory kulowe.

Korpusy zaworów i uszczelnienia powinny wytrzymać ciśnienie próbne wyższe o 30% od ciśnienia roboczego. Materiały użyte do wykonania zaworów powinny być odporne na korozję i erozję przy kontakcie z wodą.

Na korpusach zaworów powinny znajdować się następujące oznaczenia:

3. producent,
4. średnica nominalna,
5. ciśnienie nominalne,
6. kierunek przepływu

Zawory balansowe należy dostarczyć z króćcami pomiarowymi.

4.3.9.2. Filtry siatkowe.

Należy stosować filtry siatkowe:

- po stronie wody sieciowej: z siatką o ilości oczek $300/\text{cm}^2$ z przyłączami kołnierzowymi,
- po stronie instalacji c.t. i c.w.u. z siatką o ilości oczek $200/\text{cm}^2$ z przyłączami kołnierzowymi lub gwintowanymi.

Filtry stosowane w instalacji c.t. oraz w układzie uzupełniania wody powinny posiadać wkłady magnetyczne.

4.3.9.3. Zawory bezpieczeństwa.

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w zawory bezpieczeństwa po stronie instalacji c.t. i c.w.u.

Zawory bezpieczeństwa należy wymiarować zgodnie z wymaganiami normy PN/B-02414:1999 i PN-76/B-02440 oraz przepisów UDT.

Zastosowane zawory bezpieczeństwa powinny posiadać decyzję o dopuszczeniu do obrotu wydaną przez Urząd Dozoru Technicznego.

4.3.9.4. Reduktor ciśnienia zimnej wody wodociągowej.

Węzeł powinien być wyposażony w reduktor ciśnienia zimnej wody wodociągowej na ścieżce uzupełnienia zładu, który należy wymiarować przyjmując:

1. max ciśnienie przed reduktorem: 0,6 MPa,
2. wymagany zakres nastaw ciśnienia regulowanego: 0,25 MPa

4.3.9.5 Orurowanie

Orurowanie węzła cieplnego należy wykonać po stronie wody sieciowej i instalacji c.t. i c.w.u. z rur stalowych bez szwu, łączonych przez spawanie, wykonanych zgodnie z PN-92/M-34031.

Atesty na stosowane materiały należy dołączyć do dokumentacji technicznej węzła.

Rurociągi po stronie sieciowej i instalacyjnej należy wymiarować tak, aby jednostkowe opory hydrauliczne przy maksymalnym natężeniu przepływu czynnika nie przekroczyły 100 Pa/m.

4.3.9.6 Ciśnieniowe naczynie wzbiornicze

Węzły cieplne należy wyposażyć w ciśnieniowe naczynie wzbiornicze dobrane zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

1. pojemność wodna instalacji c.t. wg PW
2. minimalne ciśnienie statyczne w instalacji c.t. wg PW
3. maksymalne ciśnienie w instalacji c.t. : 0,6 MPa.

Naczynie wzbiornicze powinno posiadać konstrukcję pozwalającą na wymianę przepony.

Naczynia powinny być wyposażone w manometry do kontroli ciśnienia w przestrzeni gazowej. Dopuszcza się możliwość zastosowania w węźle cieplnym przeponowego naczynia wzbiorniczego przeznaczonego do pracy ze stałym ciśnieniem poduszki gazowej, utrzymywanym przy pomocy zaworu upustowego i sprężarki powietrza.

Przy doborze naczyń wzbiorniczych należy brać pod uwagę gabaryty istniejących pomieszczeń oraz szerokość przejść komunikacyjnych.

Naczynia ciśnieniowe powinny być wykonane i poddane badaniom u producenta zgodnie z wymogami określonymi w decyzji o dopuszczeniu do obrotu wydanej przez Urząd Dozoru Technicznego.

4.3.9.7. Regulator różnicy ciśnień

Węzły cieplne powinny być wyposażone w regulatory różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu maksymalnego bezpośredniego działania posiadające zakres nastawy: 0,02 – 0,16 MPa. Pozostałe dane i wymagania: jak dla zaworów regulacyjnych.

4.3.9.8 Miejscowe urządzenia pomiarowe

Węzły cieplne powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

1. Termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm:
 - a) zakres pomiarowy:
0⁰C – 150⁰C – dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej,
0⁰C – 100⁰C – dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.t. i c.w.u.,
 - b) podziałka: 1⁰C
 - c) klasa dokładności: 1,6 – zgodnie z DIN 12786
2. Manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek dwudrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:
 - a) zakres pomiarowy:
0 – 1,6 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie wody sieciowej,
0 – 1,0 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
 - b) podziałka:
0,05 MPa – dla zakresu 0 – 1,6 MPa,
0,02 MPa – dla zakresu 0 – 1,0 MPa,
 - c) klasa dokładności: 1,6Manometry powinny być łączone z rurociągiem w węźle przy pomocy rurek impulsowych DN 10.
3. Wodomierz w układzie uzupełniania zładu CT:
 - a) pozycja pracy: pozioma, pionowa,
 - b) dynamika (Q_{nom}/Q_{min}): 50/1,
 - c) przeciążalność: nie mniejsza niż 200% Q_{nom} ,
 - d) temperatura pracy: 40⁰C,
 - e) materiał korpusu: stal nierdzewna lub miedź,
 - f) przepływ obliczeniowy: 3% wydajności pompy obiegowej c.t.

