

ST-20

# WYMIENNIKOWNIA CIEPŁA Z ROBOTAMI TOWARZYSZĄCYMI

NAZWA  
INWESTYCJI

Termomodernizacja budynku szkoły z bursą  
Zespołu Szkół Budowlanych w Lublinie  
przy ul. Słowiczej 3 (dz. Nr 55; ark. 11; obr.  
19)

INWESTOR

Gmina Lublin  
20-109 Lublin, Plac Łokietka 1

BRANŻA

SANITARNA

OPRACOWANIE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA

Biurowo Projektowe „MAKSPROJEKT”  
21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10

KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEN

45330000-9

Hydraulika i roboty sanitarne

45321000-3

Izolacja ciepłota

OPRACOWAŁ

mgr inż. Adam Maksymniuk

Funkcja

Imię i nazwisko  
Nr uprawnień

Podpis

AUTORYZACJA OPRACOWANIA

Data opracowania: listopad 2018r.

## SPIS TREŚCI

|     |                              |    |
|-----|------------------------------|----|
| 1.  | DANE OGÓLNE .....            | 3  |
| 2.  | MATERIAŁY .....              | 5  |
| 3.  | SPRZĘT .....                 | 9  |
| 4.  | TRANSPORT .....              | 10 |
| 5.  | WYKONANIE ROBÓT .....        | 10 |
| 6.  | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ..... | 14 |
| 7.  | DOKUMENTACJA BUDOWY .....    | 16 |
| 8.  | OBMIAR ROBÓT .....           | 16 |
| 9.  | ODBIÓR ROBÓT .....           | 17 |
| 10. | PODSTAWA PŁATNOŚCI .....     | 17 |
| 11. | WYKAZ PRZEPISÓW .....        | 18 |

# 1. DANE OGÓLNE

## 1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wymiennikowni ciepła w budynku Zespołu Szkół Budowlanych w Lublinie przy ul. Słowiczej 3 wraz z towarzyszącymi robotami instalacyjnymi i budowlanymi.

## 1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją jest projekt budowlany i wykonawczy p.t.: „Termomodernizacja budynku szkoły z bursą Zespołu Szkół Budowlanych w Lublinie przy ul. Słowiczej 3 (dz. Nr 55; ark. 11; obr. 19)” - Część II – „Wymiennikownia ciepła z robotami towarzyszącymi”.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dn. 15.06.2002r., Nr 75; poz. 690 z późniejszymi zmianami). Oprócz niniejszej specyfikacji podstawą wykonywania robót przez Wykonawcę winny być instrukcje techniczne montażu i eksploatacji wydane przez producentów urządzeń oraz instrukcje producenta użycia materiałów i systemów budowlanych. Każda zmiana systemów wyspecyfikowanych w projekcie budowlano-wykonawczym oraz kosztorysie może powodować nieprawidłową pracę układu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację autora projektu. Wszelkie niejasności i niedociągnięcia w dokumentacji projektowej winny być wyjaśniane na bieżąco z projektantem lub inspektorem nadzoru i nie mogą być samodzielnie interpretowane przez Wykonawcę.

## 1.5. Ogólne informacje dotyczące zakresu robót, budynku i instalacji

### a) Zakres robót

W zakres opracowania wchodzi wykonanie następujących robót:

- technologia wymiennikowni ciepła na cele c.o. i c.w.u. zasilanej z wysokich parametrów (przytłaczająca jest istniejąca)
- towarzyszące roboty sanitarne w pomieszczeniu wymiennikowni ciepła
- towarzyszące roboty remontowo-wykończeniowe w pomieszczeniu wymiennikowni
- adaptacja poziomów instalacji ciepłej wody użytkowej
- instalacja centralnego ogrzewania jest tematem innej części opracowania.

## b) Opis budynku i istniejącej instalacji

Budynek zalicza się do kategorii niskich.

Budynek składa się z czterech segmentów.

Jeden segment (ozn. A) składa się z trzech kondygnacji nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem i jest przeznaczony do celów dydaktycznych.

Drugi segment (ozn. B) jest to łącznik rozbudowany o salę gimnastyczną z zapleczem i salą dydaktyczną. Segment jest dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony.

Trzeci segment (ozn. C) posiada trzy kondygnacje nadziemne i pełne podpiwniczenie. Dwie górne kondygnacje stanowią mieszkalne internatu. Na parterze zlokalizowane są dodatkowe sale dydaktyczne i pomieszczenia biurowe. W podpiwniczeniu segmentu C znajduje się kuchnia z jadalnią, pralnią, pomieszczenia magazynowe i techniczne z wymiennikową włącznie.

Czwarty segment jest to dobudowany budynek mieszkalny z dwoma mieszkaniami na dwóch kondygnacjach nadziemnych oraz z pełnym podpiwniczeniem w zdecydowanej większości wykorzystywanym na potrzeby magazynowe kuchni internatu.

Dodatkowo na terenie znajdują się budynki warsztatów. Dopuszczalna jest do nich z ciepłą wodą z cyrkulacją. Przewody doziemne wykonywane w technologii preizolowanej i są prawidłowo zabezpieczone w wystarczającym stanie technicznym.

Wymiennikownia ciepła zlokalizowana jest w podpiwniczeniu budynku. Przyłącze do budynku jest niedawno wymienione i wykonane w technologii rur preizolowanych. Istniejąca wymiennikownia (działająca na cele c.o. i podgrzewu c.w.u.) jest w dostatecznym stanie i wykonana jest na bazie wymienników płytowych, jednakże układ automatyka węzła nie pozwala na zastosowanie systemu zarządzania energią, a zastosowane pompy o stałej prędkości obrotowej nie będą mogły być ponownie wykorzystane.

