



**APROTCH**  
AUTOMATYZACJA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH

APROTCH Michał Paradowski  
Dworcowa 1A  
89-200 Szubin

telefon: +48 502 384 393  
+48 52 320 15 10  
e-mail: [biuro@apt.pl](mailto:biuro@apt.pl)

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

(STWIOR)

**Analiza techniczno-ekologiczna wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]**

Investor:	Starostwo Powiatowe we Włocławku ul. Cyganka 28 87-800 Włocławek
Zadanie:	Analiza techniczno-ekologiczna wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]
Opracował:	mgr inż. Michał Bałdyga uprawnienia budowlane KUP/0132/PWOS/07

Analiza techniczno-ekologiczna wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]

S.001	Wymagania ogólne – CPV: 45000000-7
S.002	Tynki wewnętrzne i okładziny – CPV: 45410000-4, 45431000-7
S.003	Roboty malarskie – CPV: 45442100-8
S.004	Roboty posadzkowe i okładzinowe z glazury – CPV: 45431200-9, 45431000-7
S.005	Kotłownia – CPV: 45331100-7, 45331110-0
S.006	Instalacja urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - CPV: 45331000-6
S.007	Instalacja grzewcze – CPV: 45331100-7
S.008	Roboty elektryczne – CPV: 45311200-2

## 1. Dane ogólne

Zamawiający: Starostwo Powiatowe we Włocławku, ul. Cyganek 28, 87-800 Włocławek

## 2. Przedmiot SST:

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych i instalacji związanych z realizacją zdan (projektu) pn. „Wymiana źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]

## 3. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji:

- robót budowlanych związanych z doбором dwustopniowego układu w którym pompy powietrze/glikol pracujące do temperatury zewnętrznej  $\leq -12^{\circ}\text{C}$  ÷  $-14^{\circ}\text{C}$  jako dolne źródło ciepła (parametry pracy  $35/30^{\circ}\text{C}$ ) a wysokoparametrowe pompy glikol/woda - jako właściwe źródła zamienne w stosunku do istniejących kotłów, stanowiące źródło górne układu. Rozwiązanie to pozwala na pracę pomp ciepła w warunkach zimowych. W przeprowadzonych obserwacjach stwierdzono, iż przy temperaturach zewnętrznych  $\leq 3^{\circ}\text{C}$  systemy grzewcze pracują z temperaturą zasilania  $70-80^{\circ}\text{C}$ . Pompy, zaproponowane jako źródło górne wykorzystujące czynnik chłodniczy typu Z1234ze, pozwalają osiągać wymagane parametry.
- robót budowlanych związanych z przebudową technologii kotłowni olejowej, przebudowie instalacji grzewczej
- robót budowlanych związanych z budową elementów budowlanych niezbędnych do posadowienia pomp ciepła a także wykonanie niezbędnych obróbek budowlanych.

## 4. Zakres robót objętych ST

Szczegółowy zakres robót przedstawiony będzie w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót. Nie zwalnia to jednak wykonawcy z obowiązku zapoznania się z wymienionymi dokumentami i sprawdzenia we własnym zakresie wymienionego tam zakresu robót.



- Pomieszczenie kotłowni:
- wykonanie połączenia instalacji c.o z układem pomp ciepła i połączenie do technologii istniejącej kotłowni,
  - instalacja pomp ciepła,
  - instalacja buforów wodnych,
  - częściowa przebudowa instalacji centralnego ogrzewania,
  - wykonanie instalacji elektrycznej związanej z pompami ciepła.
  - wykonanie instalacji z rur miedzianych oraz stalowych czarnych z izolacją termiczną wraz z zasilaniem i sterowaniem – układy pomp ciepła,
  - wykonanie systemu pomiarowego.
  - wykonanie niezbędnej instalacji elektrycznej,
  - wykonanie bloków fundamentowych dla posadowienia pomp ciepła,
  - wykonanie prac naprawczych i odtworzeniowych
- Szczegółowy zakres robót objętych przedmiotem zamówienia określa przedmiar robót.

5. Prace rozbiórkowe

Nie przewiduje się prowadzenia prac rozbiórkowych i demontażowych w trakcie realizacji zadania.

6. Bezpieczeństwo pożarowe

Projektowany zakres robót nie powoduje zmiany klasyfikacji pożarowej budynku.

7. Zgodność robót z dokumentacją kosztorysową i SST

Dokumentacja projektowa i kosztorysowa oraz niniejsze Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

8. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w SIWZ przekaże Wykonawcy teren budowy.

9. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa na terenie budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót a w szczególności utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących



czynności związane z remontem i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. Koszt realizacji tych prac nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę ofertową brutto określonej przez Wykonawcę. Ze względu na prowadzenie robót na terenie czynnego obiektu, sposób, czas i zakres realizacji robót każdorazowo uzgadniać z kierownictwem obiektu.

#### 10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz stosować maszyny i techniki nie pogarszające tego stanu.

#### 11. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo spowodowanych przez personel Wykonawcy.

#### 12. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

#### 13. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru robót przez Zamawiającego. Utrzymanie to powinno być prowadzone w taki sposób, aby przedmiot robót lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas aż do momentu odbioru końcowego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej).

#### 14. Wymagania dotyczące maszyn i sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz produkcję i nie będzie wpływał negatywnie na środowisko (emisja hałasu, spalin, zanieczyszczenie gleby i wód powierzchniowych wyciekami oleju i paliw). Sprzęt musi być w dobrym stanie technicznym.

#### 15. Wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane przy robotach budowlano - montażowych muszą być fabrycznie nowe oraz muszą posiadać atest producenta oraz świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie i znak CE. Wszystkie materiały i urządzenia muszą być zastosowane zgodnie z dokumentacją projektową lub posiadać równoważne parametry i normy techniczne. Za wbudowane materiały odpowiada wykonawca. W przypadku stwierdzenia, że materiały nie odpowiadają wymogom, należy zabronić ich wbudowania oraz usunąć z placu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym zostaną zastosowane materiały nie posiadające świadectw potwierdzających ich odpowiednią jakość wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i niezapłaconiem oraz koniecznością wymiany. Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.) i w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późn. zm.). Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

#### 16. Transport

Materiały budowlane przewożone mogą być dowolnym środkiem transportu. Transport i składowanie materiałów musi odbywać się w sposób zabezpieczający materiał przed możliwością uszkodzenia (np. w paletach transportowych producenta). Wykonawca na swój koszt zabezpieczy zaplecze budowy dla swoich pracowników. Inwestor wskazuje miejsce poboru wody i energii elektrycznej oraz miejsce na zaplecze techniczne budowy. Pobór energii elektrycznej na koszt Wykonawcy. Rozliczenie zużytej energii elektrycznej nastąpi



na podstawie wskazań istniejącego i wskazanego przez Zamawiającego subukładu pomiarowego lub ryczałtowo, jeśli tak zostanie uzgodnione.

