

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Temat: Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Bukwałdzie

Zadanie pn.: „Opracowanie kompletnej dokumentacji aplikacyjnej dla projektu termomodernizacji budynków Szkoły Podstawowej w Bukwałdzie oraz Szkoły Podstawowej w Spręcowie” (w ramach wniosku aplikacyjnego sporządzanego w ramach Programu „Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu” finansowanego ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego na lata 2014-2021)

Branża: Sanitarna – Zewnętrzna instalacja cieplna sond gruntowych, pionowy wymiennik ciepła, wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, centralnego ogrzewania, pompy ciepła, wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

Adres inwestycji: jednostka ewidencyjna nr 281404_2
dz. nr 110, obręb nr 0002-Bukwałd, gm. Dywity

Zleceniodawca: Firma „CONSULTOR-MAX” Rudzki Mirosław
ul. Mickiewicza 4 lok. 218, 10-549 Olsztyn

Inwestor: Gmina Dywity
ul. Olsztyńska 32, 11-001 Dywity

L.p.	Stanowisko	Nazwisko	Nr upr.	Data	Podpis
1.	Projektant	mgr inż. Tomasz Baranowski	WAM/0033/PWOS/14	08-2020r.	
Uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych					

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ
Na roboty branży sanitarnej

S – 01	WYMAGANIA OGÓLNE	strony 3 – 8
S – 02	ROBOTY ZEWNĘTRZNE BRANŻY SANITARNEJ	9 – 13
	– Zewnętrzna instalacja ciepła, wymiennik gruntowy pionowy	CPV 45231110-9
S – 03	ROBOTY WEWNĘTRZNE BRANŻY SANITARNEJ	14 – 31
	– Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	CPV 45331000-6
	– Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji	CPV 45332200-5
	– Instalację pompy ciepła współpracującej z wymiennikami gruntowymi	CPV 45331230-7
	– Instalacja wentylacji mechanicznej	CPV 45331210-1

S – 01

WYMAGANIA OGÓLNE

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót zewnętrznej instalacji cieplnej sond gruntowych, pionowego wymiennika ciepła, wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, centralnego ogrzewania, pompy ciepła, wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Bukwałdzie na dz. nr 110, obręb nr 0002-Bukwład, gm. Dywity.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami, dla poszczególnych asortymentów robót branży sanitarnej.

1.4 Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco;

- 1.4.1 Wymiennik gruntowy pionowy
- 1.4.2 Zewnętrzna instalacja cieplna sond gruntowych – rurociąg do odprowadzenia ścieków.
- 1.4.3 Instalacja wody ciepłej i cyrkulacji – rurociągi do rozprowadzenia ciepłej wody do urządzeń czerpalnych.
- 1.4.4 Instalacja centralnego ogrzewania – rurociągi i urządzenia grzejne do rozprowadzenia ciepła w budynku.
- 1.4.5 Instalacja wentylacji mechanicznej – kanały, kratki i urządzenia wentylacyjne służące do wentylowania pomieszczeń
- 1.4.6 Dziennik budowy – dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami przez właściwy organ administracyjny, stanowiący urzędowy dokument o przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.4.7 Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.8 Rejestr obmiarów – akceptowany przez inspektora nadzoru – zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez inspektora nadzoru budowlanego.
- 1.4.9 Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej.

1.5.2 Dokumentacja projektowa

Jeżeli w trakcie robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem uzgodniony termin z Inwestorem oraz umieścić tablice informacyjne, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt p-poż. Odpowiedzialny jest również za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.5.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

2.0 MATERIAŁY

2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące

zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikację określoną, które spełniają wymogi ST.

2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i zwrotem poniesionych kosztów.

2.3 Przechowywanie i składowanie 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 Nadzoru.

3.0 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie – zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi poleceniami na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji

projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

6.2 Badania i pomiary

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

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

6.3 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

6.4 Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

7.2 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

8.0 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi robót częściowych,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora Nadzoru, a odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg. zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4 Odbiór ostateczny

8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzana przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
3. badania jakościowe wody z wynikiem pozytywnym,
4. próby ciśnieniowe na zimno i gorąco z wynikiem pozytywnym.
5. protokoły odbiorów robót zanikających i częściowych,
6. protokoły odbioru robót (oryginały) przy udziale przez; Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji, Zakłady Gazownicze, Spółdzielnie Kominiarskie w zakresie odprowadzenia spalin i wentylacji nawiewnej oraz przekazanie robót zewnętrznych właścicielom urządzeń.
7. dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,

9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie sieci podziemnej) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad w punkcie 8.4 "Odbiór ostateczny robót".

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować;

- robocizną bezpośrednią wraz towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnie ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy i sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

S – 02

ROBOTY INFRASTRUKTURY SANITARNEJ

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót zewnętrznej instalacji cieplnej sond gruntowych, pionowego wymiennika ciepła, dla termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Bukwałdzie na dz. nr 110, obręb nr 0002-Bukwałd, gm. Dywity.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wyszczególnionych w pkt.1.1 oraz:

- wykonanie odwiertów oraz kompletne uzbrojenie techniczne;
- wykonanie studni zbiorczej wraz z kompletnym uzbrojeniem technicznym;
- wykonanie wykopów, obsypek, zasypek i drenażu wokół wymiennika (wg konieczności)
- odpowiednie, zagęszczenie i izolacja,
- regulacja układu,
- wykonanie próby ciśnieniowej instalacji,
- wykonanie regulacji instalacji,

2.0 DANE OGÓLNE

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na dz. nr 110, obręb nr 0002-Bukwałd, gm. Dywity. Instalacja cieplna sond gruntowych będzie oraz pionowy wymiennik ciepła w postaci pionowych sond gruntowych dostarczać będzie ciepło na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynku szkoły.

3.0 ROBOTY ZIEMNE, BUDOWLE I KOLIZJE

1. Roboty budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi normami Dz.Urz.Nr 4/89, Zarządzenie 47 oraz BN-81/8976-06.
2. Zabezpieczenie ścian wykopów zgodnie z normą PN-68/B-06050 i warunkami B.H.P.
3. Zachować szczególną ostrożność na istniejące podziemne i nadziemne uzbrojenia.
4. Oprócz naniesionych kolizji mogą wystąpić także kolizje z uzbrojeniem podziemnym nie zinwentaryzowanym.

3.1 Uwagi dodatkowe

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników o terminie rozpoczęcia robót, których urządzenia kolidują z trasami rurociągów.
- Przy budowie rurociągów stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z użytkownikami uzbrojenia.
- Zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach z kablami telefonicznymi i energetycznymi. Wszystkie roboty w bezpośredniej strefie kabli wykonać ręcznie.