Część poziomów wody ciepłej i cyrkulacji (w segmencie A) jest w dobrym stanie technicznym, ale nie posiada części poziomów instalacji wody ciepłej i cyrkulacji jest w złym stanie technicznym, nie posiada izolacji termicznej i, ze względu na częściowe prowadzenie w tynku, nie ma możliwości jej uzupełnienia. Instalacja cyrkulacji nie jest wyposażona w podpiwniczone zawory termostaticzne.

Powierzchnia i kubatura budynku:

| Strefa                              | Kubatura [m3] | Powierzchnia [m2] |
|-------------------------------------|---------------|-------------------|
| Internat (Segment C)                | 6 736,9       | 2 491,2           |
| Szkoła z salą gimn. (Segment A i B) | 9 105,1       | 2 879,5           |
| Mieszkania (Segment D)              | 291,6         | 119,1             |
| Razem budynek                       | 16 133,6      | 5 489,8           |

## c) Ogólny opis projektowanego układu

Projektowany węzeł cieplny wymiennikowy pokrywał będzie potrzeby:

- ogrzewania wszystkich czterech segmentów budynku oraz warsztatów
- zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową segmentu A, B i C i warsztatów (bez mieszkań w segmencie D)

Sterowanie układu regulatorem elektronicznym swobodnie programowalnym dostosowanym do sterowania obiegiem mieszająco-pompowymi instalacji centralnego ogrzewania oraz do sterowania przepływowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Instalacja węzła pracować będzie na parametry obliczeniowe 80/55°C zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej z odczytem temperatury wody instalacyjnej czujnikiem zanurzeniowym umieszczonym za wymiennikiem ciepła i sterowaniem przepływu przez wymiennik za pomocą zaworu regulacyjnego z silownikiem.

Obiegi instalacji centralnego ogrzewania za układami mieszająco-pompowymi pracować będą na parametry obliczeniowe 75°C zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej.

W związku z wymogami systemu zarządzania energią niektóre obięgi (mieszkania w segmencie D oraz warsztaty) posiadac będą odrębne opomiarowanie zużywanego ciepła. Zabezpieczenie instalacji c.o. naczyniem przeponowym oraz zaworami zabezpieczenia, uzupełnianie instalacji c.o. z miejskiej sieci ciepłowniczej. Podgrzew ciepłej wody poprzez układ wymiennik płytowy + zawór regulacyjny z siłownikiem + czujnik temperatury zanurzeniowy. Zabezpieczenie instalacji c.w.u. stanowić będzie zawór bezpieczeństwa. Ponadto siłownik regulacyjny zaprojektowano ze sprężyną zwrotną, co zapewni jego zamknięcie w przypadku braku dopływu prądu. Zabezpieczeniem instalacji c.w.u. na wypadek awarii czujnika temperatury będzie termostat bezpieczeństwa, który przy temperaturze ponad 65°C winien dać sygnał do sterownika o zamknięcie zaworu regulacyjnego. Ze względu na brak możliwości odrębnego opomiarowania ciepła zużywanego do podgrzewu c.w.u. w poszczególnych mieszkaniach bez przebudowy instalacji w mieszkaniach zdecydowano się na odłączenie mieszkań od centralnego systemu podgrzewu c.w.u. i zastosowanie elektrycznego podgrzewu pojemnościowego. Układ zaprojektowano w sposób zapewniający możliwość podłączenia do systemu zarządzania zużyciem energii.

## 1.6. Opis robót tymczasowych

- Wykonać zabezpieczenia pozostałych posadzek, ścian i mebli z folii ochronnej. Na posadzkach zastosować grubą folię ochronną przytwardzoną taśmami klejącymi do podłoża.
- W miejscach robót spawalniczych i przycinania przewodów szlifierką, elementy zarażone na działanie isker zabezpieczyć niepalnymi kocami.
- Mebel i inne elementy wyposażenia utrudniające wykonanie robót należy przesunąć (zdejść), a następnie ustawić w tym samym miejscu
- W czasie robót wykonać zabezpieczenia miejsca pracy przed dostępem osób niepowołanych

## 1.7. Informacje o terenie budowy

Wykonawca winien ustalić z władającym budynkiem harmonogram dostępności do poszczególnych pomieszczeń. Zaplecze budowy wykonawca organizuje we własnym zakresie.

## 1.8. Inne informacje dotyczące budowy

Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie na jego koszt:

- kierownika robót z odpowiednimi uprawnieniami
- wykwalifikowanej kadry wykonawczej
- wymaganych środków ochrony indywidualnej
- środków ochrony przeciwpożarowej na czas prowadzenia robót

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Informacje ogólne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881) wszystkie materiały muszą być oznakowane znakiem CE lub posiadać aprobaty techniczne lub zatwierdzone w inny sposób przewidziany ustawą. Wszelkie materiały muszą być zastosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Materiały mające kontakt z wodą pitną winny posiadać atest PZH. Przy projektowaniu oparto się na danych technicznych:

- układów sterowania wymiennikowni zgodnych z wymogami dostawcy ciepła
- wymienników ciepła zgodnych z wymogami dostawcy ciepła
- regulatorów różnicy ciśnień zgodnych z wymogami dostawcy ciepła
- układów pomiaru ciepła zgodnych z wymogami dostawcy ciepła

## 2.2. Rury i kształtki

### a) Instalacja wysokich parametrów

Rurociągi wysokich parametrów wykonąć z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,0mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm);

Wszystkie zatamania i rozgałęzienia dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich (wg PN-EN 10253-1:1999), trójników stalowych i zwęzek symetrycznych (wg PN-EN 10253-1:1999).