## 17. Niektóre określenia podstawowe

Użyte w niniejszej SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją kosztorysową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora i Zamawiającego. Materiały użyte do wykonania robót powinny być nowe i pełnowartościowe,

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciwnymi tolerancjami, przyjmowanymi z wyjątkowo dla danego rodzaju robót budowlanych,

**Aprobata techniczna** - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych,

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, należyście zidentyfikowano wyrob, proces lub usługę są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania,

**Znak zgodności** - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania iż dany wyrob, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym,

**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu,

**Polecenie Inżyniera (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego)** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

## 18. Warunki realizacji zadania

Wykonawca odpowiada za prawidłową realizację robót. W tym celu winien:

- oznakować teren budowy, wyznaczyć miejsca składowania materiałów,
- dysponować materiałami, sprzętem, maszynami i kadrą pozwalającą na realizację robót zgodnie z wymogami projektu, SST i ze sztuką budowlaną,
- prowadzić roboty wg wymagań PN i zasad technologii dla danego typu robót.



## 19. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w prowadzeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

## 20. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót przeprowadzana będzie zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych". Natomiast kontrola jakości materiałów poprzez sprawdzenie atestów.

## 21. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotścią uzgodnioną między Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Wynagrodzenie za wykonane roboty będzie wynagrodzeniem kosztorysowym.

## 22. Warunki odbioru robót

### 22.1. Odbiór robót

Odbiór należy wykonywać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" oraz instrukcjami szczegółowymi producentów zastosowanych technologii.

### 22.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Polega na końcowej ocenie ilości i jakości robót, które w dalszym procesie ulegną zakryciu. Powinien on być przeprowadzony w czasie umożliwiający wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje inspektor nadzoru, po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości danej części robót do odbioru.

### 22.3. Odbiór częściowy robót

Odbiór ten polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia (jeśli umowa przewiduje częściową wypłatę wynagrodzenia). Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym (końcowym) robót.

### 22.4. Odbiór ostateczny (końcowy) robót

Odbiór ten polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości i jakości oraz wartości, po wymaganych próbach i po rozruchu. Odbioru ostatecznego robót należy dokonać w terminie ustalonym w warunkach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i kompletności dokumentów. Odbiór ostateczny dokumentowany jest protokołem końcowym.

### 22.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego) robót

Podstawowym dokumentem z dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty określone w SIWZ oraz dodatkowo następujące dokumenty dotyczące zainstalowanych urządzeń:

- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- inwentaryzację przebiegu instalacji c.o, przewodów instalacji elektrycznej,
- schematy rozdzielnic elektrycznych z opisem obwodów chronionych przez poszczególne zainstalowane w nich urządzenia.
- schemat technologiczny powykonawczy kotłowni i instalacji ciepłej wody technologicznej oraz instalacji olejowej,
- instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

### 22.6. Odbiór pogwarancyjny

Polega on na ocenie wykonanych robót, związanych z usunięciem wad zaistniałych w



okresie gwarancyjnym. Powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, wyników ewentualnych prób z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

## 23. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

## S.002 TYNKI WEWNĘTRZNE I OKŁADZINY

CPV: 45410000-4, 45431000-7

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją zdan (projektu) pn. „Wymiana źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownie, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]

#### 1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem: napraw tynków, okładzin ściennych i posadzkowych z płytek ceramicznych oraz okładzin z płyt ognioochronnych w kotłowni.

#### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne. Przed zakupem Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru proponowane materiały.



## 2. Materiały

### 2.1. Woda (PN-EN 1008:2004)

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia.

### 2.2. Piasek (PN-EN 12620:2002)

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązujące normy przedmiotowe.

### 2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

- marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy państwowej,
- przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie,
- zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin,
- do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany,
- do zapraw cementowo-wapiannych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25,

– do zapraw cementowo-wapiannych należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego

### 2.4. Płytki ceramiczne wg PN-EN 177:1999 i PN-EN 178:1998 Wymagania:

Barwa – wg wzorca producenta. Nasiąkliwość po wypaleniu 10-24%.

Wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 10,0MPa. Odporność szkliwa na pęknięcia włoskowate nie mniej niż 160°C. Płytki na posadzkę w kotłowni i magazynie oleju muszą być w wersji przeciwślizgowej).

### 2.5. Kleje mrozoodporne do płytek ceramicznych

### 2.6. Zaprawa gipsowa wg instrukcji producenta

### 2.7. Tynki cienkowarstwowe

2.7.1. środek gruntujący - materiał wodorozcieńczalny (np. dyspersja akrylowa, wodny roztwór szkła wodnego) stosowany, zależnie od rodzaju i stanu podłoża,

2.7.2. zaprawa (masa) klejąca - gotowy lub wymagający zarobienia wodą materiał (na bazie cementu modyfikowany polimerami, polimerowy/akrylowy mieszany z cementem, zbrojony włóknem szklanym) do klejenia płyt izolacji termicznej do podłoża zróżnicowany zależnie od rodzaju izolacji. Wymagana konsystencja zaprawy /stożek pomiarowy/ 10 + 1cm.

### 2.7.3. Gotowe masy tynkarskie mozaikowe.

## 3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

#### 4. Transport

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Tynki

Naprawa ubytków, obróbka otworów okiennych i drzwiowych, bruzdy po instalacji elektrycznej, ściany stanowiące zamurowanie otworów okiennych.

Tynki zwykłe kategorii III wg normy PN-70/B-10100. Rozpoczęcie prac tynkarskich może nastąpić po zakończeniu robót wszelkich planowanych robót podtynkowych, zamurowaniu przebieg i bruzd oraz osadzeniu ościeżnic. Przed przystąpieniem do tynkowania należy dokonać oceny przydatności podłoża poprzez jego badanie, które powinno obejmować:

- sprawdzenie wymiarów ścian lub stropów wg. normy PN-87/B-02355 oraz PN-ISO 344:1994,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchylek powierzchni ścian murowanych z cegły wg. tablicy 3 normy PN 68/B-10020,

- sprawdzenie głębokości pustych spoin muru na niepewne spoiny min. 10-15 mm, lub ocena przyczepności zagrunтованого podłoża w przypadku tynkowania murów z wypelnionymi spoinami. Ocenę stopnia oczyszczenia podłoża ceglanego z kurzu, wykwitów solnych lub plam z substancji tłustych Tynk powinien mieć gładź jednolicie zatartą na gładko packą drewnianą lub styropianową.
- Do wykonania gładzi używać zaprawy z piaskiem drobnym o uziarnieniu 0,25-0,5 mm.