- Przed rozpoczęciem wykopów trasa rurociągów w terenie winna być geodezyjnie wytrasowana. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację trasy i rzędnych ułożenia rurociągów.
- Istniejące lokalne systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy doprowadzić do stanu pierwotnego w przypadku ich uszkodzenia.
- Po zakończeniu robót ziemnych należy naprawić uszkodzone nawierzchnie asfaltowe, chodniki i trawniki i doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wszelkie napotkane nie zinwentaryzowane rurociągi lub kable traktować jako czynne powiadamiając o ich odkryciu ewentualnych użytkowników i uzgodnić z nimi sposób zabezpieczenia lub likwidacji.

3.2 Odwodnienie wykopów

Poziom wody gruntowej występuje generalnie powyżej rzędnych posadowienia projektowanego uzbrojenia, może wystąpić jako lokalne sączenie wody lub napływ wód powierzchniowych i opadowych. W zaistniałej sytuacji należy wzdłuż jednej ze ścian wykopu wykonać rowek o głębokości 20 cm i ułożyć dren kamionkowy $d=100$ mm ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej z kręgów betonowych $d=0,6$ m i głębokości 1.0 m skąd wodę należy wypompować pompką elektryczną lub spalinową tzw. "Żabką". Dalsze odprowadzanie wód należy organizować tymczasowymi rurociągami zrzutowymi na powierzchni terenu lub do kanalizacji deszczowej. Dodatkowe pompowania wody w wyniku zaistniałych opadów deszczowych należy rozliczać w trybie nadzoru budowlanego.

4.0 Przyłącze ciepłe sond gruntowych i pionowy wymiennik ciepła

4.1 Założenia

Układ grzewczy oparty na pompie ciepła i kolektorze gruntowym pionowym (dalej zwanymi sondami) jest rozwiązaniem typowym. W opracowaniu będzie zaprojektowany jeden układ pompy ciepła współpracujący z dolnym źródłem ciepła w postaci 8 sond gruntowych U-kształtnych o głębokości około 99m p.p.t..

Wg opracowania geologicznego w gruncie znajdują się gliny i piaski. Przyjęto uzysk z dolnego źródła ciepła dla takiej budowy geologicznej około 4,34-5,28kW dla jednego otworu.

Zapotrzebowanie na ciepło przez instalację centralnego ogrzewania płaszczyznowego na podstawie obliczeń strat ciepła wynosi 24kW oraz na wentylację 19,7kW, moc chłodnicza dobranej pompy ciepła, z którą porównuje się uzysk zdolnego źródła wynosi dla pompy dla parametrów B0/W35 o mocy 52,0kW mocy grzewczej – 41,7kW mocy chłodniczej.

Pompa ciepła pobierała będzie ciepło z dolnego źródła ciepła i przekazywała go do górnego źródła ciepła, zamieniając przy tym na wodę grzejącą o temperaturze $+35^{\circ}\text{C}$.

4.2 Kolektor gruntowy pionowy

Projektowany gruntowy kolektor pionowy będzie stanowił instalację dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła ogrzewających budynek. Projektuje się budowę kolektora gruntowego pionowego w postaci pionowych rurociągów HDPE100 $\phi 40$ PN16 (U – kształtnych sond) osadzonych w 8 otworach wiertniczych o głębokości 99,0m każdy, o średnicy dostosowanej do przyjętej technologii robót wiertniczych (min. $\phi 149\text{mm}$), rozmieszczonych na działce nr 110 zgodnie z rys. nr S-1.

Rury umieszczone w otworach będą połączone odcinkami poziomymi z rur HDPE100 $\phi 40$ PN12,5 ułożonymi na głębokości 1,0m (oś rurociągu) poniżej powierzchni terenu i doprowadzonymi do rozdzielacza w studni rozdzielczej SR. Rury te należy układać ze spadkiem ok.0,3% w kierunku otworów wiertniczych. Ze studni rozdzielczej do pomieszczenia pompy ciepła prowadzone będą zbiorcze przewody z rur polietylenowych HDPE100 $\phi 90$ PN12,5, a po "przejściu PE-stal" jako stalowe zostaną włączone do pomp ciepła.

Wewnątrz rur kolektora znajdował się będzie 33% wodny roztwór glikolu monopropylenowego, którego obieg wymuszany będzie przez projektowaną pompę obiegową dolnego źródła ciepła. Roztwór będzie wychładzany w parownikach pomp ciepła do temperatury niższej od temperatury gruntu. Chłodniejszy roztwór będzie ogrzewał się od gruntu odbierając w ten sposób energię ciepłą i transportując ją do pomp ciepła. Roztwór glikolu propylenowego będzie znajdował się w obiegu zamkniętym i nie będzie miał żadnego kontaktu z gruntem lub wodami gruntowymi. Glikol monopropylenowy jest obojętny dla środowiska, nie jest substancją niebezpieczną i łatwo ulega biodegradacji w środowisku wodnym.

4.3 Sposób zabezpieczenia kolektora gruntowego przed awarią

Najczęstszą przyczyną awarii rurociągów kolektora gruntowego są uszkodzenia mechaniczne powstałe w trakcie wykonywania robót montażowych. Dlatego też szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych,

a prace powinny być wykonywane ze szczególną starannością.

Zabezpieczenia bierne:

- ułożenie taśmy ostrzegawczej z folii koloru niebieskiego położonej 0,3m nad rurociągami poziomymi kolektora, tj. rurociągami łączącymi poszczególne odwierty z komorami rozdzielczymi oraz rurociągami zbiorczymi łączącymi komory rozdzielcze z budynkiem,
- inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna trasy rurociągów kolektora dolnego źródła ciepła i miejsc odwiertów wraz z zaznaczeniem miejsc zgrzewów rur.

4.4 Konstrukcja studni rozdzielczej

Studnia rozdzielcza SR zlokalizowana będzie na działce nr 110 zgodnie z rys. nr S-1.