Kolnierze stalowe stosować sztykowe na ciśnienie min. PN16 (wg EN 1092-1:2001). Średnica zewnętrzna kształtek stalowych winna odpowiadać średnicy zewnętrznej rury stalowej, zaś grubość ścianki winna być nie mniejsza.

Dopuszcza się spawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

### b) Instalacja niskich parametrów

Instalację centralnego ogrzewania w węźle do ostatniej armatury na wyjściu wykonąć z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,0mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm); Ø50 (60,3x2,9mm); Ø65 (76,1x2,9mm); Ø80 (88,9x3,2mm);

Wszystkie zatamania i rozgałęzienia dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich (wg PN-EN 10253-1:1999), trójników stalowych i zwęzek symetrycznych (wg PN-EN 10253-1:1999).

Kolnierze stalowe stosować sztykowe na ciśnienie min. PN10 (wg EN 1092-1:2001). Średnica zewnętrzna kształtek stalowych winna odpowiadać średnicy zewnętrznej rury stalowej, zaś grubość ścianki winna być nie mniejsza.

Dopuszcza się spawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

Rozdzielacze rurowe zakładać dennicami z pogrubioną ścianką.

Instalacja za armaturą na rozdzielaczach wykonąć z rur stalowych zaciskowych zgodnie z projektem instalacji c.o.

### c) Instalacja wodociągowa w węźle

Stronę instalacji wody zimnej w węźle wykonąć z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg PN-74/H-74200 ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,35mm); Ø20 (26,9x2,65mm); Ø25 (33,7x3,25mm); Ø32 (42,4x3,25mm); Ø40 (48,3x3,25mm).

Do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999. Połączenie do układu instalacji wody ciepłej i cyrkulacji wykonąć za pomocą łączników żeliwnych ocynkowanych i w.

### d) Rury PE do instalacji wodociągowej

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji wykonąć z rur wielowarstwowych PE w sztangach składających się z rury bazowej PE-RT otulonej płaszczem aluminiowym stanowiącym barierę tlenową i z warstwą zewnętrzną z PE-HD.

Rury PE winny zapewniać utrzymanie stałego ciśnienia roboczego 10bar przy temperaturze 70°C. Zastosować rury o średnicach: dn20 (20x2,0mm); dn25 (26x3,0mm); dn32 (32x3,0mm); dn40 (40x3,5mm); dn50 (50x4,0mm).

Do łączenia rur stosować złączki mosiężne z tulejami zaciskowymi ze stali nierdzewnej w systemie producenta rur.

## 2.3. Urządzenia

### a) Wymienniki

Wymiennik na instalację c.o. stosować ze stali nierdzewnej lutowany zgodny z załączoną kartą techniczną wyposażony w izolację termiczną.

Wymiennik na instalację c.w.u. stosować ze stali nierdzewnej skracany zgodnie z załączoną kartą techniczną wyposażony w izolację termiczną.

Strona sieciowa wymienników winna mieć możliwość pracy na PN16 przy 130°C.

Stratę ciśnienia na wymiennikach podano w części obliczeniowej. Dopuszcza się odstępstwo  $\pm 2kPa$  bez przeliczania układu.

### b) Układ regulacyjny

Regulator instalacji winien posiadać możliwość:

- sterowania obiegiem grzewczym wymiennika c.o. z zaworem regulacyjnym w funkcji temperatury zewnętrznej
- sterowania przepływowym podgrzewem c.w.u. w wymienniku z zaworem regulacyjnym wraz ze sterowaniem dwoma pompami cyrkulacyjnymi z wykorzystaniem programów dobowych i tygodniowych
- sterowania układem pięciu obiegów mieszająco-pompowych instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej z wykorzystaniem programów dobowych i tygodniowych
- odczytu sygnalizacji awarii dwóch pomp
- odczytu sygnału przekroczenia dopuszczalnej temperatury na termostacie

Regulator winien posiadać możliwość zdalnego odczytu danych oraz zdalnej obsługi i zmian parametrów pracy.

Regulator węża zastosować swobodnie programowalny na napięcie 24V posiadający co najmniej (wraz z modułami dodatkowymi):

- wyjścia analogowe 0-10V (2 szt) oraz wyjścia cyfrowe (14 szt.)
- wejścia cyfrowe (6 szt); wejścia termistorowe (lub zamienne uniwersalne) (8 szt)
- min. dwa rodzaje protokołów komunikacyjnych
- oprogramowanie (licencja wieczysta) zalecane przez producenta regulatora
- dopasowanie do danego układu
- panel sterowniczy operatora

Czujniki temperatury wody za wymiennikami zastosować zaanurzeniowe długości 100-120mm wraz z osłoną mosiężną lub ze stali nierdzewnej. Czujniki temperatury wody za mieszaniem pompowym zastosować przyłigowe o parametrach zgodnych z wymogami regulatora. Czujnik temperatury zewnętrznej stosować zalecany przez producenta regulatora.

Siłownik na cele centralnego ogrzewania stosować sterowany sygnałem analogowym 0÷10V o sile min. 400N. Siłownik na cele podgrzewu wody użytkowej stosować o sile min. 700N wyposażony w sprężynę zwrotną zamykającą. Siłowniki na zaworach mieszających stosować do przeznaczonych zaworów obrotowych, 3-punktowe, 24V, kompatybilne z układem regulacyjnym.