5.2. Okładziny z płytek glazurowanych. W pomieszczeniach kotłowni i magazynie oleju wykonać okładzinę z płytek ceramicznych do wys. 2,05 cm o następujących parametrach:

- nasiąkliwość mniejsza od 15%,
- twardość minimum 3; wytrzymałość na zginanie min.20,
- zastosować płytki odporne termicznie i odporne na spękania włosowate.

Okładziny z płytek ceramicznych powinno się układać na wcześniej oczyszczonym i



zagruntowanym podłożu. Klej do płytek należy rozprowadzić na ścianie utrzymując stałą grubość warstwy.

Należy stosować przekładki „krzyżyki” w celu uzyskania odpowiedniej grubości spoiny. Po wypoziomowaniu ściany pokrytej okładziną należy oczekiwać 1 dzień w celu wyschnięcia kleju. Następnie należy ułożyć w spoinach masę wypełniającą, do tego przeznaczoną i zmyć powierzchnię ściany. Przed zakupem należy przedstawić wzory płytek inwestorowi.

W trakcie wykonywania okładzin z płytek na ścianach należy również wykonać cokolwiek wodoszczelny z płytek w magazynie paliwa o wysokości zgodnej z projektem.

6. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót określa specyfikacja ogólna S.001.

7. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

8. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

9. Transport

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

10. Przepisy związane

- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu.
- PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.



- PN-EN 771-6:2002 Wymagania dotyczące elementów murowych.
- PN-B-79406:97, PN-B-79405:99 Płyty kartonowo-gipsowe
- PN-72/B-06190 Roboty kamieniarskie. Okładzina kamienna. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

## S.003 ROBOTY MALARSKIE - CPV: 45442100-8

### I. Wstęp

#### I.1. Przedmiot specyfikacji technicznej SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich podczas realizacji zdan (projektu) pn. „Wymiana źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]

#### I.2. Zakres robót do wykonania

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót malarskich powierzchni ścian tynkowanych.

### 2. Materiały

#### 2.1. Środki gruntujące.

Stosować środki zalecane przez producenta farb i lakierów

#### 2.2. Rozcieńczalniki

Stosować farby i lakiery gotowe nie wymagające rozcieńczania jednak w razie potrzeby stosować rozcieńczalniki przewidziane przez producenta.

2.3. Farby budowlane gotowe  
Stosować farby silikonowe lub inne przewidziane przez producenta do malowania elewacji, odporne na warunki atmosferyczne i porastanie glonami.

2.4. Lakier do drewna  
Stosować lakier poliuretanowe jedno lub dwuskładnikowe o przeznaczaniu zgodnym z malowanym elementem.

### 3. Sprzęt

Zgodnie z technologią założoną proponuje się użyć następującego sprzętu i narzędzi:  
– szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,  
– szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,  
– pędzle i wałki,  
– mieszadła napędzane elektrycznie oraz pojemniki do przygotowania kompozycji składników farb,  
– drabiny i rusztowania.

### 4. Transport

Transport materiałów do robót malarskich w opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych. Wyroby malarskie konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich.

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod malowanie i kontroli materiałów.

#### 5.2. Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie.

Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarcie do równej powierzchni. Podłoże z płyt gipsowo-kartonowych i tynku



## 8. Sprzęt

zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na

## 7. Podstawa płatności

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót określa specyfikacja ogólna S.001.

## 6. Obmiar robót

- bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
  - bez złuszczeń, odstawiania od podłoża oraz widocznych łążeń i poprawek,
  - bez grudek pigmentów i wypętniaczy ulęgających rozcieraniu.
- producenta,
- szorowanie, jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem
- niezmiyalne przy stosowaniu środków myjących, odporne na tarcie na sucho i na
- powinny być:

5.3. Wymagania dotyczące powłok malarskich. Powłoki z farb dyspersyjnych farbami. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby. uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem odpowiednią wentylację. Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić zgorzeliny, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odduszczone. Przy drzewnego. Elementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze mechanicznie. Szpary pomiędzy deskami wypełnić szpachlówką z dodatkiem pyłu aprobatę techniczną. Podłogi drewniane i schody na poddasze wycyklinować Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione szpachlówką, na którą wydano odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. zepsutych lub wypadających seków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być drewnopochodnych powinny być niezmurszane o wilgotności nie większej niż 12%, bez szpachlową, na którą wydano aprobatę techniczną. Podłoża z drewna, materiałów być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny



Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

#### **S.004 ROBOTY POSADZKOWE I OKŁADZINOWE Z GLAZURY**

**CPV:45431200-9, 45431000-7**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podłóg podczas realizacji zdan (projektu) pn. „Wymiana źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownice, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23].

##### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

##### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną**

Analiza techniczno-ekologiczna wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownice, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek oraz cokółków z płytek typu gres i terakota.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne. Przed zakupem Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru proponowane materiały.

##### 1.4.1. Podłoga.

Podłogą nazywamy cały układ warstw wykonanych na stropie lub płycie fundamentowej dla zapewnienia właściwych warunków eksploatacyjnych, z jednoczesnym spełnieniem wymagań wytrzymałościowych, przeciwpozarowych, termicznych, akustycznych a także tworzących płaszczyznę (podbudowę) pod warstwę użytkową czyli posadzkę.

Konstrukcja podłogi - układ warstw złożony z podłoża, izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej, izolacji przeciwdźwiękowej lub izolacji cieplnej oraz różnych warstw: rozdzielczej, adhezyjnej, wyrównawczej, wygładzającej, podkładu podłogowego i posadzki.

W zależności od rodzaju pomieszczenia i obciążeń użytkowych konstrukcję podłogi stanowi układ wybrany z wymienionych wyżej izolacji i warstw. Podłogi, o rozwiniętych układach konstrukcyjnych, składają się z trzech podstawowych elementów: podkładu (często nazywanego podłożem), warstw izolacji (często kilku i o różnych zakładanych funkcjach) i posadzki.

Podłoże element konstrukcji budynku, na którym wykonana jest podłoga.