Projektuje się komory systemowe, o następującej charakterystyce:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| - ilość sekcji | 8 |
| - średnica sekcji kolektorowych | ø40 |
| - średnica rur dobiegowych | ø90 |

Studnię rozdzielczą należy dodatkowo wyposażyć w nadstawkę na włącz komory wykonane w całości z polietylenu w kolorze czarnym wzmocnione konstrukcyjnie uzębrowaniem uodparniającym je na nacisk ziemi. Komora wyposażona będzie fabrycznie w siedmio sekcyjny rozdzielacz (zasilający i powrotny) wykonany z polietylenu (HDPE). Przejścia sekcji kolektora przez ścianki komory wykonywane są fabrycznie jako szczelne i uniemożliwiają przedostawanie się wód gruntowych do wnętrza komory. Sekcje kolektora wychodzące z komory zakończone są mufami ø40 umożliwiając podłączenie przewodów biegnących od poszczególnych odwiertów o takich samych średnicach. Rura zbiorcza ø90 kolektora gruntowego łączona będzie z króćcami rozdzielacza wychodzącymi poza obrys komory za pośrednictwem zgrzewania doczołowego.

Komory należy posadzić w przygotowanym wykopie na podsypce piaskowej zagęszczonej o min. grubości 15cm. Poziom posadowienia dna komory na głębokości 1,5m poniżej poziomu terenu. Do połączenia komory rozdzielczej z nadstawką należy bezwzględnie zastosować specjalną uszczelkę, którą producent dołącza przy zakupie nadstawki. Pokrywa komory wykonana jest z PE i posiada izolację termiczną z pianki poliuretanowej.

Przyjęte założenia konstrukcyjne dla projektowanej komory rozdzielczej wykluczają całkowicie ruch kołowy pojazdów mechanicznych po pokrywie wjazdu do komory. Dla zapewnienia ruchu kołowego pojazdów mechanicznych należy zastosować betonowe pierścienie odciążające i włązy żeliwne lub z żywicy poliestrowej wzmocnianej włóknem szklanym klasy C250 (nacisk < 25ton).

4.5 Próby ciśnieniowe

Po wykonaniu montażu instalacji z rur ciśnieniowych PVC lub PE należy dokonać próby jej szczelności. Próbę taką dokonuje się wodą przy ciśnieniu próbnym wynoszącym 1,5 raza ciśnienia roboczego ale nie mniejszym niż 0,6 MPa. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w

przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego, należy go przez 20 minut sprawdzać i jeżeli ciśnienie na manometrze nie wykazuje spadku, to instalację można uznać za szczelną.

W przypadku, gdyby próba szczelności dała trzykrotnie wynik negatywny, to należy rurociąg lub instalację zdemontować i wykonać nową instalację. Po pozytywnej próbie szczelności należy dokonać płukania czystą wodą całej instalacji.

Uwaga – próby ciśnieniowe w układach z wzbiórczymi naczyniami przeponowymi, powinny być poprzedzone ich odłączeniem od instalacji – w przypadku gdy ciśnienie próby jest równe lub wyższe ciśnieniu dopuszczalnemu naczynia.

Po wykonaniu instalacji z rur z tworzyw sztucznych (pętle kolektora pionowego) należy przeprowadzić próbę ciśnieniową zgodnie z wymaganiami podanymi przez producenta rur. Próbę dla rur 1 powinno się przeprowadzać jako wstępną, główną i końcową. I tak :

- próba wstępna – 1,5-krotna wartość ciśnienia roboczego – osiągnięcie ciśnienia dwukrotnie w odstępie 10 minut przez okres 30 minut,
- próba główna – ciśnienie j/w przez 2 godziny i nie może obniżyć się więcej jak 0,2 bara,
- próba końcowa (impulsowa) – 4 cykle po 5 minut z ciśnieniem przemiennym 10 i 1 bar.

4.6 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać mechanicznie lub ręcznie z odkładem urobku 1 m od krawędzi wykopu. W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem terenu wykopy należy wykonać ręcznie. Dno wykopu pod ułożenie rury należy wykonać ręcznie. W miejscach kolizji wykopy należy wykonywać ręcznie. Stosować podsypkę z piasku o grubości 20 cm i nadsypkę – 30 cm. Jako materiał na obsypkę i nadsypkę (strefa ochronna rury i strefa nad rurą) stosować materiał sypki takimi jak: żwir, tłuczeń, piasek lub mieszanina piasku i żwiru (kategorii I, II lub III). Strefa nadsypki powinna wynosić minimum 30 cm nad rurą. Pozostałą część wykopu można zasypać wykorzystując grunt rodzimy. Zagęszczanie gruntów wykopie powinno odbywać się warstwami z zagęszczaniem co 10-30 cm. Stopień zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić: - pod drogami 95% wg. zmodyfikowanej metody Proctora, - poza drogami 85% wg. zmodyfikowanej metody Proctora.

5.0 OBMIAR ROBÓT

5.1 Wykonanie robót winno być zgodne z zakresem robót ujętych w przedmiarze i (ST) oraz obowiązującymi przepisami i normami, których wykaz przedstawiono na końcu rozdziału.

5.2 Roboty ujęte w Specyfikacji Technicznej (ST) odpowiadają układowi przedmiaru robót wykonanego wg. KNR w kosztorysie ślepym.

5.3 Jednostki obmiarów robót :

- m³ (metr sześcienny) wykonanych i odebranych robót ziemnych wraz z wywozem na dalsze odległości i dowozem pospółki, drewno i stemple, zaprawy i mieszanki betonowe
- m² (metr kwadratowy) wykonanych i odebranych umocnień ścian wykopów, nawierzchnie asfaltowe, chodniki, powierzchnie gruntowania studzien.
- t. (ton) grodzice stalowe, tłuczeń kamienny, mieszanka mineralno asfaltowa, cement,
- kg. (kilogram) rozpory i podłużnice stalowe, roztwór asfaltowy Abizol R i P, lepek asfaltowy, nasiona traw,
- m-g (motogodziny) praca koparki, spycharki, transportu, wibromłotów, pompy odwadniającej, agregat prądotwórczy, sprężarki powietrza, równiarki, zrywarka i walca statycznego samojezdnego, skraplarka i rozkładarka mas bitumicznych.
- m. (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji, krawężniki, obrzeża chodnikowe.
- kpl.(komplet) wykonanych i odebranych studzienek rewizyjnych i wpustów ściekowych
- szt. (sztuk) włazy żeliwne, wpusty ściekowe, kręgi betonowe, pierścienie odciążające, uszczelki gumowe,
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.

6.0 ODBIÓR ROBÓT

6.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

- Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu podlegają;
- roboty montażowe wykonania
- wykonanie prób ciśnieniowych
- wykonanie normatywnej podsypki, obsypki i nasypki, wykonane studzienki rozdzielające
- zasypany zagęszczony wykop
- Odbiór robót zanikających powinien być wykonany, w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek, bez hamowania robót.
- Długość odcinka robót ziemnych poddanych odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m lub obejmować całość robót.