4.3.9.9 Odmulacz

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w odmulacz siatkowy z wkładem magnetycznym służącym do wychwytywania zanieczyszczeń ferromagnetycznych, znajdujących się w wodzie sieciowej. Filtr siatkowy będący na wyposażeniu odmulacza powinien mieć oczka o

prześwicie 1 mm i powinien być wykonany ze stali nierdzewnej. Odmulacz powinien posiadać dopuszczenie do obrotu wydane przez UDT i Aprobata Techniczną COBRTI – Instal.

4.3.10 Uzupełnianie wody w zładzie c.t.

Węzeł powinien być wyposażony w instalację uzupełniającą wodę w zładzie c.t.

W skład instalacji wchodzi:

1. wodomierz wody zimnej,
2. filtr siatkowy,
3. zawór zwrotny i ręczne zawory odcinające,
4. reduktor ciśnienia nastawy 0,25 bar.

Instalację uzupełniającą należy wymiarować przyjmując nominalną wydajność instalacji równą 3% wydajności pomp obiegowych c.t.

4.3.11 Wyposażenie dodatkowe

Węzeł ciepły powinien być wyposażony w dodatkowe punkty pomiaru służące do gwarancyjnych badań węzła polegających na rejestracji:

1. temperatury czynnika grzewczego w instalacji c.t. i c.w.u.
2. ciśnienie wody sieciowej przed węzłem.

4.3.12 Konstrukcja węzłów ciepłych

Węzły ciepłe, będące przedmiotem przetargu, instalowane będą w istniejących pomieszczeniach, które powinny odpowiadać warunkom PN-B-02423.

Kompaktowe węzły ciepłe powinny mieć konstrukcję ramową, rozbieralną.

Gabaryty podzespołów węzła powinny umożliwić ich transport ręczny przez otwory drzwiowe o wymiarach 1,0 x 2,0 m.

W najniższych i najwyższych punktach węzła ciepłego należy przewidzieć króćce odwodnień i odpowietrzeń z kulowymi zaworami odcinającymi.

Po stronie instalacji c.t. należy stosować automatyczne zawory odpowietrzające. Urządzenia zainstalowane w węźle ciepłym nie mogą emitować podczas pracy większego hałasu jak 45 dB (A). Pomiary hałasu będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy ISO 3744 lub ISO 3746 w czasie uruchomienia węzła. Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane klasy IIW Blue. W miejscu podłączenia węzła kompaktowego do istniejących rurociągów wody sieciowej oraz instalacji c.t. i c.w.u. wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum. Konstrukcja węzła powinna być taka, aby wibracje (drgania) nie były przenoszone przez rurociągi i podpory do pomieszczeń.

Konstrukcja węzła kompaktowego powinna być taka, aby zapewnić ergonomiczny i bezpieczny dostęp do obsługi wszystkich podzespołów węzła.

Rozmieszczenie elementów i urządzeń w węźle powinno być takie, aby nie zachodziło niebezpieczeństwo zalewania wodą urządzeń elektrycznych i automatyki przy czyszczeniu filtrów lub odpowietrzaniu manometrów. Węzły kompaktowe powinny być wyposażone w odpowiednie króćce po stronie sieciowej i instalacyjnej służące do podłączenia urządzeń do chemicznego czyszczenia wymienników.

Ponadto po stronie instalacyjnej, na przewodzie wody zimnej należy zainstalować króćce z zaworami odcinającymi umożliwiające podłączenie urządzenia do uzdatniania wody wodociągowej.

4.3.13 Izolacja termiczna

Wymienniki, odmulacz, armatura i rurociągi zainstalowane w węźle cieplnym powinny być pokryte izolacją termiczną.

Izolacja powinna spełniać wymagania normy PN-B-02421.

Do izolacji ciepłych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub Aprobata Techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub Aprobacie technicznej.

Dla wyrobów z wełny mineralnej i szklanej wymagany jest ponadto certyfikat na znak „B”. Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony p. poż., tzn. powinny być klasyfikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996). Izolacja powinna być dostarczona do odbiorcy w oddzielnym opakowaniu i montowana po przeprowadzeniu próby szczelności węzła w miejscu jego zainstalowania.

Warunki techniczne dla izolacji:

1. grubość izolacji powinna być taka, aby na powierzchni płaszcza ochronnego nie wystąpiła, w warunkach obliczeniowych pracy węzła cieplnego, temperatura wyższa jak 25⁰C,
2. płaszcz nieplastyfikowany PCV lub folia aluminiowa,
3. powinna być klasyfikowana jako co najmniej nie rozprzestrzeniająca ognia (wg PN-B-02873:1996).

4.3.14 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie podzespoły węzła cieplnego powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ISO 8501-1.

Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy podzespołu oraz mikroklimat występujący w pomieszczeniu węzła cieplnego, gdzie wilgotność względna powietrza może dochodzić do 90%.

4.3.15 Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi będące na wyposażeniu węzła cieplnego powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały. Rurociągi i armaturę należy oznakować podając:

1. rodzaj czynnika
2. kierunek przepływu czynnika.

Urządzenia należy oznakować podając nazwę lub symbol zgodny z oznaczeniem występującym na schemacie technologicznym w instrukcji eksploatacji węzła cieplnego.

4.4 AUTOMATYKA

4.4.1. Węzły c.t. i c.w.u.

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w układ automatycznej regulacji temperatury wody w instalacji składający się z elektronicznego regulatora pogodowego, czujników temperatury oraz zaworów regulacyjnych z napędami.