Zawór regulacyjny na zasileniu wymiennika c.o. oraz na zasileniu wymiennika c.w.u. stosować na ciśnienie min. PN16, 130°C o minimalnym zakresie regulacyjności min. 1:100. Zawory trójdrogowe stosować obrotowe na ciśnienie min. PN6 wyposażone w siłowniki 24V o sterowaniu 3-punktowym o czasie pełnego obiegu <300s, dopasowane do danych zaworów i kompatybilne z układem regulacji.

Zawory regulacyjne winny być całkowicie kompatybilne z siłownikami. Uwaga: dopuszcza się stosowanie sygnałów analogowych o napięciu 1-10V i 2-10V, pod warunkiem zastosowania jednolitych napięć sygnalowych w całym układzie. Wymagane przepustowości zaworów regulacyjnych podano na rysunkach i w obliczeniach. Wymagane przepustowości zaworów trójdrogowych podano na rysunkach oraz w odrębnej tabeli. Przepustowości podano typowe dla większości producentów. Dla innych przepustowości układ należy ponownie przeliczyć.

### c) Pompy

Na instalacji c.o. zastosować beztańnicową pompę obiegową z przylącem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną,

Na przewodach DN80 stosować zawory kulowe kołnierzowe PN16; wyposażone w rączkę. Dla średnic DN15+DN50 należy stosować zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w rączkę. Zawory zwrotne dla średnicy DN50 stosować gwintowane PN16; T=100°C, o średnicy nominalnej, jak średnica rurociągu.

Filtry na uzupełnieniu stosować kołnierzowe PN16. Reduktor na uzupełnianiu wody stosować DN15 na ciśnienie PN16 z wbudowanym manometrem.



**c) Armatura na instalacji wodociągowej**

Na instalacji wodociągowej należy stosować zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w ręczkę. Zawory zwrotne stosować gwintowane płytkowe mosiężne PN16; T=100°C. Zawory antyskażeniowe stosować klasy EA.

Do równoważenia układu cyrkulacji stosować wielofunkcyjne cyrkulacyjne zawory termostatyczne DN15, K<sub>v</sub>>1,4 z możliwością nastaw temperatury co najmniej 38÷45°C i pracy podczas dezynfekcji termicznej, wyposażone w termometr i inną armaturę stosować na ciśnienie min. PN10.

**d) Armatura kontrolno-pomiarowa**

Na instalacji wysokich parametrów stosować manometry tarczowe M160 0÷1,6MPa. Na instalacji c.o. stosować manometry tarczowe M100 0÷0,6MPa. Na instalacji wodociągowej stosować manometry tarczowe M100 0÷1,0MPa. Manometry stosować o klasie dokładności 1,6. Wszystkie manometry wyposażać w mosiężną rurkę syfonową i kurek trójdrogowy manometryczny PN16 fig. 528.

Termometry na instalacji wysokich parametrów stosować proste w obudowie stalowej o zakresie 0÷150°C z podziałką 1°C. Termometry na gęździach powrotnych rozdzielaczy stosować tarczowe z tarczą 80mm o zakresie 0÷100°C. Pozostałe termometry stosować proste w obudowie stalowej o zakresie 0÷100°C z podziałką 1°C.

**2.5. Urządzenia systemu podgrzewu c.w.u. dla mieszkań**

Podgrzewacz stosować stojący lub wiszący, na ciśnienie min. PN8; elektryczny o pojemności 200dm<sup>3</sup>, wyposażony w grzałkę o mocy 2,2÷2,5kW (230V); anodę magnezową oraz izolację z pianki wraz z płaszczem.

Naczynie przeponowe do wody użytkowej stosować na ciśnienie PN10 o pojemności min. 8 dm<sup>3</sup> wyposażone w armaturę przepływową.

Zawór bezpieczeństwa stosować DN15 na ciśnienie otwarcia 6,0 bar.

**2.6. Pozostałe materiały**

Do izolacji cieplnej przewodów stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej z warstwą zbrojonej folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną.

Do izolacji urządzeń (odmuliacze, separatory powietrza, rozdzielacze) stosować samoprzylepne maty laminowe z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków Ø10 lub do konstrukcji wsporczych (konsol) za pomocą prętów gwintowanych Ø8. Dla przewodów wysokich parametrów uchwyty stosować bez wkładki gumowej.

Wentylator zastosować o konstrukcji wyciszonej, o parametrach: 120 m<sup>3</sup>/h przy sprężu 40Pa; maksymalnie 30 dBA przystosowany do pracy ciągłej. Higrostat sterujący wentylatorem zastosować z podtrzymaniem czasowym.

**3. SPRZĘT**

Maszyny i urządzenia do wykonania robót:

- Młoty udarowe
- wiertarki
- szlifierki kątowe
- obcinarki
- urządzenia do spawania
- zaciskarki
- gwintownice
- mieszadła
- betoniarci
- inny sprzęt w razie konieczności

## 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu

- Samochód skrzyniowy
- Samochód dostawczy
- inny transport w razie konieczności

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Technologia wymiennikowni

#### a) Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych

Wszystkie zatamania dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich, rozgałęzienia przy pomocy trójników stalowych, a zmiany średnic przy pomocy gięcie przewodów na giętarce.

Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

Łączenie przewodów poprzez spawanie zgodnie z dalszą częścią opisu.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, przejścia przez ściany działowe w izolacji termicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Prowadzenie przewodów winno zapewniać ich odpowiednie.