7.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

7.1 Normy

- PN-B-06712-Kruszywa mineralne do betonu
- PN-B-1111-Kruszywa mineralne.
- Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-1112-Kruszywa mineralne.
- BN-83/8836-02-Roboty ziemne, wykopy otwarte pod przewody wod-kan.
- PN-69/B-06050-Zabezpieczenie ścian wykopów
- Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru instalacji z pompami ciepła – cz. 1 Dolne źródła do pomp ciepła, PORT PC, wydanie 1, 01/2013
- BN-81/8976-06-Roboty budowlane

7.2 Inne dokumenty

- 7.2.1 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Tom II.
- 7.2.2 Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 r.
- 7.2.3 Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z rur PE produkowanych przez Wavin Buk.
- 7.2.4 COB-RTI "INSTAL" –Aprobata Techniczna
- 7.2.5 „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996.

S – 03

ROBOTY WEWNĘTRZNE BRANŻY SANITARNEJ

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne 4 dotyczące wykonania i odbioru robót wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, centralnego ogrzewania, pompy ciepła, wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Bukwałdzie na dz. nr 110, obręb nr 0002-Bukwład, gm. Dywity.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wyszczególnionych w pkt.1.1. oraz:

W zakresie instalacji wody użytkowej ciepłej i cyrkulacji. :

- montaż zaworów regulacyjnych, odcinających i zwrotnych,
- montaż rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji
- montaż zaworów odpowietrzających,
- montaż systemów mocowania dla rurociągów,
- wykonanie próby ciśnieniowej instalacji,
- wykonanie regulacji instalacji,
- montaż elementów wsporczych pod urządzenia,
- montaż izolacji,

W zakresie instalacji ciepła technologicznego i ogrzewania:

- montaż instalacji rurowej ogrzewania podłogowego,
- montaż instalacji ogrzewania grzejnikowego
- montaż instalacji zasilania nagrzewnic, central wentylacyjnych i ogrzewania,
- montaż rozdzielaczy i układów mieszających w rozdzielaczach,
- montaż siłowników na rozdzielaczach,
- montaż rur stalowych i rozdzielaczy głównych,
- montaż wymienników,
- montaż zaworów odpowietrzających,
- montaż systemów mocowania dla rurociągów,
- montaż elementów przejść przez strefy bezpieczeństwa i p.poż dla instalacji,
- wykonanie próby ciśnieniowej instalacji,
- wykonanie regulacji instalacji,
- montaż elementów wsporczych pod urządzenia,
- montaż izolacji,
- montaż systemu sterowania i AKPiA

W zakresie instalacji wentylacji:

- montaż przewodów poziomych na poszczególnych piętrach – blacha stalowa ocynkowana,
- montaż systemów mocowania dla kanałów,

- montaż central wentylacyjnych,
- montaż wentylatorów, •
montaż elementów wsporczych pod urządzenia,
- montaż elementów przejść przez strefy bezpieczeństwa i p.poż dla instalacji wentylacji
- montaż kanałów wentylacyjnych inst. nawiewno – wywiewnych, blacha stalowa ocynkowana, klasa szczelności dla kanałów okrągłych D, dla kanałów prostokątnych B
- montaż elementów regulacyjnych instalacji wentylacji,
- montaż izolacji kanałów wentylacyjnych,
- montaż wyrzutni i czerpni,
- montaż klap p – poż na kanałach wentylacyjnych topikowych,
- wykonanie regulacji instalacji wentylacji.

2.0 DANE OGÓLNE

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na dz. nr 110, obręb nr 0002-Bukwałd, gm. Bartoszyce.

W budynku zostaną wykonane nowe instalacje grzewcze, instalacja ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji, wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła oraz zamontowana zostanie pompa ciepła typu woda/solanka.

3.0 Wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

3.1 Prowadzenie przewodów

Całość instalacji zaprojektowano wykonać z rur ze stali nierdzewnej o połączeniach mechanicznych zaciskanych z uszczelkami wbudowanych w kształtki. Główne poziomy zaprojektowano prowadzić w przestrzeni pod stropem w obudowach miejscowych razem z instalacją centralnego ogrzewania. Instalację ciepłej wody użytkowej należy doprowadzić w miejsce istniejących podgrzewaczy elektrycznych, które należy zdemontować i zutylizować. Instalację cyrkulacji należy zakończyć wpięciem z instalacją ciepłej wody w najwyższym punkcie pionu na poziomie poddasza.

Obudowy oraz wykończenie przestrzeni instalacyjnej wg opracowania architektonicznego i wykończenia wnętrz. Przejścia rur przez ściany i stropy wykonać w rurach osłonowych. Do mocowania przewodów stosować uchwyty z wkładką gumową. Odległości mocowania uchwytów wg wytycznych producenta stosowanych rur. Trasy przebiegu, średnice i grubości ścianek przewodów zostały przedstawione w części graficznej opracowania.

Na rurociągach ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacyjnej należy wykonać odsadzki kompensacyjne z uwzględnieniem punktów stałych i przesuwnych zgodnie z wytycznymi producenta wybranego przez wykonawcę systemu rurowego.

3.2 Armatura wodna

Armaturę na instalacji wodociągowej na odgałęzieniach do pionów wodociągowych stanowią zawory kulowe oraz zawory regulacyjne termostatyczne do instalacji cyrkulacyjnej. Uchwyt zaworów kulowych odcinających z włókna szklanego wzmocnionego tworzywem sztucznym o kolorze niebieskim dla działek zimnej wody i kolorze czerwonym dla działek ciepłej wody i cyrkulacyjnej.

Armaturę na instalacji wodociągowej na odgałęzieniach do pionów wodociągowych stanowią zawory kulowe z dźwigniami oraz termostatyczne zawory regulacyjne c.w.u. Armaturę podpionową lokalizować na poziomie piwnic.