Zadaniem układu automatyki jest:

1. regulacja temperatury wody zasilającej instalację c.t. i c.w.u. w funkcji temperatury zewnętrznej,
2. sterowanie ograniczeniem temperatury powrotu,
3. sterowanie ograniczeniem poboru mocy pobieranej przez węzeł,
4. prowadzenie obniżen nocnych,
5. wybór trybów pracy poszczególnych obiegów grzewczych,
6. zabezpieczenie przed niekontrolowanym wzrostem temperatury medium
7. system automatycznej regulacji temperatury musi w normalnych warunkach charakteryzować się stabilnością, a nastawy powinny gwarantować dobrą jakość regulacji tzn.:
 - a) największe długotrwałe odchylenia od zadanej wartości temperatury (mierzone w czasie nie dłuższym niż 2 min.): $\leq 2^{\circ}\text{C}$,
 - b) największe chwilowe odchylenia od zadanej wartości temperatury 10°C

4.4.2. Regulator

Regulator zabudowany w oparciu o technikę mikroprocesorową powinien spełniać następujące wymagania:

1. swobodnie programowalny,
2. definiowanie i zgłaszanie alarmów sprzętowych i obiektowych,
3. współpraca z różnymi typami urządzeń do transmisji danych (modem, radio) z funkcją automatycznego oddzwaniania w przypadku wystąpienia alarmu,
4. regulator powinien posiadać pamięć wielkości mierzonych i mechanizmy ich przesyłania z funkcją automatycznego przesyłania zarejestrowanych wielkości po przepełnieniu pamięci.
5. zegar czasu rzeczywistego zainstalowany w sterowniku,
6. algorytm pracy: PID,
7. samodiagnostyka: kontrola układów wewnętrznych regulatora oraz peryferii z wyświetleniem błędów na urządzeniu odczytowym,
8. zabezpieczenie wprowadzonych nastaw przy pomocy kodu dostępu dla różnych użytkowników,
9. możliwość odczytu wszystkich zadanych i rzeczywistych wartości regulacyjnych na wymiennym, uniwersalnym, niededykowanym do sterownika, na którym będzie zamontowany, panelu operatora,
10. możliwość dołączenia dodatkowych modułów wejście/wyjście dla systemu cyfrowego zbierania danych i zdalnego zadawania nastaw (20% więcej miejsca na liście montażowej),
11. napięcie zasilania: 24V AC lub 230V AC,

12. utrzymanie nastawionych parametrów przy zaniku zewnętrznego napięcia zasilania co najmniej przez 100 godzin,
13. powinien posiadać interfejs MODBUS lub LONWORKS umożliwiające:
 - a) sterowanie i monitoring pompy obiegowej,
 - b) komunikację z systemem nadrzędnym,
14. posiada zasoby sprzętowe zapewniające monitoring min. 2 wielkości z przetworników pomiarowych 4 – 20mA/0-10V (np. ciśnienie wody w rurociągu zasilającym, ciśnienie wody w rurociągu powrotnym)
15. powinien zapewniać komunikację po wyjściu impulsowym z licznikiem ciepła w celu realizacji ograniczenia mocy pobieranej przez węzeł.

4.4.3. Oprogramowanie

Oprogramowanie narzędziowe do programowania i konfiguracji regulatorów powinno być w posiadaniu Inwestora przed rozpoczęciem montażu węzła.

1. dane zawarte w strukturze menu panela operatorskiego powinny być połączone w podgrupy funkcjonalne,
2. regulator powinien mieć możliwość podłączenia do systemu zdalnego nadzoru.

4.4.4. Zabudowa

Zabudowa na drzwiczkach szafy sterowniczej AKPiA, stopień ochrony – IP42, temperatura otoczenia w reżimie pracy 0-50⁰C.

4.4.5. Oświetlenie wnętrza

„Neonówka” do oświetlenia wnętrza szafki automatyki zainstalowana na górnej ścianie.

4.4.6. Czujniki temperatury

Czujniki temp. powinny być typu rezystorowego lub półprzewodnikowego, w obudowie ze stali nierdzewnej, pracujące w bezpośrednim kontakcie z czynnikiem grzewczym (bez dodatkowej pochwy). Stała czasowa: nie większa niż 2 sek. dla c.w.u. i nie większa niż 10 sek. dla c.t.

4.4.7. Zawór regulacyjny

Powinien spełniać następujące wymagania:

1. korpus, gniazdo, element dławiący i trzon powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozyjne oddziaływanie wody, materiał korpusu zaworów zgodnie z

DIN 4747, tabela nr 1 (nie dopuszcza się wykonania korpusów zaworów z żeliwa szarego),

2. konstrukcja powinna gwarantować odporność na erozję i wpływ cząsteczek o średnicy $\leq 0,5$ mm, zawartych w czynniku grzewczym, a przepuszczanych przez filtry siatkowe,

3. przyłącza kołnierzowe (dla zaworów o średnicach nominalnych mniejszych od 25 mm dopuszcza się stosowanie przyłączy gwintowanych),

4. ciśnienie nominalne: 1,6 MPa,

5. ciśnienie próbne: 2,1 MPa,

6. szczelność przy całkowitym zamknięciu zaworu: max 0,02% wartości Kvs dla DN15 do DN50 i 0,1% Kvs dla DN>50,

7. charakterystyka: stałoprocentowa,

8. zakres zdolności regulacyjnej: nie gorszy niż 50:1 w przypadku zaworów dla c.t.