Warstwa wyrównawcza - warstwa wykonana w celu wyeliminowania nierówności lub różnic poziomów powierzchni podłoża, albo w celu wzbudowania przewodów, rur lub innych elementów.

Warstwa wygładzająca - cienka warstwa wykonana w celu uzyskania gładkiej powierzchni podkładu przed ułożeniem posadzki.

1.4.2. Podkład podłogowy - warstwa z materiałów podkładowych wykonana na budowie bezpośrednio na podłożu, związana z nim lub nie związana siłami przyczepności, albo też ułożona na warstwach pośrednich lub izolujących w celu:

- uzyskania określonego poziomu,
- ułożenia posadzki,
- stanowienia posadzki.



#### 1.4.3. Posadzka

Posadzka jest użytkową, powierzchnią warstwą podłogi i jednocześnie jej wykonaniem zewnętrznym. Posadzki mogą być jedno- lub wielowarstwowe.

#### 2. Materiały

- płytki gresowe gładkie o wymiarach 150 mm x 150 mm
- powierzchnia matowa, antypoślizgowa
- klasa ścieralności IV
- kolor jasnoszary
- odporność na poślizg r 10 b
- zaprawa klejowa sucha
- zaprawa do spoinowania

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

##### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonywania warstw posadzkowych można użyć dowolnego sprzętu zgodnego z zaleceniami producenta danego materiału, zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport i składowanie

Materiały do warstw posadzkowych należy transportować i składować w sposób wskazany w instrukcji producenta materiału przy zachowaniu przepisów podanych w polskich normach i aprobatkach ITB. Materiały transportowane w oryginalnych opakowaniach producenta. Siatkę rabitza należy ułożyć w miejscu suchym, ustawiając rolki pionowo, jedna obok drugiej.

#### 5. Wykonywanie robót

##### 5.1. Wykonywanie warstw podkladowych

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości

podłogi. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.

Podkłady z betonów i zapraw cementowych wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1:4. Mieszankę układa się warstwą grubości zwykle 30-40 mm bezpośrednio na istniejącej posadzce z zachowaniem wymaganego spadku 0,5% w kierunku wpustów podłogowych. Beton układać między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu. W okresie kilku pierwszych dni podkład należy zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia. Wzdłuż ścian w pomieszczeniach długich lub dużych należy wykonywać szczeliny dyktacyjne obejmujące powierzchnię ok. 20m<sup>2</sup>. Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwia wykonanie posadzki.

## 5.2 Przygotowanie podłoża pod podłogi z płytek ceramicznych

W pierwszej kolejności z istniejących posadzek betonowych i brukowych usunąć materiał odporny lub łatwo odpadający (zwieńtrzałe resztki zapraw, klejów i powłok malarskich). Następnie powierzchnię przeszlirować i dokładnie odkurzyć, a także sprawdzić czy w podłożu nie występują rysy i spękania. W przypadku stwierdzenia rys należy je poszerzyć i pogłębić do gł. ok. 2 cm wykonując dodatkowo co ok. 25 cm nacięcia poprzeczne o dł. 5 cm. Poszerzone rysy oczyścić, włożyć w nie druty stalowe o śr. 3 mm i zalać zaprawą do napraw beton. Rysy włoskowate po uprzednim poszerzeniu i oczyszczeniu wypełnić zaprawą naprawczą. Tak wzmocnione podłoże należy zagruntować w celu zmniejszenia chłonności podłoża oraz związania luźnych cząstek i pyłów. Rodzaj preparatu gruntującego dobrać stosownie do typu i stanu podłoża. Pod powierzchnią warstwę podłogową zaleca się wylanie warstwy wyrównującej lub samopoziomującej. Grubość warstwy wyrównującej i rodzaj zaprawy określić w zależności od typu posadzki.

## 5.3 Wykonanie podłóg z płytek ceramicznych

Zabrania się stosowania, jako warstwy wyrównującej zapraw klejowych.

Po związaniu i wyschnięciu warstw podkładowych można przystąpić do układania płytek ceramicznych. W kotłowni i magazynie oleju z płytek GRESS. Zaleca się aby płytki nie miały rozmiarów większych niż 20 x 20 cm a spoiny 3 – 4mm. Kierunek układania płytek tj. równoległe do ścian lub na tzw. „karo” uzgodnić z użytkownikiem budynku przed rozpoczęciem prac.

Prace przy układaniu rozpocząć można po potwierdzeniu przez administratora budynku



dostawy płytek zgodnie z uzgodnionym wcześniejszym wzorem. Przed rozpoczęciem układania sprawdzić jednorodność partii płytek pod względem koloru, odcieni, wzorów, równości płaszczyzny i boków oraz braku uszkodzeń mechanicznych. Podłoże powinno być suche, stabilne, równe i nośne, tzn. odpowiednio mocne, oczyszczone z warstw mogących osłabić przyczepność zaprawy, zwłaszcza z kurzu, brudu, wapna, olejów, tłuszczów, wosku, resztek farby olejnej i emulsyjnej.

Płytek nie należy moczyć przed klejeniem. Przycinanie płytek realizować sprzętem ręcznym i mechanicznym. Mechaniczne cięcie płytek wykonywać urządzeniem z płaszczem wodnym lub bez pod warunkiem wykonywania tego na zewnątrz budynku. Spoinowanie płytek przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy klejowej i zaprawy do spoinowania. Należy unikać chodzenia po ułożonych płytkach wcześniejszej niż zezwala na to instrukcja producenta zaprawy klejowej. W przypadku konieczności wcześniejszego korzystania z pomieszczenia ułożyć ponad płytkami pomosty z desek.

## 6. Kontrola jakości

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Kontrola jakości

Wykonawca obowiązany jest przed wbudowaniem materiałów przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji następujące dokumenty:

- aprobaty techniczne,
- zaświadczenia,
- atesty,
- certyfikaty, itp. wymagania zgodne z polskimi przepisami,
- karty katalogowe i specyfikacje.