Do regulacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej na działkach pod pionami cyrkulacji c.w.u. należy zamontować zawory termostatyczne o zakresie regulacji 50-60°C. Jest to wielofunkcyjny, termostatyczny zawór cyrkulacyjny przeznaczony do stosowania w instalacjach ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją. Zawór zapewnia termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej, utrzymując jednakowy poziom temperatury w całym układzie, jednocześnie ograniczając

przepływ cyrkulacyjny w rurociągu do minimalnego wymaganego poziomu. Zastosować zawory wykonane z materiałów odpornych na korozję oraz nie zawierających ołowiu:

- korpus zaworu wykonany z brązu Rg5,
- komponenty wykonano z mosiądzu bez zawartości ołowiu,
- grzybek regulacyjny wykonany z tworzywa zaawansowanego technologicznie POM-C

3.3 Główne funkcje zaworu termostatycznego c.w.u.:

- Automatyczna dezynfekcja realizowana w stałej temperaturze $> 65^{\circ}\text{C}$ z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji) — wersja B.
- Możliwość automatycznego płukania systemu poprzez tymczasowe obniżenie nastawy temperatury w celu uzyskania pełnego otwarcia zaworu i maksymalnego przepływu.
- Funkcja pomiaru i rejestracji temperatury (opcjonalnie: czujnik temperatury, rejestrator jako wyposażenie dodatkowe).
- Możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury.
- Możliwość odcięcia obiegu w pionie dzięki opcjonalnym złączkom montażowym z wbudowanym zaworem kulowym.
- Adaptacja zaworu przez zmianę jego funkcji w warunkach pracy, przy zachowaniu ciśnienia w instalacji.

Zamontowany moduł dezynfekcyjny powoduje otwarcie obejścia ($K_v \text{ min} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$), który umożliwia przy wzroście temperatury przeprowadzenie dezynfekcji. Zawór regulacyjny pracuje w zakresie temperatury $35\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Gdy temperatura ciepłej wody przekroczy 65°C , nastąpi rozpoczęcie procesu dezynfekcji. Oznacza to przerwanie przepływu kierowanego przez główne gniazdo zaworu i otwarcie obejścia na potrzeby „przepływu dezynfekcyjnego”. W tym momencie za funkcję regulacji odpowiada moduł dezynfekcyjny, który otwiera obejście wraz z przekroczeniem progu temperatury wynoszącego 65°C . Proces dezynfekcji trwa do momentu osiągnięcia temperatury 70°C . W przypadku dalszego wzrostu temperatury ciepłej wody nastąpi ograniczenie przepływu przez gniazdo dezynfekcyjne (proces równoważenia termicznego instalacji w czasie dezynfekcji), a gdy temperatura osiągnie 75°C , przepływ zostanie odcięty. Zabezpiecza to rury instalacji z ciepłą wodą przed korozją i osadzaniem się kamienia, jak również zmniejsza ryzyko poparzenia się wodą z instalacji.

3.4 Dane techniczne zaworu termostatycznego cyrkulacji:

- Maks. ciśnienie robocze 10 bar
- Ciśnienie próbne 16 bar
- Maks. Temperatura 100°C
- kVS przy temperaturze 20°C : DN 15 1,5 m³/h
- Histereza 1,5 K

3.5 Materiały, z których są wykonane części, mające kontakt z wodą:

- Korpus zaworu: Brąz Rg5
- Obudowa sprężyny, itp.: ze stopu Cuphin (CW724R)
- Sprężyna, grzybek na bypasse: Stal nierdzewna
- Grzybek regulacyjny: POM-C (homopolimer acetalu)

Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym o średnicy działki na której jest zamontowany.

7.1.6 Regulacja i obniżenie temperatury ciepłej wody do sanitariatów dla dzieci

Na gałęziach doprowadzających ciepłą wodę w miejscu wpięcia do istniejącej instalacji w całym budynku należy zamontować termostaty regulacyjne obniżające temperaturę ciepłej wody do wartości $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$ dn15 (0,8 dm³/s przy ciśnieniu przepływowym 3bar) które pozwolą na obniżenie temperatury ciepłej wody na armaturze czerpalnej do wartości nie wyższej $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$.

3.6 Izolacje termiczne i kompensacje

Wszystkie rurociągi ciepłej wody użytkowej zarówno poziome jak i pionowe należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz.U. 2013 nr 201 poz. 1238 z 13.08.2013 - Załącznik nr 2 tj.:

Lp.	Średnica przewodu i lokalizacja	Grubość izolacji cieplnej 0,035W/(m·K)
1	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej do 22mm	20 mm
2	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej 22-35mm	30 mm
3	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej 35-100mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Ciepła woda o średnicy wewnętrznej powyżej 100mm	100 mm
5	Rurociągi przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania	½ wymagań z poz. 1-4
6	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w ścianach	½ wymagań z poz. 1-4
7	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w posadzce	6 mm

Rurociągi ciepłej wody prowadzone pod stropem i po wierzchu ściany zaizolować otulinami i matami z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$.

Rurociągi ciepłej wody prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$ grub. min 6mm laminowane folią ochronną.

Rurociągi zimnej wody prowadzone pod stropem i po wierzchu ściany zaizolować otulinami i matami z pianki polietylenowej grub. min. 9mm.

Rurociągi zimnej wody prowadzone w posadzce i w bruzdach ściennych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej min. 6mm laminowane folią ochronną.

Przewody poziome oraz pionowe wykonane z rur polietylenowych powinny posiadać kompensację wykonaną zgodnie z wytycznymi producenta rur.

3.7 Próby szczelności

Po zakończeniu montażu urządzeń, przyborów, armatury i instalacji przewodów (przed wykonaniem izolacji itp.), całość poddać próbie ciśnieniowej. Należy również przeprowadzić kilkakrotne płukanie czystą wodą i dezynfekcję.

Próba wstępna:

Wstępna próba szczelności wykonywana jest przy ciśnieniu 1,5 x największe ciśnienie robocze (nie przekraczające wielkości PN + 5 bar), utrzymując stałą temperaturę wody w przewodach. Pomiar ciśnienia wykonuje się w najwyższym punkcie instalacji. Kolejno po 10 minutach sprawdzamy i ustawiamy ciśnienie. Próba trwa 30 minut. Przez kolejne 30 minut po zakończeniu próby wstępnej ciśnienie nie powinno spaść więcej niż o 0,6 bara i nie powinny pojawić się żadne przecieki.

Próba główna:

Przy ciśnieniu roboczym, po zakończeniu próby wstępnej, obserwuje się spadek ciśnienia w ciągu dwóch godzin (w odstępach jednogodzinnych). Spadek ciśnienia po ostatnim odczycie nie powinien być niższy niż 0,2 bara.

Próba szczelności na gorąco (w warunkach pracy):

Dla instalacji ciepłej wody wykonać ponowną próbę w normalnych warunkach pracy czyli wodą o właściwej temperaturze, tak zwaną próbę na gorąco. Sprawdzić zachowanie się mocowań stałych i kompensatorów. Po zakończeniu prób szczelności sporządzić protokół.