4.4.8. Napęd zaworu regulacyjnego

Napęd zaworu powinien spełniać następujące wymagania:

1. napięcie zasilania 24V AC,

2. możliwość wyboru sygnału sterującego: analogowy 0 (2) – 10V lub trójstawny 24V AC

3. możliwość równoległej współpracy dwóch zaworów,

4. sygnał zwrotny położenia: 2-10V DC,

5. automatyczne dopasowanie skoku do zaworu,

6. możliwość zmiany kierunku działania: prosty/odwrotny,

7. możliwość ustawienia zakresu sterującego sygnału do analogowego do pracy w sekwencji,

8. możliwość zmiany charakterystyki: liniowa/logarytmiczna (stałoprocentowa),

9. czas przestawienia dla sygnału analogowego: 30 sek (15 sek dla skoków 10-25 mm),

10. czas przestawienia dla sygnału trójstawnego: 60 sek,

11. dodatkowe zabezpieczenie przed zanikiem napięcia zasilania – awaryjne zamknięcie zaworu,

12. siłownik zaworu regulacyjnego musi mieć możliwość trwałego odsprzęglenia od zaworu bez konieczności odłączania przewodów,

13. możliwość ręcznego ustawienia dowolnej pozycji elementu dławiącego,

14. mechaniczny wskaźnik położenia elementu dławiącego,

15. stopień ochrony obudowy: IP 42

16. temperatura otoczenia: dla reżimu pracy 0°C – 50°C.

4.5. CIEPŁOMIERZ (WYSOKIE PARAMETRY).

Ciepłomierz powinien spełniać międzynarodowe zalecenia OIML R 75 dla klasy 5 lub normy 1434:1997 oraz posiadać aktualną decyzję o dopuszczeniu wydaną przez GUM. Każdy z elementów ciepłomierza musi być zalegalizowany przez stanowisko pomiarowe akredytowane przez GUM. Przelicznik wskazujący, przepływomierz, para czujników temperatury powinien stanowić oddzielne elementy ciepłomierza. Ciepłomierz winien

posiadać moduł komunikacyjny z regulatorem pogodowym w celu realizacji ograniczenia mocy cieplnej pobieranej przez węzeł.

Ciepłomierz powinien posiadać dokumentację techniczno – ruchową (DTR), kartę katalogową oraz świadectwo badań na stanowisku badawczym oraz odpowiednie cechy legalizacyjne naniesione na każdym z elementów (w postaci naklejek nakładanych przez GUM).

Ciepłomierz powinien mieć możliwość zaplombowania każdego z elementów, a w szczególności posiadać otwory w śrubunkach lub w śrubach mocujących przepływomierz (dotyczy połączenia kołnierzewego).

4.5.1. Integrator ciepłomierza

Integrator ciepłomierza powinien dawać możliwość odczytu:

1. zużycia energii cieplnej GJ,
 2. przepływu wody sieciowej m³
 3. czasu pracy licznika h
 4. czas pracy awaryjnej h
 5. temperatury zasilania °C
 6. temperatury powrotu °C
 7. różnicy temperatur °C
 8. przepływu chwilowego m³/h aktualizowanego nie rzadziej niż co 60 sek w całym zakresie pomiarowym
 9. mocy chwilowej kW
 10. kodu błędu
 11. numeru fabrycznego
 12. kodu nadawanego przez dostawcę energii
 13. czasu i daty
- Integrator ciepłomierza powinien przechowywać w pamięci następujące dane:
14. godzinowe z ostatniego miesiąca jak: data, energia, przepływ, temperatura
 15. zasilania i powrotu, kody stanów awaryjnych
 16. miesięczne co najmniej z ostatnich 24 miesięcy jak: data, energia sumaryczna
 17. przepływ sumaryczny, kody stanów awaryjnych
 18. max moc i przepływ dla każdego miesiąca
 19. data wystąpienia maksimum mocy i przepływu
 20. kod błędu
 21. czas trwania błędu
 22. numer indywidualny klienta.

Ponadto integrator ciepłomierza powinien:

23. posiadać możliwość uśredniania mocy max i przepływu max
24. posiadać rejestr stanów awaryjnych z podaniem rodzajów awarii oraz czasu jej trwania
25. mieć możliwość współpracy z dodatkowymi przetwornikami mechanicznymi
26. być wyposażony w szeregowe złącze umożliwiające komunikację w systemie M-BUS przenośnym terminalem typu PSION z przystawką do odczytu optycznego lub bezpośredniego odczytu poprzez interface oraz do odczytu z podłączeniem poprzez gniazdo zewnętrzne i wtyk typu „Jack”
27. być podłączony do zewnętrznego gniazda odczytowego zamontowanego poza węzłem w miejscu łatwo dostępnym dla inkasenta (np. klatka schodowa)

28. mieć możliwość wielokrotnej zmiany numeru indywidualnego odbiorcy poprzez terminal inkasencki
29. mieć możliwość włączenia do centralnego systemu rozliczeń w systemie M- BUS
30. być zasilany z baterii (okres eksploatacji 5 lat + 1 rok rezerwy)
31. mieć możliwość kasowania błędów ciepłomierza przez dostawcę energii cieplnej bezpośrednio z integratora lub poprzez PSION.

Aby zapewnić współpracę integratora z regulatorem węzła w celu ograniczenia mocy cieplnej pobieranej przez węzeł, integrator powinien posiadać możliwość przesyłania do regulatora informacji o mocy chwilowej lub przepływie chwilowym.

W/w parametry mogą być transmitowane poprzez jeden z nw sposobów:

32. komunikacja w systemie M-BUS
33. wyjście impulsowe
34. wyjście analogowe
35. wyjście binarne – wyjście zmienia stan po przekroczeniu przez parametr dowolnie nastawionej wartości progowej

4.5.2. Czujniki temperatury

Typ rezystancyjny rodzaju Pt 500, dobierane (kalibrowane) w parach, długość przewodów łączących czujniki z integratorem – min. 3,0 m (dla ciepłomierzy $q_p > 15 \text{ m}^3/\text{h}$, min. 5 m). Czujniki należy dostarczyć z tulejami ochronnymi.