W czasie realizacji Inspektor nadzoru jest zobowiązany do kontroli jakości dostarczonych przez Wykonawcę materiałów i prowadzonych przez niego robót. Kontrola jakości dostarczonych materiałów odbywa się poprzez sprawdzenie nazwy, typu i symbolu materiału oraz znaku jakości zamieszczonych na opakowaniu lub w innym równorzędnym dokumencie. Należy sprawdzić na etykiecie produktu, czy deklarowane wartości są zgodne z wartościami wymaganymi w projekcie technicznym. Kontrola jakości robót odbywa się poprzez sprawdzenie zgodności wykonania robót z projektem wykonawczym oraz sprawdzenie zgodności technologii wykonania robót z polskimi normami, aprobatą techniczną, instrukcją producenta. Nie dopuszcza się

stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Kontrola wykonania warstw posadzkowych obejmuje sprawdzenie:

- grubości i odpowiednich spadków posadzek,
- odpowiedniej jej gładkości, na co ma wpływ sposób i dokładność zatarcia podłoża,
- rozmieszczenia siatki zbrojeniowej,
- występowania szpar, szczelin, uszkodzeń itp.,
- sposobu i dokładności układania posadzek,
- połączeń posadzek,
- dopuszczalnych odchylek w poziomie dla poszczególnych materiałów,
- stan i wygląd powłok wykonczeniowych.

## 7. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót określa specyfikacja ogólna S.001.

## 8. Odbiór robót

Roboty podlegają odbiorowi wg zasad podanych poniżej.

### 8.1. Odbiór materiałów i robót

Odbiór ten powinien obejmować stwierdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wykonawcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta - powinien być on zbadany laboratoryjnie.

### 8.2. Materiały wadliwe i niewłaściwe.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

### 8.3. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów

Wszystkie protokoły z odbiorów częściowych powinny być odnotowane w dzienniku budowy i przechowywane do odbioru końcowego.

### 8.4. Odbiór powinien obejmować:

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową, sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni posadzek; sprawdzenie



grubości posadzki cementowej należy przeprowadzić na podstawie wyników pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki.

## 9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

Ceny jednostkowe obejmują:

- zakup, transport i składowanie materiałów posadzkowych,
- nadatki materiału na zakłady, odpady, itp.,
- przygotowanie podłoża, wyrównanie, oczyszczenie, gruntuowanie,
- montaż warstwy wierzchniej posadzki
- przygotowanie i likwidacja stanowisk roboczych,
- dostarczenie i obsługa specjalistycznego sprzętu do montażu warstw posadzki,
- oczyszczenie terenu robót, w tym z resztek materiałów, odwiezienie gruzu i odpadów.

## 10. Przepisy związane

- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek. PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące PN-EN 13139:2003
- Kruszywa do zaprawy. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-74/B-30175 Kit asfaltowy uszczelniający.

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją kotłowni podczas realizacji zadania (projektu) pn. „Wymiana źródeł ciepła w wybranych jednostkach

organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23].

## 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

## 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej, zmodernizowanej instalacji kotłowni centralnego ogrzewania. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót i czynności:

- montaż pomp ciepła wraz z oprzyrządowaniem,
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- badanie instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji,
- przeszkolenie użytkownika,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej, wymaganej przepisami dozoru technicznego wraz z instrukcją eksploatacji,
- dopełnienie w mieniu Zmawiającego wszelkich czynności wynikających z przepisów prawa niezbędnych do oddania kotłowni do użytkowania (odbior UDT itp.).

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne. Przed zakupem Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru proponowane materiały.

## 2. Materiały

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyskuje przed



zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

## 2.1. Przewody

Instalacja kotłowni wykonana będzie z rur miedzianych dostosowanych do wykonywania instalacji centralnego ogrzewania. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

## 2.2. Pompa ciepła

Projekt przewidywał będzie zastosowanie instalacji zaprojektowanych wg obowiązujących zasad, przepisów i praktyki inżynierskiej do pracy z parametrami nieosiągamyymi przez tradycyjne pompy ciepła typu powietrze/40% rozrót glikolu (temperatura maksymalna  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ) a dobór pomp gruntowych był na etapie opracowywania niemożliwy. Przyjęto więc rozwiązanie polegające na doborze dwustopniowego układu w którym pompy powietrze/glikol pracujące do temperatury zewnętrznej  $\leq -12^{\circ}\text{C}$  ÷  $-14^{\circ}\text{C}$  jako dolne źródło ciepła (parametry pracy  $35/30^{\circ}\text{C}$ ) a wysokoparametrowe pompy glikol/woda - jako właściwe źródła zamienne w stosunku do istniejących kotłów, stanowiące źródło górne układu. Rozwiązanie to pozwala na pracę pomp ciepła w warunkach zimowych. W przeprowadzonych obserwacjach stwierdzono, iż przy temperaturach zewnętrznych  $\leq 3^{\circ}\text{C}$  systemy grzewcze pracują z temperaturą zasilania  $70-80^{\circ}\text{C}$ . Pompy, zaproponowane jako źródło górne wykorzystujące czynnik chłodniczy typu Z1234ze, pozwalają osiągać wymagane parametry. Moc osiągnięta przez te jednostki (zgodnie z normą EN-14511) wynosi od 30 kW do 450 kW, co pozwala na zastąpienie analizowanych źródeł ciepła.

Czynnik R1234ze (E) jest klasyfikowany do grupy 2 „nieszkodliwy” zgodnie z kryteriami dyrektywy dotyczącej urządzeń ciśnieniowych (PED) zarówno 97/23/CE, jak i 2014/68/CE. R1234ze (E) jest sklasyfikowany w grupie bezpieczeństwa A2L (EN-378 (2016), ASHRAE Standard-2010). Znajduje się w dolnym segmencie lekko łatwopalnych czynników chłodniczych. Unikalną cechą tego czynnika chłodniczego jest brak łatwopalnej mieszanki z powietrzem o temperaturze poniżej  $30^{\circ}\text{C}$ . Dlatego jest niepalny w obsłudze i przechowywaniu. [źródło: „Dokumentacja techniczna: Instrukcja montażu i

## 2.3. Armatura:

- Zawory odcinające kulowe o przedłużonym trzpieniu i połączeniach gwintowanych.
- Odpowietrzniki samoczynne, pływakowe z systemowym odcieciem w momencie

odłączania. Typ: dowolny lecz w wersji z zaworem stopowym do montażu na rurach, oraz kątowny z filtrem - na grzejnikach.

— Podpory ruchome, kompensacja.

W zasadzie na wszystkich odcinkach przewidziano samokompensację. W tym celu należy tylko każdy odcinek zamocować w środku długości na stałe i stworzyć mu w izolacji możliwość swobodnego wydłużania na zatamaniach (patrz punkt: „rury”. Podpory mocujące w kanale są podporami kierunkowo-przesuwnymi. Ponadto należy zwrócić szczególną uwagę aby w pobliżu każdego zatamania rura miała poza izolacją - wzduż osi minimum 10mm wolnej przestrzeni z każdej strony, czyli uformowaną w warstwie styropianu niszę kompensacyjną, pozwalającą na wydłużenia ciepłne. Podpory ruchome muszą pozwalać na swobodny przesuw osiowy rury. Odstępy pomiędzy podporami zgodnie z instrukcją montażu rur z miedzi.