Przewody mocować do ścian przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Dla przewodów wysokich parametrów zastosować uchwyty bez wkładki gumowej.

Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla Ø15+20mm; 2,2m dla Ø25+32mm i 2,5m dla Ø40+80mm, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

#### b) Montaż rurociągów z rur stalowych ocynkowanych

Stronę instalacji wodociągowej w węźle wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem. Do łączenia przewodów zastosować łączniki żeliwne ocynkowane. Podejścia do urządzeń po stronie wody ciepłej i cyrkulacji wykonać wyjącznie przy użyciu kształtek żeliwnych ocynkowanych.

Przewody mocować do ścian przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla Ø15+20mm; 2,2m dla Ø25+32mm i 2,5m dla Ø40mm, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, przejścia przez ściany działowe w izolacji termicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

#### c) Prace spawalnicze

Zakres uprawnień spawaczy powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w projektowanej instalacji.

Rury i kształtki powinny być łączone z zastosowaniem łukowych złączy doczołowych. Dopuszcza się spawania gazowego dla instalacji niskich parametrów. Przy wykonaniu prac spawalniczych uwzględnić wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych (przygotowanie krawędzi, centrowanie, wykonanie spoin zczepnych, podgrzewanie wstępne, rodzaj i czas usunięcia centrownika, rodzaj materiałów dodatkowych i gazów osłonowych, obróbka cieplna i inne). Dopuszcza się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego. Spoiny z pęknięciami powinny być wycięte w całości.

Najniższą temperaturę otoczenia, w jakiej można prowadzić prace spawalnicze ustala się na plus pięć stopni (+5°C), niezależnie od miejsca spawania (prefabrykacja, montaż), metody spawania, gatunku i grubości materiału.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich środków i metod zaradczych, adekwatnych do występujących zagrożeń, aby spawanie odbywało się w warunkach, które nie wpłyną ujemnie na jakość wykonywanych złączy spawanych.

Badania wizualne spoin wg normy PN-EN 970:1999 należy wykonać w 100%.

#### **d) Montaż armatury i urządzeń**

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiającich personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Po stronie wysokich parametrów armaturę zastosować kołnierzową oraz do wspawania (dla DN15+DN20). Po stronie niskich parametrów armaturę zastosować gwintowaną (do DN50) i kołnierzową (dla DN80).

Wymienniki i odmulniacze mocować na konstrukcji wsporczej przytwierdzonej do ściany lub podłoża. Pompy mocować bezpośrednio na rurociągach mocując jedynie króćce dopływowe i odpływowe.

Urządzenia montować zgodnie z DTR producenta.

#### **e) Próby szczelności**

Próbę szczelności instalacji węża i przewodów zasilających węzeł wykonać na ciśnienie:

- 1,6 MPa dla strony sieciowej;
- 1,0 MPa dla strony instalacyjnej c.w.u. i z.w.
- 0,6 MPa dla strony instalacyjnej c.o.

Próbę szczelności strony sieciowej wykonać w obecności dostawcy ciepła.

Po próbie szczelności instalację wymiennikowni należy przepłukać.

Po zmontowaniu urządzeń i ich podłączeniu elektrycznym przystąpić do próby na gorąco kontrolując pracę urządzeń i automatyki przez 72 godziny.

#### **f) Roboty antykorozyjne**

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności, wszystkie przewody stalowe czarne i konstrukcje ze stali czarnej zabezpieczyć antykorozyjnie przy zastosowaniu farb termoodpornych i nie wymagających podgrzewu do wysokich temperatur (dla uzyskania pełnych właściwości antykorozyjnych) 2x farba podkładowa do gruntuowania i 2x emalia do ostatecznego malowania. Kolejne warstwy nakładać krzyżowo po 6 godzinach schnięcia warstwy poprzedniej w temperaturze +15 st. C. Grubość warstwy i emalii 30-40 mikronów. Do malowania można przystąpić po przeprowadzonej próbie szczelności po dokładnym oczyszczeniu i odduszczeniu powierzchni.

#### **g) Izolacje termiczne**

Wszystkie przewody wysokich parametrów, instalacji c.o., instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii AL. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- dla dn15+20mm - 20mm
- dla dn25+32mm - 30mm
- dla dn40mm - 40mm
- dla dn50mm i większych - 50mm

Instalacja wody zimnej podlega izolacji otulinami j.w., lecz o grubości 20mm.

Otulina izolacji winny być trwale połączone pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmocnionej w kolorze srebrnym.

Odmulniacze i separator powietrza zaizolować matą lamelową gr. 50mm z warstwą folii AL. Wymienniki i pompy winny być wyposażone w izolację producenta.

Armatury, pozostałych urządzeń oraz przewodów do naczyń zbiorczych i przewodów spustowych nie należy izolować.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów lub urządzeń powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach

zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Roboty montażowe izolacji rurociągów i armatury wykonąć zgodnie z instrukcją producenta. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, zatamów i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanemu rurociągu lub urządzeniu. Końce otulin izolacyjnych winny być zabezpieczone rozetą aluminiową koloru czerwonego (dla przewodów zasilających) lub koloru niebieskiego (dla przewodów powrotnych). Poszczególne otuliny łączyć ze sobą taśmą klejącą wzmocnioną w kolorze srebrnym.