4.5.3. Przetwornik przepływu

Przetwornik przepływu powinien spełniać następujące wymagania:

- | | |
|--|--|
| a) spełniać wymagania | PTB dla klasy C |
| b) ustrój pomiarowy | ultradźwiękowy |
| c) pozycja pracy | pozioma, pionowa |
| d) dynamika | $Q_{\text{nom}}/Q_{\text{min}} \geq 100/1$ |
| e) ciśnienie nominalne | PN 16 |
| f) przeciążalność nie mniejsza niż 120% Q_n , tzn. $Q_n + 20\%$ maks. temp. pracy | |
| | $90^\circ\text{C} - 130^\circ\text{C}$ |
| g) przyłącza kołnierzowe (dla $DN \leq 40 \text{ mm}$, dopuszcza się możliwość stosowania przyłączy gwintowanych) | |

4.5.4. Dobór ciepłomierza

Ciepłomierz należy wymiarować w ten sposób aby przy przepływie $0,7 Q_n < Q_{\text{rob}} < Q_n$ spadek ciśnienia na przetworniku przepływu nie był większy niż 10 kPa.

Natężenie przepływu dla doboru ciepłomierza (Q_{rob}) należy obliczyć uwzględniając moc węzła $Q_{\text{c.t.}}$, i $Q_{\text{c.w.u.}}$.

4.6 URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

4.6.1. Zakres prac

W zakresie dostawy i montażu węzła wchodzi:

- a) wykonanie wewnętrznej linii zasilającej (wlz) z sieci
- b) wykonanie i montaż rozdzielnic węzła
- c) wykonanie instalacji zasilającej i sterowniczej
- d) wykonanie instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu węzła spełniającej wymagania normy PN-84/E-02033 o oświetleniu pomieszczeń
- e) wykonanie połączeń wyrównawczych w węźle
- f) próby i pomiary kontrolne
- g) wykonanie dokumentacji projektowej, odbiorowej i instrukcji eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

4.6.2 Układ zasilania

Zasilanie węzła w energię elektryczną należy wykonać bezpośrednio z sieci.

4.6.3 Rozdzielnice

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w trzy rozdzielnice elektryczne w postaci jednoskrzydłowych szafek metalowych lub z tworzywa sztucznego, stopień ochrony szafek powinien wynosić IP-42. Przeznaczenie i wyposażenie rozdzielnic powinno być następujące:

1. rozdzielnica licznikowa powinna zawierać tablicę licznikową z licznikiem i zabezpieczeniem przedlicznikowym, przystosowanym do plombowania,
2. rozdzielnica główna węzła powinna zawierać:
 - a) rozłącznik główny zamontowany na drzwiczkach rozdzielnicy,
 - b) zabezpieczenie pola zasilającego rozdzielnicę sterowania węzła (wyłącznik instalacyjny selektywny),
 - c) gniazdo 3x400V AC, 16A, w przypadku zasilania trójfazowego, zainstalowane na rozdzielnicy lub obok, z zabezpieczeniem w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego, $\Delta I = 30\text{mA}$,
 - d) gniazdo 230V AC, zainstalowane na rozdzielnicy lub obok, z zabezpieczeniem w postaci wyłącznika różnicowo-prądowego, $\Delta I = 30\text{mA}$,
 - e) gniazdo 24V AC, zainstalowane na rozdzielnicy lub obok zasilane z transformatora bezpieczeństwa 230/24V AC, 150VA,
 - f) zabezpieczenie obwodu oświetlenia pomieszczenia węzła wyłącznikiem różnicowo-prądowym, $\Delta I = 30\text{mA}$,
 - g) ochronę przeciwprzepięciową.Rozdzielnica główna powinna być zainstalowana na ścianie pomieszczenia węzła w miejscu łatwo dostępnym do obsługi
3. rozdzielnica sterowania węzła (rozdzielnica AKPiA) powinna zawierać urządzenia związane ze sterowaniem i automatyczną pracą węzła oraz zabezpieczenia silników, a w szczególności:
 - a) elektroniczny regulator temperatury zgodnie z pkt. 4.1.6.
 - b) zabezpieczenia silników – zwarciovowe, przeciążeniowe i od przekroczenia temperatury uzwojeń oraz od zaniku fazy dla silników trójfazowych
 - c) trójpołożeniowe przełączniki pracy pomp c.t. i c.w.u.:
 - stop,
 - praca automatyczna
 - praca ręczna

Na drzwiczkach rozdzielnic należy zainstalować lampki sygnalizacyjne stanu pracy urządzeń. Jako lampki sygnalizacyjne należy zastosować diody świecące LED.

Rozdzielnica sterowania wężła powinna być zainstalowana na konstrukcji wężła. Dopuszcza się możliwość zastosowania do zasilania pomp oddzielnej rozdzielnic o budowie jak pozostałe. Zasilanie rozdzielnic sterowania wężła (i ew. rozdzielnic pomp należy wykonać z rozdzielnic głównej wężła.

4.6.4 Instalacja zasilająca, oświetlenia i sterowania

Instalację elektryczną wężła należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi, normą PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz ogólnie przyjętymi zasadami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Pomieszczenie wężła należy traktować jako przejściowo - wilgotne (wilgotność pow. 75%), gorące (temp. czasowo przekracza 35°C). Należy stosować przewody kabelkowe, o izolacji 750V, osprzęt szczelny. Przewody łączące przetwornice częstotliwości z silnikami pomp oraz kable sterownicze muszą być ekranowe i prowadzone różnymi trasami. Nie należy prowadzić przewodów w posadzce.