— Kompensatory mieszzkowe z końcówkami do połączeń na gwint, typ dowolny, lecz w wersji ze stali nierdzewnej i z osłoną ochronną mieszka. Dopuszczalne wydłużenie przy ścisłkanii: 22mm, przy rozciąganiu: 6mm. Długość wyjściowa: 203mm. Stosować wszędzie tam, gdzie nie można uzyskać kompensacji sposobem naturalnym.

## 2.4. Izolacja termiczna

— Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otulin termooizolacyjnych z pianki polietylenowej grubości równej średnicy rury.

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

## 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

## 4. Transport i składowanie

### 4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu



#### 4.2. Urządzenia

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie urządzeń na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety z urządzeniami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń. Dopuszcza się transportowanie urządzeń luzem, zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

#### 4.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, powinny być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### 4.4. Izolacja termiczna

Całość instalacji zaizolować pianką PE miękka o grubości w mm tyle, ile wynosi średnica rury: 20mm przy rurze DN20 a 40mm przy rurze DN40. Z kolei rura DN64 ma mieć zgodnie z obliczeniami grubość izolacji 60mm. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wytroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji ciepłych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczysty i krwędzisty nie uszkodzony, a odchylki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wytycznymi Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do

zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiera i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

– wyznaczenie miejsca ułożenia rur,

– wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty,

– przecinanie rur,

– założenie tulei ochronnych,

– ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,

– wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonane w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwyty umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15-20 mm. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

## 5.2. Montaż pompy ciepła.

Pompę należy zamontować zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta.

## 5.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek i dwuzłączek. Uszczelnienie tych połączeń wykonac za pomocą np. konopi oraz pasty minilowej lub pasty zrywalnej.

Kolejność wykonywania robót:

– sprawdzenie działania zaworu,

– nagwintowanie końcówek, lub założenie śrubunku,

– wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem

uszczelniającym,



Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowo przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, typ dowolny lecz z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

#### 5.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkami inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowiedzieć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zład oddzielnie. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C i przy odłączonych naczyniach zbiorczych. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinno być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. Nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

#### 5.5. Wykonanie izolacji cieplonej



Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, powierzchnię przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otułiny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm. Naczynie wzbiorcze zaizolować cieplnie wełną mineralną gr. 50 cm.

#### 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji kotłowni powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. 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.

#### 7. Odbiór robót

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoł przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji. Przy odbiorze końcowym



naależy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dot. usunięcia usterek,
- protokoły badań szczelności instalacji.

#### 8. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót określa specyfikacja ogólna S.001.

#### 9. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

#### 10. Przepisy powiązane

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988,
- PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym.
- Wymagania i badania techniczne przy odbiorze,
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewania wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania”,
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”,
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”,
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”,
- PN-91/M-75009. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”,
- PN-EN 215-1:2002 „Termostaticzne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”,
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”,
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”,
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury

i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze",  
– PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

## **S.006 INSTALACJA URZĄDZEŃ GRZEWczyCH, WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH** **CPV 45331100-6**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownię, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]”

#### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem pomp ciepła, buforów, połączenia instalacji pomp ciepła z istniejącym układem grzewczym.

#### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne. Przed zakupem Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru proponowane materiały.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### **3. Sprzęt**



Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Sprzęt wykorzystywany przy realizacji robót:

- wiertarka udarowa o mocy 600 W, z kompletem wiertel diamentowych,
- wiertarka o mocy 500 W, z kompletem wiertel do metalu,
- wkrętarka akumulatorowa z kompletem końcówek wkręcających
- nożyce elektryczne do blachy
- nitownica
- giętarka ręczna z nożycami rolkowymi do blach do 1,25mm
- młot udarowy COMBI o mocy 1100 W z kompletem wiertel diamentowych,
- młot wyburzeniowy moc 1350 W, z kompletem końcówek,
- szlifierka kątowa moc 2100 W o średnicy tarczy 230 mm,
- spawarka transformatorowa 400V/225-240 A,
- poziomica laserowa ze statywem,
- poziomice o długości od 0,5 – 1,0 m,
- komplet kluczy płaskich,

#### 4. Transport

Podczas transportu do ostatecznego miejsca instalacji należy używać palety. Urządzenie lub za pomocą rur 3/4", które można poprowadzić przez otwory w płycie głównej lub ramie (maks. średnica rur w obszarze ramy parownikasprężarki: 25 mm). W obszarze ramy rury można prowadzić wyjątkowo równolegle do strony obsługi (patrz ilustracja) Aby wykorzystywać nawierthy transportowe ramy, należy zdjąć dwa dolne elementy boczne okładziny przedniej. Każda osłona blaszana jest zabezpieczona dwiema śrubami. Otwory śrubowe są zabezpieczone osłonami z tworzywa sztucznego. Po ponownym montażu osłon blaszanych należy ponownie nałożyć osłony z tworzywa sztucznego na odpowiednie otwory śrubowe. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia blaszanych izolacji przez wnikać do środka wodę deszczową! Po odkręceniu śrub należy przechylić osłony blaszane (górne o ok. 20°, dolne o ok. 45°). Dolne elementy okładziny przedniej można zsunąć z osłony podstawy, a górne elementy okładziny, których nie trzeba koniecznie zdejmować do transportu, wyjąć z osłony pokryw. Przy ponownym zawieszaniu tych elementów blach należy na nie delikatnie naciskać i przesuwać je do góry. Po ustawieniu pompy ciepła w miejscu przeznaczenia należy usunąć zabezpieczenia transportowe (2x śruby M6) z osłony sprężarki (w tym celu należy

zdejść przednią lub tylną osłonę blaszaną w dolnej części)

## 5. Wykonanie robót

- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji powinny być zakończone:
  - wszystkie roboty przygotowawcze /przebiecia otworów w stropach i ścianach
  - prace konstrukcyjno-budowlane wraz z wewnętrznymi instalacjami umożliwiającymi swobodne prowadzenie prac montażowych.