#### **h) Sterowanie i regulacja**

Temperaturę maksymalną na czujniku zanurzeniowym na wyjściu z wymiennika (T0) ustawić na 80°C w funkcji temperatury zewnętrznej. Obiegi instalacji c.o. ustawić na temp. 75°C w funkcji temperatury zewnętrznej. Podgrzew ciepłej wody ustawić na 55°C. Termostat bezpieczeństwa winien spowodować zamknięcie zaworu regulacyjnego c.w.u. przy temperaturze wody 65°C z możliwością dezynfekcji termicznej w wyższych temperaturach. Dokonać ustawień obniżenia temperatury dobowego i tygodniowego dla obiegów instalacji c.o. po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem budynku oraz ustawień wyłączeń pomp w okresie poza sezonem grzewczym.

Dezynfekcję termiczną instalacji c.w.u. przeprowadzać ręcznie w temp. 70°C z programu sterującego min. 2 razy w roku w okresie wolnym od zajęć. Ustawić cykl pracy (dobowe i tygodniowe) pomp cyrkulacji c.w.u. pokrywające się z godzinami użytkowania budynku.

Podłączenie sterownika, uruchomienie oraz ustawienie programów winien być wykonany przez autoryzowany serwis na zlecenie wykonawcy. Z uruchomienia należy sporządzić protokół z zapisanymi wszystkimi ustawionymi parametrami. Dokonać nastaw pomp, zaworów regulacyjnych i automatyki zgodnie ze schematem i opisem.

Cisnienie w instalacji c.o. utrzymywać na poziomie 1,7 bar w stanie schłodzonym. Cisnienie w opróżnionym naczyniu zbiorczym na cele c.o. utrzymywać na poziomie 1,4 bar.

### **5.2. Adaptacja instalacji wodociągowej**

#### **a) Instalacja z rur PE**

Poziomy wody ciepłej i cyrkulacji wykonąć z rur wielowarstwowych PE w sztangach. Do łączenia rur stosować złączki mosiężne z tulejami zaciskowymi w systemie producenta rur. Poziomy prowadzić pod stropem łącznika oraz w kanale w sposób zapewniający możliwość izolacji.

Poziomy prowadzące wzdłuż rur stalowych mocować do wspólnych profili montażowych za pomocą uchwytyw stalowych z wkładką gumową. Pozostałe poziomy oraz pionowy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytyw stalowych z wkładką gumową. Uchwyty dla przewodów rozprowadzających z rur PE montować w rozstawie maksymalnie: 1,0m dla d220mm; 1,25m dla d25mm oraz 1,50m dla rur d32mm.

Przy przejściach przewodów przez ściany konstrukcyjne stosować tuleje ochronne z tworzywa o dwie dymensje większe od przeprowadzonego przewodu. Przejścia przez ściany działowe bezpośrednio w izolacji termicznej. Przejścia przez ściany segmentów wykonąć jako ognioszczelne w tulei ochronnej.

Projektowana część instalacji ciepłej wody i cyrkulacji winna być dostosowana do okresowej dezynfekcji termicznej w temperaturze min. 70°C.

#### **b) Otwory**

Otwory na przejścia przez ściany wykonywać bez użycia ciężkiego sprzętu kującego, np. przy użyciu wiertnicy. Nie należy kuć bruzd ani przebijać otworów w słupach konstrukcyjnych, wieńcach i belkach stropowych.

Przed wykonaniem otworów w istniejącej części sprawdzić lokalizatorom położenie kabli podtynkowych. Tynk z obydwu stron odkuć ręcznie.

Wszystkie uszkodzenia wynikłe w trakcie robót, należy naprawić i doprowadzić do stanu pierwotnego.

### c) Montaż armatury i urządzeń

Lokalizacja armatury odcinającej zgodnie z rysunkami. Zawory termostaticzne cyrkulacji montować na przewodach zgodnie z instrukcją producenta i wyposażyć je w termometr oraz dokonać nastaw temperaturowych.

Podgrzewacz montować zgodnie z wytycznymi producenta.

### d) Izolacje termiczne

Przewody podlegają izolacji termicznej.

Poziomy i pionowy zaizolować otulinami z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej. Grubość otuliny dla wody ciepłej i cyrkulacji winny wynosić co najmniej:

- dla dn16÷25mm - 20mm
- dla dn32÷40mm - 30mm
- dla dn50mm - 40mm

Otulina izolacji winny być trwale połączona pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmocnionej w kolorze srebrnym.

Należy zachować ciągłość izolacji.

### e) Próby i odbiór

Nowa instalacja podlega próbie szczelności. Ciśnienie próbne 1,0MPa dla instalacji utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykazuje spadku ciśnienia.

Po próbie szczelności instalację należy przepłukać.

## 5.3. Wykonanie robót towarzyszących

### a) Roboty demontażowe

Wszystkie urządzenia, armatura i przewody za pierwszymi zaworami w wymiennikowni podlegają demontażowi. Demontażowi nie podlegają zawory kohnierzowe na wejściu wraz z zabudowanymi kryzami pomiarowymi oraz spinka sieciowa przed zaworami.

Część urządzeń węża stanowi własność zarządcy sieci ciepłowniczej i podlegają protokołarnemu przekazaniu LPEC.