4.0 Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

4.1 Rozprowadzenie czynnika grzeijnego instalacji C.O. i C.T.

Czynnikiem grzeijnym będzie woda o parametrach 35/25°C doprowadzona do instalacji odbiorczej z projektowanej pomp ciepła woda/glikol zlokalizowanego w budynku na kondygnacji piwnicy w pomieszczeniu technicznym. Zaprojektowano instalację wodną dwururową, pompową z rozdziałem górnym.

Poziomy i pionowy instalacji c.o. do rozdzielaczy zaprojektowano z rur stalowych cienkościennych wykonanych ze stali RSt 34-2 o niskiej zawartości węgla, galwanicznie ocynkowanych (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 7-15 μm łączonych mechanicznie metodą Press za pomocą kształtek

stalowych ocynkowanych z o-ringami z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM) lub inne równoważne o zbliżonych lecz nie gorszych parametrach. Przewody te prowadzić pod stropem przyziemia ze spadkiem 0,3 % w kierunku pomieszczenia technicznego pod stropem w zabudowach miejscowych z uwzględnieniem ominięcia instalacji wentylacji mechanicznej. Piony instalacji c.o. obudować zabudową lekką z płyt GK. W zabudowach miejscowych uwzględnić montaż drzwiczek rewizyjnych pod pionami w celu umożliwienia dostępu do armatury regulacyjnej.

Rurociągi rozprowadzające od pionów do zaprojektowanych klimakonwektorów prowadzić w posadzce z rur wielowarstwowych łączonych za pomocą pierścieni mosiężnych pełnych oraz kształtek z tworzywa sztucznego lub inne równoważne o zbliżonych lecz nie gorszych parametrach.

4.2 Instalacja ciepła technologicznego

Ciepło technologiczne zasilac będzie nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej. Zasilanie w ciepło nagrzewnicy centrali wentylacyjnej projektuje się z regulacją jakościową na odbiorniku. Regulacja ta odbywać się będzie poprzez układ mieszający (zawór trójdrogowy na zasilaniu) oraz pompę obiegową. Układ ten zapewnia stały przepływ czynnika przez nagrzewnicę, regulowana zaś będzie jego temperatura w zależności od wymaganej temperatury powietrza nawiewanego. Przed zaworem mieszającym należy zamontować filtr siatkowy z zaworami odcinającymi kulowymi, a za pompą zawór zwrotny. Każdy układ regulacyjny wyposażony będzie w obejście z zaworem odcinającym oraz zawór równoważący. W celu odpowietrzenia instalacji ciepła technologicznego projektuje się automatyczne zawory odpowietrzające. Zestaw mieszający zamówić razem z centralą wentylacyjną.

4.3 Odbiorniki ciepła instalacji C.O.

Jako aparaty grzejne przyjęto grzejniki podłogowe systemu mokrego wykonane na miejscu. Instalację ogrzewania podłogowego (pętle wyprowadzone od rozdzielacza) wykonać z rur typu PE-RT z osłoną antydyfuzyjną przeznaczoną do ogrzewania podłogowego.

Rurociągi pętli ogrzewania podłogowego mocowane będą na matach EPS 200 038 gr. 30mm z folią metalizowaną z naniesionymi liniami do układania pętli i mocowane do maty za pomocą spinek montażowych. Rury zalać 4,5cm warstwą betonu z dodatkiem uplastyczniającym. W przejściach przez ściany przewody montować w tulejach ochronnych. Przy wykonywaniu instalacji zastosować kompensację naturalną na załamaniach oraz odsadzki.

Odstępy układania rurociągów grzejnych na poszczególnych pętlach oznaczono na rysunkach.

Jako aparaty grzejne w sali przyjęto klimakonwektory. Wszystkie klimakonwektory montować na ścianach w/g danych podanych na rzucie na wysokości 15cm nad posadzką

4.4 Rozdzielacze

Rozdział czynnika grzewczego na poszczególne pętle ogrzewania płaszczyznowego odbywać się będzie za pomocą rozdzielaczy na profilu 1" wyposażonych w zawory regulacyjne oraz mieszacze. Typy rozdzielaczy i ilość sekcji poszczególnych rozdzielaczy oznaczono w tabelach charakterystyk rozdzielaczy na rysunkach.

Rozdzielacze należy zlokalizować w miejscach oznaczonych w graficznej części opracowania w szafkach ściennych nadtynkowych. Wielkość szafek rozdzielaczowych dostosować do ilości pętli w rozdzielaczu.

4.5 Sterowanie pętlami grzewczymi

Sterowanie pracą poszczególnych płaszczyzn grzewczych za pomocą przewodowych elektrycznych termostatów pokojowych z diodą typu 230V zamontowanych w pomieszczeniu obsługiwanym. Termostat regulować będzie przepływem w poszczególnych pętlach poprzez siłowniki elektryczne typu 230V montowane poprzez adapter M28x1,5 zamontowane na każdej z pętli na rozdzielaczu. Jeden termostat sterować będzie temperaturą wody grzewczej w strefie

grzewczej. Przy szafkach rozdzielaczowych lub wewnątrz ich należy zamontować moduły sterujące listwy elekt. do ogrzewania podłogowego 230V.

Prowadzenie rur przedstawiono na rzutach i rozwinięciach rysunkowych.

Regulacja instalacji przeprowadzona za pomocą programu na PC firmy Instalsoft, gdzie obliczono nastawy regulacyjne, rozstawy pętli i przepływy w poszczególnych grzejnikach podłogowych. Typy urządzeń oraz ich rozmieszczenia w części graficznej niniejszego opracowania.

4.6 **Armatura odpowietrzająca instalacji C.O. i C.T.**

Odpowietrzenie instalacji projektuje się przez automatyczne odpowietrzniki na pionach z zaworem stopowym.

4.7 **Armatura regulacyjno równoważąca instalacji C.O.**

Armaturę podpionową zlokalizować na poziomie piwnicy.

W miejscach wskazanych na rozwinięciach, na gałęzi zasilającej pion instalacji c.o. zamontować zawory równoważące regulacyjno pomiarowe z odwodnieniem. Przed zaworem zastosować zawory odcinające o średnicy działki na której są zamontowane.