Należy przestrzegać warunków wydanych przez Producenta wyrobu co do wymogu uczestnictwa w czynnościach montażowych przedstawiciela producenta, warunków producenta dotyczących przeszkolenia pracowników Wykonawcy w zakresie montażu urządzeń oraz warunków montażu lub odbioru po montażu przez zespół serwisowy dostawcy:

- montaż urządzeń powinien być wykonywany w oparciu o rysunki dostawców i wytyczne przedstawione w dokumentacjach techniczno-ruchowych urządzeń
- sposób mocowania urządzeń i przyborów powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę urządzenia bez uszkodzenia elementów przegrody budowlanej – sprawdzić usytuowanie i podstawowe wymiary konstrukcji wsporczych
- przeprowadzić transport poziomy z miejsca składowania na miejsce montażu
- przeprowadzić transport pionowy i poziomy urządzeń w strefie montażu
- dokonać ustawienia urządzenia na właściwym miejscu, wypozycionować, zamontować poszczególne elementy, sprawdzić poprawności montażu
- podłączyć przewody i armaturę regulacyjno odcinającą
- zamocowanie urządzeń zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych
- łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy urządzenia i jednocześnie aby drgania nie były przenoszone na instalację

## 6. Obmiar Robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym.



## 7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbiorów zostały omówione w Ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Instalacja winna być wykonana zgodnie z projektem budowlano - wykonawczym. Wprowadzenie zmian jest dozwolone pod warunkiem zgody projektanta. Badania w czasie robót - badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywania robót z dokumentacją 13 projektową i SST w zakresie pewnego fragmentu prac. Prawidłowość ich wykonania wywiera wpływ na prawidłowość dalszych prac. - Kontroli podlega: estetyka i sposób wykonania instalacji sprawdzenie poprawności wykonania izolacji termicznej rur i kształtek, sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów i wyrobów, sprawdzenie prawidłowości zamontowanych urządzeń. - realizacja kontroli jakości robót na budowie odbywać się będzie w postaci kontroli bieżącej wykonywanej zawsze z udziałem Inspektora Nadzoru. - wykonawca w czasie takiej kontroli jest zobowiązany przekazać Inspektorowi Nadzoru protokoły z montażu. - poprawność wykonania czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli jej wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, zasadami sztuki montażowej oraz wymogami dokumentacji techniczno-ruchowych poszczególnych urządzeń. - z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Przed uruchomieniem pompy należy sprawdzić następujące punkty:

- Wszystkie podłączenia pompy ciepła należy zamontować tak, w DTR
- W obiegu grzewczym powinny być otwarte wszystkie zawory, które mogłyby niekorzystnie wpłynąć na prawidłowy przepływ wody grzewczej.
- Drogi zasysania i wydmuchu powinny być wolne.
- Kierunek obrotu wentylatora powinien odpowiadać kierunkowi strzałki
- Nastawienia sterownika pompy ciepła powinny być dopasowane do instalacji grzewczej
- według jego instrukcji użytkowania.
- Należy zapewnić odpływ kondensatu.

Uruchomienie pompy ciepła odbywa się za pomocą sterownika pompy ciepła. Wszystkie jego

ustawienia powinny być przeprowadzone zgodnie z jego instrukcją. Uruchomienie nie jest możliwe przy temperaturach wody grzewczej poniżej 7°C. Woda w zbiorniku buforowym powinna zostać podgrzana za pomocą drugiego generatora ciepła do co najmniej 18°C. Aby uruchomienie odbywało się bez zakłóceń, należy przestrzegać następującej kolejności przebiegu:

- Zamknąć wszystkie obiegi odbiorcze.
- Zapewnić przepływ wody pompy ciepła.
- Na sterowniku wybrać „Automatyczny” tryb pracy.
- W menu Funkcje specjalne należy włączyć program „Uruchomienie”.
- Odczekać, aż temperatura powrotu osiągnie minimum 25°C.
- Następnie powoli otwierać kolejno zawory obiegów grzewczych – dzięki powolnemu otwarciu danego obiegu ogrzewania stopniowo będzie wzrastało natężenie przepływu wody grzewczej. Temperatura wody grzewczej w zbiorniku buforowym nie może przy tym spaść poniżej 20°C, aby zawsze była zachowana możliwość odszronienia pompy ciepła.
- Jeżeli wszystkie obiegi grzewcze są całkowicie otwarte i utrzymywana jest temperatura powrotu min. 18°C, to uruchomienie zostało zakończone.

## 8. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

## 9. Przepisy związane

- PN-EN 255-3:2000 Klimatyzatory, zbiórki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania. Badanie i wymagania dotyczące oznakowania zespołów do ogrzewania pomieszczeń i ciepłej wody użytkowej
- PN-EN 378-1:2002 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
- PN-EN 378-1:2002/A1:2004 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru (Zmiana A1)
- PN-EN 378-2:2002 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie,



- znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN 378-3:2002 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista
- PN-EN 378-3:2002/A1:2004 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista
- PN-EN 378-4:2002 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk
- PN-EN 378-4:2002/A1:2004 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk
- PN-EN 1861:2001 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Schematy ideowe i montażowe instalacji, rurociągów i przyrządów. Układy i symbole
- PN-EN 12178:2004 (U) Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wskaźniki poziomu cieczy. Wymagania, badania i znakowanie
- PN-EN 12263:2003 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Przekazniki zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem. Wymagania i badania
- PN-EN 12284:2004 (U) Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Zawory. Wymagania, badania i znakowanie
- PN-EN 13136:2003 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Przyrządy zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem i przewody przyłączeniowe. Metody obliczeń
- PN-EN 13313:2003 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Kompetencje personelu
- PN-EN 14511-1:2004 (U) Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym wykorzystywane do ogrzewania i oziębiania. Część 1: Terminy i definicje
- PN-EN 14511-2:2004 (U) Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym wykorzystywane do ogrzewania i oziębiania. Część 2: Warunki badań 15
- PN-EN 14511-3:2004 (U) Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym wykorzystywane do ogrzewania i oziębiania. Część 3: Metody badań
- PN-EN 14511-4:2004 (U) Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o

**S.007 INSTALACJE GRZEWCZE**  
**CPV: 45410000-4, 45431000-7**

## **I. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownie, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]”

### **1.2 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji grzewczych.

### **1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Analiza techniczno-ekologiczna wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownie, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]”



Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne. Przed zakupem Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru proponowane materiały.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Rury miedziane DIN 1786 i kształtki miedziane DIN 2856. Wszystkie materiały powinny posiadać stosowne atesty i opinie higieniczne PZH dopuszczające je do stosowania w budownictwie przemysłowym.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Sprzęt wykorzystywany przy realizacji robót:

- elektronarzędzia budowlane (wiertarka udarowa i wkrętarka),
- ręczne narzędzia do prac instalacyjnych (klucze do rur, imadło itp.),
- specjalistyczny sprzęt do pracy z rurami miedzianymi (lutownica gazowa, obcinarka i gradownica, kalibrator do rur miedzianych),
- urządzenie do przeprowadzenia próby ciśnieniowej.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu transportowego podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Przewiduje się wykonanie instalacji opartej na pracy z parametrami nieosiąganymi przez tradycyjne pompy ciepła typu powietrze/40% rozróżni glikolu (temperatura maksymalna  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ) a dobór pomp grzewczych był na etapie opracowywania niemożliwy. Przyjęto więc rozwiązanie polegające na doborze dwustopniowego układu w którym pompy powietrze/glikol pracujące do temperatury zewnętrznej  $\leq -12^{\circ}\text{C}$   $\div -14^{\circ}\text{C}$  jako dolne źródło ciepła (parametry pracy  $35/30^{\circ}\text{C}$ ) a wysokoparametrowe pompy glikol/woda - jako

właściwe źródła zamienne w stosunku do istniejących kotłów, stanowiące źródło górne układu. Rozwiązanie to pozwala na pracę pomp ciepła w warunkach zimowych. W przeprowadzonych obserwacjach stwierdzono, iż przy temperaturach zewnętrznych  $\leq 3^{\circ}\text{C}$  systemy grzewcze pracują z temperaturą zasilania  $70-80^{\circ}\text{C}$ . Pompy, zaproponowane jako źródło górne wykorzystujące czynniki chłodniczy typu Z1234ze, pozwalają osiągać wymagane parametry. Moc osiągnięta przez te jednostki (zgodnie z normą EN-14511) wynosi od 30 kW do 450 kW, co pozwala na zastąpienie analizowanych źródeł ciepła.

Czynnik R1234ze (E) jest zaklasyfikowany do grupy 2 „nieszkodliwy” zgodnie z kryteriami dyrektywy dotyczącej urządzeń ciśnieniowych (PED) zarówno 97/23/CE, jak i 2014/68/CE. R1234ze (E) jest sklasyfikowany w grupie bezpieczeństwa A2L (EN-378 (2016), ASHRAE Standard-2010). Znajduje się w dolnym segmencie lekko łatwopalnych czynników chłodniczych. Unikalną cechą tego czynnika chłodniczego jest brak łatwopalnej mieszaniny z powietrzem o temperaturze poniżej  $30^{\circ}\text{C}$ . Dlatego jest niepalny w obsłudze i przechowywaniu. [źródło: „Dokumentacja techniczna: Instrukcja montażu i działania ChillHeat P 30 – P 450 Oilon, Styczeń 2020 r.”].

## 6. Obmiar Robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót określa specyfikacja ogólna S.001.

## 7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbiorów zostały omówione w Ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Czynności odbiorowe obejmują sprawdzenie:

- kompletności sieci,
- zgodności głównych materiałów dostarczonych na plac budowy z ofertą (pompa, bufor),
- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową
- zamocowania grzejników i rur do ścian oraz sposobu przeprowadzenia rur przez przegrody,
- protokołów z prób szczelności instalacji,
- zgodności wykonania instalacji z warunkami technicznymi wykonania instalacji c.o.,
- wymaganiami norm i szczegółowymi wymaganiami montażu zalecanymi przez



producenta elementów wchodzących w skład instalacji.

#### 8. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

#### 9. Przepisy związane

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988,
- PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”,
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania”,
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”,
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”,
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”,
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”,
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania. PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”,
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”,
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja ciepła przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”,
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”

## **S.008 ROBOTY ELEKTRYCZNE**

**CPV 45311200-2**

### **I. Wstęp**

#### **I.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownie, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]”

#### **I.2 Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w tym doprowadzenie

42

Analiza techniczno-ekologiczna wymiany źródeł ciepła w wybranych jednostkach organizacyjnych powiatu w ramach przygotowania wniosku o dofinansowanie „Ciepłownie, sieci ciepłownicze i efektywność energetyczna budynków komunalnych ZITy regionalne [nabór nr FEKP.02.03-IZ.00-021/23]”



zasilania, połączenia wyrównawcze, przewody sterownicze.

### 1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania ogólne. Przed zakupem Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru proponowane materiały.

### 2. Materiały

Instalację zasilającą wykonąć od istniejącego złącza kablowego szafy sterującej pompy w raz z niezbędnymi przeróbkami w istniejącym układzie zasilania. Kable ułożyć w ziemi na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej grubości 10cm, ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Folia powinna być koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5mm.

Kable ułożyć w wykopie linią falistą z zapasem 3% długości wykopu oraz zaopatrzyć go na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m. W miejscu skrzyżowania z sieciami kabel układać w rurach ochronnych DVK-50. Końce rury należy uszczelnąć pianką, a kabel zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Po ułożeniu kabla w wykopie, a przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnego zliniowania linii kablowej.

### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

### 4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie

wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wytwórcy.

## 5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot/ST/. Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym. Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokołarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektro-montażowe można było prowadzić bez narazenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

## 6. Obmiar Robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Szczegółowe wymagania dotyczące obmiaru robót określa specyfikacja ogólna S.001.

## 7. Odbiór robót

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, 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 wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość w budowanych materiałach i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami



określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne. Kontrola robót instalacji elektrycznej - po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje: pomiar rezystancji izolacji instalacji, który wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania, pomiar rezystancji izolacji odbiorników, pomiar kabli zasilających, pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy: punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem, w gniazadach wykłowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty: Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów. Odbiorom zanikowym podlegają te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie brzd, przebieg tras, sposób prowadzenia przewodów, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół.

Do odbioru końcowego należy przedstawić: protokoły pom. rezystancji izolacji, sprawdzenia samoczynnego wyłączania zasilania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne na użyte materiały oraz deklaracje zgodności, dokumentację powykonawczą, protokoły prób działania.

## 8. Podstawa płatności

Wynagrodzenie za wykonane roboty ma charakter kosztorysowy i podlega zapłacie na zasadach określonych w umowie oraz w SIWZ.

## 9. Przepisy związane

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne obiektach elektroenergetycznych. Wytłoczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).

- PN-90/E-05023 Oznaczenie identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988,
- PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”,
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”,
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”,
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”,
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”,
- PN-91/M-75009. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”,
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania, PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”,
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”,
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”,
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom V Instalacje elekt.