### b) Roboty remontowo-wykończeniowe

Dla zapewnienia prawidłowości funkcjonowania pomieszczeń niezbędne jest wykonanie następujących towarzyszących robót budowlano-wykończeniowych w pomieszczeniu wymiennikowni:

- skucie wszystkich istniejących płytek ściennych i tynki ściennych
- istniejącą posadzkę rozebrać do podbudowy betonowej (dla możliwości prowadzenia kanalizacji) dla całego istniejącego pomieszczenia węża;
- po wykonaniu kanalizacji podposadzkowej nowe warstwy posadzkowe wykonane będą w ramach projektu docieplenia budynku
- w trakcie wykonywania warstw posadzkowych obsadzić kratki odpływowe
- na ścianach wykonać tynki cementowo-wapienne kategorii III - tj. zatarcie na gładko
- sufity przetrzeć masą szpachlową
- w pomieszczeniu wymiennikowni posadzkę wyłożyć płytkami gresowymi na klej do gresu z zastosowaniem krzyżyków dystansowych 5mm po uprzednim zagruntowaniu podłoża emulsją (płytki gresowe zastosować o powierzchni półmatarowej i o wymiarach min. 40x40cm oraz o grubości 1cm)
- na ścianie przewidzieć cokoł o wysokości 15cm z płytek i w technologii jak dla posadzki po ułożeniu płytki i cokołiki zasponować fugą elastyczną wodoodporną paroprzepuszczalną
- ściany i sufity zagruntować i pomalować trzykrotnie emulsją lateksową w kolorze białym

**c) Towarzystwo roboty sanitarne**

Odprowadzenie wody poprzez kratki ściekowe bez syfonu z rusztem ze stali nierdzewnej do studzienki schładowej. Poziomy kanalizacyjny w gruncie wykonany z rur i kształtek PP lub PVC typ S dn110x4,7mm odpornymi na temperaturę 65°C. Przewody układane ze spadkiem 3% pod posadzką na podłożu piaskowej, zasypać płaskim do wysokości spodu warstw posadzkowych i zagęścić.

Studzienkę schładową wykonać z kręgów betonowych DN600 z przykryciem włazem żeliwnym typu lekkiego. Studzienkę wykonać z dnem szczelnym. W studzience umieścić pompę zatapianą z pływakiem (wydajność 60 l/min przy wys. podnoszenia 4,0m, króciec min. DN25, przeznaczona do wody brudnej z zanieczyszczeniami do min. 2mm). Przewód ciśnieniowy z pompy wykonać z rur zgrzewanych PP DZ32mm i podłączyć do odpływu ze zlewu z zasysaniem kształkami dn50mm. Przewód ciśnieniowy wyposażać w zawór zwrotny kulowy.

Na ścianie zamontować zlew techniczny (w miejscu istniejącego) wraz z dwoma zaworami wypływowymi dn15 podłączonymi do wody zimnej i ciepłej. Zlew mocować do ściany przy pomocy wsporników. Odpływ podłączyć do istniejącego w ścianie.

Nawiew do pomieszczenia nawietrzakami, zgodnie z odrębną częścią opracowania. Wywiew poprzez ścianę zewnętrzna (istniejący otwór z wentylatorem ściennym) za pomocą układu wentylacyjnego z wentylatorem wywiewnym kanałowym dn100mm zasilanego z tablicy sterowniczej poprzez higrostat z opóźnieniem czasowym. Higrostat ustawić na 55% wilgotności i umieścić w pobliżu tablicy sterowniczej. Wentylator zastosować o konstrukcji wyciszonej, przystosowany do pracy ciągłej, o wydajności 120 m<sup>3</sup>/h przy sprężu 40Pa; i poziomie hałasu maks. 30 dBA.

Kanady wentylacyjne wykonać z sztywnych rur z blachy spiralnie zgrzewanej (spiro). Połączenia kanałów okrągłych za pomocą typowych kształtek z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na uszczelkę gumową. Kolana stosować o łuku 1,0xd.

**d) Gospodarowanie odpadami**

Gromadzenie, transportowanie, zagospodarowywanie i przekazanie do utylizacji odpadów winno odbywać się zgodnie z: Ustawą o odpadach z dnia 14-12-2012r (Dz.U. 2013.21 z późniejszymi zmianami).  
Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien zawrzeć umowę z odbiorcą (odbiorcami) odpadów.  
Składowanie materiałów z rozbiórki winno odbywać się w oznaczonych kontenerach. Do składowania odpadów niezbędne będzie zamówienie otwartych kontenerów co najmniej na:

- gruz budowlany
- tworzywa sztuczne
- metale

oraz zamykanych kontenerów na odpady budowlane podlegające utylizacji (izolacje termiczne, papy, płaszcze gipsowe rur). Segregacja odpadów podlegających utylizacji winna być określona w umowie w odbiorcą odpadów.  
Dopuszcza się, za zgodą zarządcy terenu, składowanie czystego i posegregowanego złomu (żeliwo, stal) na utwardzonym terenie przez okres nie dłuższy niż 7 dni.  
Wszystkie koszty ponoszone z gospodarowaniem odpadami ponosi Wykonawca.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontroli podlega:

- Sprawdzenie zgodności urządzeń z dokumentacją techniczną
- prawidłowość montażu urządzeń
- zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną
- prawidłowość wykonania robót towarzyszących

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z zaleceniami producentów materiałów i urządzeń i ściśle je przestrzegać. Należy zapoznać się również z warunkami gwarancji, aby podczas montażu nie nastąpiła jej utrata lub ograniczenie w przypadku błędnego montażu lub przez niewykwalifikowany personel.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### a) Inwentaryzacja fotograficzna

Na całość robót wykonawca winien sporządzić dokumentację fotograficzną w rozdzielczości min. 7Mp z datą zrobionego zdjęcia i dotyczyć ona winna wszystkich wykonanych elementów przed ich zakryciem. Inwentaryzacja fotograficzna winna obejmować:

- posadowienie przewodów kanalizacyjnych
- wykonanie poszczególnych warstw posadzkowych i ściennych
- instalację po wykonaniu robót antykorozyjnych, a przed izolacją termiczną

#### b) Próba szczelności

- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- Na 24 godziny (gdą temperatura zewnętrzna jest wyższa od 5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowiedziona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego
- Ciśnienie próbne dla strony sieciowej 1,6 MPa utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykazuje spadku ciśnienia.
- Ciśnienie próbne dla strony instalacyjnej c.o. 0,6 MPa utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykazuje spadku ciśnienia.
- Ciśnienie próbne dla strony instalacyjnej c.w.u. i z.w. 1,0 MPa utrzymywać przez 24 godziny. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykazuje spadku ciśnienia.

#### c) Uruchomienie węzła

- Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonano średnice rurociągów zgodnie z projektem. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.
- Wszystkie zawory odcinające na instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowiedzenia zładu.
- Uruchomienie węzła przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
- Uruchomienie węzła, w trakcie której powinna pracować cała instalacja, winno odbywać się przez obserwację w ciągu 72 godzin następujących parametrów:
  - szczelności instalacji i urządzeń w trakcie pracy „na gorąco”
  - zdolności kompensacyjnej przewodów
  - temperatur na poszczególnych obiegach
  - temperatury wody
  - prawidłowości pracy pomp
  - prawidłowości pracy regulatorów
  - prawidłowości działania silowników zaworów

- prawidłowości ustalenia krzywych
- prawidłowości działania zabezpieczeń

## **7. DOKUMENTACJA BUDOWY**

### **7.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i inspektora nadzoru. Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy oblige inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **7.2 Księga obmiarów**

Oznacza księgę zapisów wszystkich dokonanych obmiarów, wliczając w to wymiary, notatki, obliczenia, szkice i rysunki niezbędne do określenia ilości i obmiaru tych robót, prowadzona tylko do części lub elementów robót wskazanych na piśmie przez Inwestora. Księga obmiarów jest zatwierdzana przez Inspektora Nadzoru.

### **7.3 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę (lub zgłoszenie)
- b) protokoły przekazania terenu budowy
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy

- d) protokoły odbioru robót
- e) protokoły z porad i instrukcje Inspektora Nadzoru

- f) korespondencję na budowie

Dokumentacja fotograficzna na płytach CD lub DVD winna być przekazana Zamawiającemu wraz z dokumentami odbiorowymi. Zdjęcia winny być pogrupowane w foldery nazwane zgodnie z fotografowanym etapem robót.

### **7.4 Przechowywanie dokumentów budowy**

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przekładane do wglądu na życzenie Zamawiającego, PIP i Nadzoru Budowlanego.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia ksiągki obmiarów**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych obmiarów kosztorysie. Księżka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych.

### **8.2. Ogólne zasady obmiaru robót**

Przedmiar wykonanych robót sporządza się w oparciu o bazę normatywną KNR.



Obmiary robót sporządza się zgodnie z zasadami przyjętymi w w/w katalogach.

### 8.3. Roboty towarzyszące i tymczasowe

Roboty towarzyszące ujęte są w kosztorysie ofertowym. Roboty tymczasowe nie podlegają rozliczeniu.

#### 8.4. Czas przeprowadzania pomiarów

Obmiar należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót.

Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów.

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Po zakończeniu prób należy dokonać komisijnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem technicznym oraz z ewentualnym zapisem w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej,
- zgodność wykonania z WTWIO, a w przypadku odstępstw – uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzonego do dziennika budowy

potwierdzonego przez inspektora nadzoru.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- karty gwarancyjne urządzeń
- dokumentację wykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami
- dokonany w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów

dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Sposób i podstawa płatności winna być określona w Specyfikacji Istotnych Warunków

Zamówienia lub w Umowie.

Ze względu na to, że część obiektu ma funkcje szkolne i mieszkalne, na które obecnie

obowiązują różne stawki VAT, konieczny jest rozdział podstawy płatności na poszczególne

części.

Ze względu na trudność, (lub wręcz niemożliwość w przypadku robót instalacyjnych)

dokładny podział robót na część mieszkalną i niemieszkalną, przyjęto podział na podstawie

powierzchni użytkowej poszczególnych części obiektu.

Przyjęto, że całościowo segment A i B należą do strefy szkolnej, objętej podstawową

stawką VAT, zaś całościowo segment C (internat) i D (mieszkania) należą do strefy

mieszkalnej objętej obniżoną stawką VAT.

W związku z powyższym, przyjmuje się, że obniżoną stawką VAT byłoby objęte

(zgodnie z tabelą w pkt. 1):

$$(2879,5 + 119,1) / 5489,8 = 54,62\%$$

Powyższe wyliczenia służą jedynie określeniu wielkości zamówienia i nie mogą być

stosowane do rozliczeń pomiędzy wykonawcą, a inwestorem bez uzyskania opinii prawnej w

tych zakresie.

## 11. WYKAZ PRZEPISÓW

- Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994r. (tekst jedn.: Dz. U. z 2018r, poz. 1202)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami
  - Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 109 poz. 719/
  - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie krajowych ocen technicznych z dnia 17 listopada 2016 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041 z późniejszymi zmianami)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. 2004 nr 249 poz. 2497 z późniejszymi zmianami)
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650)
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126)
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 września 2001 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118, poz. 1263).
  - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401)
- Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.