Dobry zawór regulacyjny posiada nastawę wstępną oraz funkcję odcięcia przepływu. Montowany na przewodzie zasilającym połączony z regulatorem ciśnienia na przewodzie powrotnym. Zawór regulacyjny zasilania jest wyposażony w złączki do pomiaru przepływu. Zawory (DN 15-40) pakowane są w styropian (EPS), który może być stosowany, jako izolacja w temperaturach do 80°C. Zawór regulacyjny jest wyposażony w podwójny grzybek, który pozwala na uzyskanie maksymalnego ograniczenia skoku, co prowadzi do ograniczenia przepływu. Konstrukcja zaworu obejmuje również funkcję odcięcia. Zawór regulacyjny jest wyposażony w złączki do pomiaru przepływu oraz gniazdo do podłączenia rurki impulsowej.

Na działkach powrotnych zamontować należy regulatory różnicy ciśnień. Przed i za zaworem zastosować zawory odcinające o średnicy działki na której są zamontowane.

Zawory regulacyjne i różnicy ciśnień przeznaczone są do automatycznego równoważenia instalacji grzewczych.

Automatyczne równoważenie oznacza: ciągłe równoważenie przy zmiennym obciążeniu (od 0 do 100%) poprzez kontrolę ciśnienia dyspozycyjnego w systemach ze zmiennym przepływem. Przy częściowym obciążeniu, gdy przepływ jest ograniczony przez zawór regulacyjny, zawór równoważący kontynuuje automatyczne równoważenie zachowując stałe ciśnienie dyspozycyjne w pionie. Używając zaworów regulacyjnych i różnicy ciśnień eliminujemy konieczność wykonywania czasochłonnych pomiarów w celu zrównoważenia instalacji podczas uruchamiania. Automatyczne równoważenie instalacji pozwala nam także oszczędzać energię poprzez poprawę warunków pracy zaworów regulacyjnych (np. termostatycznych zaworów regulacyjnych).

Dane techniczne zaworów regulacyjnych i różnicy ciśnień:

- Średnica nominalna DN: 15 - 40
- Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar (PN 16)
- Ciśnienie próbne 25 bar
- Ciśnienie różnicowe na zaworze: 10 -150 kPa
- Temperatura: -20 - 120°C
- Korpus zaworu: Mosiądz
- Membrana/O-ringi: EPDM
- Sprężyna: Stal nierdzewna

Armaturę regulacyjną zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrami siatkowymi o wielkości oczek 0,4mm o średnicy działki na której są zamontowane. Lokalizacja zaworów, ich średnice oraz nastawy zostały przedstawione na rysunkach rozwinięć projektu.

Moc, pojemność oraz spadek ciśnienia czynnika grzewczego w nagrzewnicy wodnej centralach wentylacyjnych przyjęto na podstawie danych techniczno rozruchowych dobranych jednostek w części projektu dotyczącej wentylacji mechanicznej.

4.8 **Armatura regulacyjna klimakonwektorów**

Na działce zasilającej klimakonwektory należy zamontować zawory regulacyjne których siłownik regulowany będzie sterownikiem dostarczonym z klimakonwektorem.

4.9 **Armatura regulacyjno równoważąca instalacji C.T.**

Na działce zasilającą centralę wentylacyjną zamontować zawór równoważący regulacyjno pomiarowe PN20.

Dobry zawór jest zaworem z ręczną nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu charakteryzującym się szeregiem unikalnych właściwości:

- Zdejmowana głowica umożliwia łatwy montaż.
- Korpus jest obracany o 360° w celu dogodnego pomiaru oraz odwadniania.
- Numeryczna skala nastaw wstępnych jest widoczna pod różnymi kątami.
- Łatwe blokowanie nastaw wstępnych.
- Wbudowane korki testowe przystosowane do iglic 3 mm.
- Podłączenie spustu z możliwością osobnego spuszczenia wody po wlotowej i wylotowej stronie zaworu.
- Ręczne otwieranie i zamykanie za pomocą klucza imbusowego.
- Kolorowy wskaźnik otwarcia/zamknięcia.

Dane techniczne zaworu:

- Maksymalne ciśnienie robocze: 20 bar (PN 20)
- Ciśnienie próbne 30 bar
- Maks. spadek ciśnienia na zaworze 2,5 bar (250 kPa)
- Temperatura: -20 - 120°C
- Korpus zaworu: Mosiądz DZR
- O-ringi: EPDM
- Kula: Mosiądz chromowany
- Uszczelka kuli: Teflon

Armaturę regulacyjną należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami filtrem siatkowym o średnicy działki na której jest zamontowany.

Lokalizacja zaworów, ich średnice oraz nastawy zostały przedstawione na rysunkach w PT.

Moc, pojemność oraz spadek ciśnienia czynnika grzewczego w nagrzewnicy wodnej centralach wentylacyjnych wg danych techniczno rozruchowych jednostek wentylacji mechanicznej.

4.10 **Wytyczne do montażu instalacji C.O. i C.T.**

- w przejściach przez ściany i stropy przewody stalowe cienkościenne montować w tulejach ochronnych z rur PCV o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej przewodu o dwie dymencje większe przy przejściu przez przegrody pionowe i poziome.
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną wypełnić kitem trwale elastycznym odpornym na temperaturę w instalacji, umożliwiając swobodne przesuwanie się przewodu w tulei
- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury
- przy wykonywaniu instalacji z rur stalowych zastosować kompensację naturalną (załamania oraz odsadzki). Nie wolno pozwolić na pozostawienie odcinka prostego przewodów o długości większej niż 5 m.
- grzejniki w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia
- grzejniki płytowe stalowe oraz drabinkowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta
- grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych
- przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia
- armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji

- armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze

4.11 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacje cieplne.

Po zmontowaniu instalacji należy wykonać dwukrotne płukanie wodą zgodnie z instrukcją KOR 3A i następnie przeprowadzić próbę hydrauliczną na zimno i gorąco na ciśnienie 4 bar.

Po wykonaniu próby hydraulicznej wykonać należy izolację cieplochronną na instalacji C.O. i C.T. Wszystkie rurociągi zarówno poziome jak i pionowe należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2 tj:

Lp.	Średnica przewodu i lokalizacja	Grubość izolacji cieplnej 0,035W/(m·K)
1	Rurociągi o średnicy wewnętrznej do 22mm	20 mm
2	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 22-35mm	30 mm
3	Rurociągi o średnicy wewnętrznej 35-100mm	równa średnicy wewnętrznej
4	Rurociągi o średnicy wewnętrznej powyżej 100mm	100 mm
5	Rurociągi przechodzące przez ściany i stropy, skrzyżowania	½ wymagań z poz. 1-4
6	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w ścianach	½ wymagań z poz. 1-4
7	Rurociągi wg poz. 1-4 ułożone w posadzce	6 mm

Rurociągi prowadzone pod stropem i po wierzchu ściany zaprojektowano zaizolować otulinami i matami z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$. Rurociągi prowadzone w posadzce zaprojektowano zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$ laminowane folią ochronną z PE.