W instalacji oświetleniowej stosować oprawy szczelne. Średnie natężenie oświetlenia powinno wynosić 150 – 200 lx. Oprawy oświetleniowe należy rozmieścić w taki sposób, aby zapewnić dobre oświetlenie urządzeń technologicznych, a w szczególności liczników ciepła, rozdzielnic elektr., urządzeń automatyki, filtrów i pomp.

4.6.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Jako system ochrony od porażen prądem elektrycznym w instalacji elektrycznej wężła należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, przy czym dla obwodów gniazd i oświetlenia – przy pomocy wyłączników różnicowo – prądowych, dla pozostałych obwodów – poprzez zerowanie w układzie sieci TN-S lub uziemienie ochronne w układzie sieci TT, w zależności od warunków technicznych .

Instalacja i urządzenia elektryczne powinny posiadać ochronę przeciwprzepięciową zgodnie z normą PN-IEC 364.

4.6.6 Próby i pomiary

Po montażu instalacji i urządzeń elektroenergetycznych wężła powinny być przeprowadzone następujące próby i pomiary:

- a) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównego i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- b) pomiar rezystancji izolacji
- c) sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- d) pomiar natężenia oświetlenia,
- e) przeprowadzenie próby działania

Wykonane próby i pomiary powinny być udokumentowane odpowiednimi dokumentami.

4.6.7 Dokumentacja instalacji elektrycznej

Instalacje elektroenergetyczne powinny być wykonane na podstawie projektu budowlano – wykonawczego uzgodnionego z MPEC. Projekt powinien obejmować opis techniczny poszczególnych elementów instalacji i przyjętych rozwiązań, wytyczne do wykonania montażu, obliczenia techniczne (bilans mocy, dobór przewodów i zabezpieczeń, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć), plan instalacji, schematy instalacji i rozdzielnic oraz zestawienie materiałów.

Do odbioru węzła należy dostarczyć:

- a) dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie realizacji (zmiany powinny być wcześniej uzgodnione z MPEC)
- b) komplet protokołów z badań i pomiarów ochrony przeciwporażeniowej (łącznie ze sprawdzeniem ciągłości przewodów ochronnych oraz pomiarem rezystancji głównego połączenia wyrównawczego), stanu izolacji instalacji, ochrony odgromowej (o ile występuje), natężenia oświetlenia
- c) DTR-ki zainstalowanych urządzeń elektroenergetycznych
- d) Metrykę urządzenia piorunochronnego (jeśli występuje)
- e) Instrukcję eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych węzła opracowaną zgodnie z obowiązującymi przepisami

4.7 DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Razem z węzłem cieplnym należy dostarczyć następującą dokumentację techniczną:

1. dokumentację projektową,
2. dokumentację odbiorową,
3. dokumentację eksploatacyjną.

4.7.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja powinna zawierać:

1. opis techniczny i dane techniczne węzła cieplnego,
2. specyfikację technicznej dokumentacji przetargowej,
3. obliczenia będące podstawą do doboru urządzeń (w części elektrycznej należy wykonać selektywność zabezpieczeń),
4. wyniki komputerowych obliczeń cieplnych i hydraulicznych układu wymienników,
5. specyfikacja urządzeń i armatury,
6. schemat technologiczny węzła cieplnego
7. projekt instalacji elektrycznych i automatyki
8. rysunki gabarytowe węzła z oznaczonymi i zwymiarowanymi przyłączami
9. rysunek lokalizacji węzła kompaktowego i ciśnieniowego naczynia wzbiorczego w pomieszczeniu

10. plan sytuacyjno – wysokościowy w skali 1:500 z naniesionym usytuowaniem pomieszczenia węzła w budynku.

4.7.2 Dokumentacja odbiorowa

Dokumentacja powinna składać się z:

1. świadectw dopuszczenia urządzeń wydanych przez polskie urzędy i instytucje (COBRTI-Instal, UDT, MPiH, GUM),
2. protokołów wykonania i zbadania wymienników ciepła oraz naczyń ciśnieniowych wymaganych przez Urząd Dozoru Technicznego,
3. protokołów badań i odbiorów fabrycznych urządzeń,
4. świadectw jakości i atestów na stosowane materiały, dokumentów (decyzje, paszporty, itp.) potwierdzających odbiór i rejestrację przez UDT urządzeń ciśnieniowych zamontowanych w węźle cieplnym. Do każdego węzła należy dostarczyć (minimum):
5. świadectwa materiałowe,
6. świadectwa połączeń spawanych,
7. świadectwa prób ciśnienia,
8. świadectwa z prób eksploatacyjnych systemu regulacyjnego,
9. świadectwo całkowitej wydajności węzła.

4.7.3 Dokumentacja eksploatacyjna

Dokumentacja powinna zawierać:

1. charakterystykę techniczną i dane techniczne węzła cieplnego,
2. wykaz nominalnych parametrów wody sieciowej i instalacyjnej w charakterystycznych punktach węzła oraz dopuszczalnych odchyłeń od tych parametrów,
3. instrukcję uruchomienia i eksploatacji węzła cieplnego,
4. instrukcję konserwacji i remontów podzespołów wchodzących w skład węzła,
5. instrukcję postępowania w przypadkach awaryjnych,
6. specyfikację części zamiennych.

Dokumentacja odbiorowa, projektowa i eksploatacyjna powinny być wykonane w języku polskim. Dokumentację techniczną należy dostarczyć w trzech egzemplarzach dla każdego węzła. Dokumentacja projektowa i eksploatacyjna może być dostarczona w jednym egzemplarzu, ale w tym przypadku należy dostarczyć kopie tej dokumentacji na dyskietce komputerowej.

4.8 KONTROLA PROCESU PRODUKCYJNEGO I BADANIA ODBIORCZE

Poszczególne urządzenia wchodzące w skład węzła cieplnego powinny być poddane badaniom odbiorczym u producentów tych urządzeń zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 4.0.

Dostawca węzła powinien przeprowadzić próbę ciśnieniową węzła po jego zmontowaniu w wytwórni. Próba powinna być przeprowadzona przy pomocy wody o temp. 20⁰C i ciśnieniu równym 1,3 ciśnienia roboczego i potwierdzona protokołem. Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania przeprowadzone będą następujące badania:

1. próba szczelności w warunkach pracy „na gorąco” przeprowadzona przy ciśnieniach roboczych czynników, przed założeniem izolacji,
2. pomiar temperatur na powierzchni płaszcza ochronnego izolacji,
3. badania poziomu hałasu wykonane zgodnie z normą ISO 3744 lub ISO 3746,
4. badania własności regulacyjnych węzła wykonane przez pomiar i rejestrację temperatur wody zasilającej w układzie c.o. i c.w.u. przy użyciu rejestratorów cyfrowych w czasie 72-godzinnej pracy węzła,
5. badania skuteczności działania ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
6. oraz stanu izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych,
7. pomiar natężenia oświetlenia pomieszczenia węzła.

Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania dostawca węzła obowiązany jest zgłosić do UDT urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (zgodnie z wykazem w dokumentacji projektowej) w celu ich odbioru i rejestracji oraz uzyskania właściwych dokumentów UDT (decyzje, paszporty). Koszty wyżej wymienionych czynności ponosi dostawca węzła.

4.9 TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Za transport podzespołów węzłów cieplnych do miejsca wskazanego przez odbiorcę odpowiedzialny jest dostawca.

Dostawca określi warunki składowania poszczególnych podzespołów węzła cieplnego.

4.10 GWARANCJE TECHNICZNE

Dostawca powinien gwarantować niezawodność pracy węzła kompaktowego przez okres co najmniej 2 lat. Gwarancja na materiały konstrukcyjne węzła cieplnego powinna być wydana na okres co najmniej 5 lat.

Dodatkowo dostawca powinien gwarantować:

1. osiągnięcie przez węzeł znamionowej mocy cieplnej w warunkach obliczeniowych,
2. nie przekraczanie dopuszczalnych odchylen od zadanych wartości temperatury wody zasilającej w układzie c.o.c.t. i c.w.u. oraz dopuszczalnej amplitudy oscylacji temperatury w czasie normalnej pracy węzła określonych w punkcie 4.1.6.1.,
3. nie przekraczanie poziomu hałasu 45 dB (A) w pomieszczeniu węzła,
4. nie przekraczanie temperatury 25⁰C na powierzchni płaszcza ochronnego izolacji termicznej.

4.11 CZĘŚCI ZAMIENNE

Węzły ciepłe powinny być dostarczone wraz z niezbędną ilością części zamiennych na okres 2 lat eksploatacji.

Wykaz części szybko zużywających się należy załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej węzła.

4.12 ZABUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO W POMIESZCZENIU

4.12.1. Charakterystyka ogólna

Projektowany węzeł kompaktowy należy połączyć z przewodami przyłączy ciepłych zlokalizowanymi w budynku. Węzeł kompaktowy należy połączyć z istniejącą instalacją centralnego ogrzewania oraz istniejącymi instalacjami wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

4.12.2 Wymagania techniczne

Rury i kształtki:

Rurociągi, łuki, zwężki i trójniki należy wykonać z rur stalowych bez szwu.

Zastosowane rury i kształtki stalowe powinny spełniać wymagania PN-92/M-34031.

Po stronie instalacji wody zimnej i ciepłej rurociągi, łuki, zwężki i trójniki należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy złączy gwintowanych lub z rur stalowych łączonych przez spawanie poddanych późniejszemu ocynkowaniu.

Mocowanie przewodów:

Przewody należy mocować przy pomocy podpór ściennych lub zawieszzeń.

Maksymalny rozstaw konstrukcji wsporczych:

DN 32 mm 3,0 m

DN 40 mm 3,5 m

DN 50 mm 4,0 m

DN 65 mm 4,5 m

Izolacja termiczna:

Izolację termiczną należy wykonać jak w punkcie 5.3.13.

Zabezpieczenie antykorozyjne:

Rurociągi ciepłe należy zabezpieczyć antykorozyjnie jak w punkcie 5.3.14.

Oznakowanie armatury i rurociągów:

Rurociągi i armatura przyłączy ciepłych powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały jak w punkcie 5.3.15.

4.12.3 Warunki wykonania i odbioru

Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane klasy II W Blue. W rurociągach wody sieciowej oraz instalacji c.t. i p.w., wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum.

Rurociągi powinny być tak zabezpieczone, aby wibracje (drgania) z węzła cieplnego nie były przenoszone przez rurociągi i podpory do pomieszczeń mieszkalnych.

5. KOLEKTORY SŁONECZNE I.04.00.00

5.1. WSTĘP

5.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji solarnej w budynku Miejskiego Domu Kultury w Łańcucie.

5.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 7.1.1.

5.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 7.1.1.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji kolektorów słonecznych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż pola kolektorów słonecznych o powierzchni 10,0 m² brutto, wraz z orurowaniem, na dachu budynku
- prace odbiorowe i rozruchowe montowanej instalacji

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru inwestycyjnego i Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyty 6,7, i 8, w przypadku działań nie określonych w projekcie technicznym.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalowanego układu solarnego.

5.2. MATERIAŁY

Do wykonania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Instalacja solarna powinna być wykonana z kolektorów płaskich. Obudowa każdego z kolektorów musi być wykonana z aluminium. Materiałem, z którego powinien być wykonany absorber kolektorów jest płyta miedziana z powłoką z tlenku tytanu. Rury absorbera powinny być wykonane z miedzi w sposób meandrowy spełniając warunek minimalnej odległości osi sąsiednich odcinków rury nie przekraczającej 100 mm. Konstrukcje wsporcze pod kolektory słoneczne powinny być metalowe, odporne na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających. Izolację ciepłochronną rurociągów solarnych miedzianych należy wykonać z wielowarstwowych otulin termoizolacyjnych z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z projektem technicznym.

5.3. PRZEWODY

Przewody obiegu grzewczego (obieg glikolowy) kolektorów słonecznych pomiędzy wymiennikiem ciepła (zasobnikiem c.w.u.), a kolektorami na dachu budynku należy wykonać z rur miedzianych.

5.4. ARMATURA / NOŚNIK CIEPŁA

Płynem solarnym powinien być wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody od 55 do 58 %. Przy zastosowaniu takiego nośnika ciepła maksymalna dopuszczalna temperatura pracy wynosi 200°C. Na przewodach obiegu glikolowego zastosować armaturę odporną na zastosowany środek antyzamrozeniowy, o parametrach maksymalnych - PN6 i temperaturze równej 200°C.

5.5. KOLEKTORY SŁONECZNE

Zastosować kolektory słoneczne płaskie o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta, polskie lub zagraniczne instytucje badawcze.

Wymagana minimalna powierzchnia czynna absorbera powinna wynosić 2,3 m².

Absorber musi spełniać następujące wymagania:

- minimalny współczynnik absorpcji – 0,95
- maksymalny współczynnik emisji – 0,05

Urządzenia należy łączyć za pomocą łączników bocznych zapewniających odstęp pomiędzy kolektorami nie większy niż 50 mm.

Sprawność optyczna odniesiona do powierzchni absorbera powinna wynosić minimum 83%.

Wymaga się minimalne wartości mocy użytecznych odniesionych do powierzchni czynnej absorbera przy natężeniu promieniowania 700 W/m² oraz różnicy temperatury (T_m - T_a) wg PN-EN 12975-2:2007

T _m - T _a = 10 K	: min 555 W/m ²
T _m - T _a = 30 K	: min 490 W/m ²
T _m - T _a = 50 K	: min 405 W/m ²

5.6. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE INSTALACJE PRZED WZROSTEM CIŚNIENIA

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu: 6 bar. W obiegu glikolowym zastosować naczynie wzbiorcze na maksymalne ciśnienie \Rightarrow 6 bar, posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego.

5.7. APARATURA REGULACYJNO-POMIAROWA

W układzie kolektorów słonecznych zastosować:

- manometry i termometry o parametrach zgodnych z projektem technicznym
- sterownik nadzorujący pracę układu pozyskania energii słonecznej o parametrach zgodnych z projektami technicznymi

W celu optymalizacji pracy układu solarnego podczas podgrzewania c.w.u. wymagana jest systemowa komunikacja regulatora głównego oraz regulatora odpowiadającego za przygotowanie c.w.u.

5.8. IZOLACJA TERMICZNA

Izolację ciepłochronną rurociągów solarnych miedzianych należy wykonać z wielowarstwowych otulin termoizolacyjnych z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z projektem technicznym.

Odcinki prowadzone na zewnątrz budynku w ziemi zabezpieczyć dodatkowo samoprzylepną powłoką z aluminium laminowanego.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

5.9. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia rur za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

5.10. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć

przed ich przemieszczaniem. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Armaturę i urządzenia należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

5.11. MONTAŻ KOLEKTORÓW

Kolektory słoneczne montować wg projektu, na zadaszeniu budynku, przy użyciu stelaży dostarczanych przez producenta kolektorów słonecznych. Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy firmą instalacyjną a dostawcą kolektorów słonecznych przy wykonaniu mocowania konstrukcji wsporczych, i samych kolektorów na zadaszeniu budynku.

5.12. MONTAŻ ARMATURY I URZĄDZEŃ KONTROLNO-POMIAROWYCH

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

5.13. OZNACZANIE

Przewody, armaturę i urządzenia po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami: wyodrębnić kierunki obiegów i oznaczyć osobną kolorystyką: obieg glikolowy i obieg ogrzewanej wody wodociągowej. Oznaczenia powinny być wykonane na przewodach, armaturze i urządzeniach..

5.14. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem układu kolektorów słonecznych, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6, 7, 8

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

5.15. ODBIÓR JAKOŚCI ROBÓT

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości zamontowanych elementów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów).
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych międzyoperacyjnych i częściowych;
- protokoły przeprowadzenia prób szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia);
- protokoły badań szczelności instalacji.

5.16. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb;
- elementy powierzchniowe w m²;
- inne w sztukach

5.17. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 8 - Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 7 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884 z późniejszymi zmianami).
- PN-99/B-02423 - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B/99-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B/99-01706/Az1 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana AZ1)
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-91/B-02420 "Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
- PN-EN 1057 :1999 - Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe
- PN-EN 1254-1:2002 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki do rur miedzianych z końcówkami

kapilarnego lutowania miękkiego i twardego