Rurociągi prowadzone ciepła technologicznego należy zaizolować z pianki kaczukowej w płaszczu z folii aluminiowej o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/mK}$ grubości 50mm.

5.0 Instalacja pompy ciepła

5.1 Pompa ciepła

Zaprojektowano pompę ciepła typu solanka-woda dla parametrów B0/W35 o mocy grzewczej 52kW i mocy chłodniczej 41,7kW.

Czynnik grzejny wytworzony za pomocą pomp ciepła projektuje się magazynować w układzie jednego zbiornika buforowego o poj. 500 litrów. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w zasobniku ciepłej wody o poj. 400 litrów.

Rozdział czynnika grzewczego na obieg instalacji C.O. oraz instalacji C.T. rozdzielaczem rurowym Ø80 o długości L=0,8m.

Na rozdzielaczu należy zamontować manometry (0-6bar) oraz termometry (zakres do 120°C). Na rozdzielaczu powrotnym zamontować zawór do napełniania instalacji dn15 z zaworem ze złączką do węża.

Wszystkie pompy obiegowe tj, pompa obiegowa co, pompa obiegowa cwu, pompa ładująca cwu oraz pompa cyrkulacyjna powinny posiadać klasę energetyczną A i powinny być pompami elektronicznymi.

Należy zgodnie z zaleceniami producenta dostarczyć dodatkową pompę do dolnego źródła ciepła wraz z układem zabezpieczającym przed wzrostem ciśnienia.

Wszystkie instalacje zabezpieczać przed wzrostem ciśnienia stosując zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze.

Pompa ciepła solanka/woda w powinna być wykonana w zabudowie kompaktowej do ustawienia wewnątrz. Wykonanie dwustopniowe z podziałem mocy 50/50%. Wyposażona w elektroniczny zawór rozprężny w połączeniu z systemem RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic) zapewniający optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegiem chłodniczym. Zdwojony zawór rozprężny oraz układ rozdziału czynnika chłodniczego zapewniają optymalną (najbardziej efektywną i ekonomiczną) pracę przy obciążeniu częściowym.

Urządzenia powinny być dostosowane do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarek.

Konstrukcja sprężarek ma zapewnić geometrię sprężarek dostosowaną do pracy grzewczej oraz posiadać zintegrowany system ochrony sprężarki, całość powinna być wykonana jako bezobsługowa oraz hermetyczna. Przy awarii jednej sprężarki możliwość dalszej pracy urządzenia z wydajnością 50%.

Pompa Ciepła oraz czynnik chłodniczy powinien mieć możliwość osiągnięcia temperatur na zasilaniu do 60°C. Parownik oraz skraplacz należy wykonać jako wymienniki płytowe ze stali szlachetnej 1.4401.

Konstrukcja ma być wykonana jako ramowa spawana przejmująca drgania układu. Konstrukcja ma umożliwić łatwe manewrowanie urządzeniem za pomocą wózka widłowego lub paletowego. Obudowa ma być wykonana jako dźwiękochłonna na aluminiowej ramie z profilem EPDM zapewniające ścisłe przyleganie paneli wytłumiających. Należy zapewnić łatwy montaż i demontaż paneli. Układ sprężarek należy zamontować na specjalnym zawieszeniu, zapewniającym 3-wymiarowe tłumienie wibracji. Należy zapewnić możliwość podłączenia przejściówek kołnierzowych lub gwintowanych, również z elementem elastycznym tłumiącym drgania.

Układ pomp ciepła należy wyposażać:

- W system startowy redukujący prąd rozruchowy ze zintegrowaną kontrolą faz.
- System startowy z automatyką włączającą redukcję zużycia energii w trybie gotowości.
- Cyfrowy system diagnostyczny wykrywający usterki zasilania elektrycznego
- wygodny dostęp do przyłączy elektrycznych od przodu i od góry urządzenia
- Tablicę elektryczną wyposażoną w wyłącznik główny oraz zabezpieczenia elektryczne dla sprężarki i pomp obiegów dolnego i górnego źródła 230V lub 400V (zamontowane i okablowane styczniki)
- Zabudowany na górnej ścianie pogodowy regulator pomp ciepła, umożliwiający bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pomp ciepła, możliwość sterowania jednym obiegiem grzewczym bez mieszacza i dwoma obiegami z mieszaczem, możliwość sterowania temperaturą w zasobniku c.w.u. , funkcję dołączenia zewnętrznego źródła ciepła (np. kocioł lub przepływowy podgrzewacz wody) możliwość sterowania układem chłodzenia naturalnego i/lub aktywnego. Komunikacja z użytkownikiem przez system menu na wyświetlaczu tekstowym. Z układem diagnostycznym oraz wyprowadzeniem sygnału awarii. Przystosowany do zdalnego nadzoru i sterowania za pośrednictwem modułu komunikacyjnego. Łączy do komputera przenośnego umożliwiające szybkie ustawienia i odczyt parametrów. Należy zapewnić czujniki temperatury zewnętrznej oraz zasilania i powrotu na obiegach dolnego i górnego źródła.

Pompę Ciepła należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi. Zgodnie z CE zadeklarowana. Zdwojone zabezpieczenie obiegu chłodniczego zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla urządzeń ciśnieniowych.

Przy wycenie prac należy uwzględnić parametry urządzeń oraz techniczne możliwości transportu oraz zainstalowania w pomieszczeniu pomp ciepła.

5.2 Rurociągi technologii pompy ciepła

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

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

5.3 Instalacja automatyki

- automatyka pompy ciepła – wyposażenie wg specyfikacji dostawy, instalowanie zgodnie instrukcjami montażu i uruchomienia producentów poszczególnych elementów.
- automatyka obiegów grzewczych – wyposażenie wg specyfikacji dostawy, instalowanie zgodnie instrukcjami montażu i uruchomienia producentów poszczególnych elementów.

System regulacji i automatycznych zabezpieczeń zgodny parametrami technicznymi i użytkowymi opracowanej dokumentacji technicznej

5.4 Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności oraz sprawdzeniu trasy zgodnie z Projektem Budowlanym.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację górnego źródła ciepła napęlić 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.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbę szczelności w instalacji górnego źródła ciepła należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie próbne = 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.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzi się przecieków ani roszczenia, a manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno dla instalacji górnego źródła ciepła należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba instalacji „na gorąco” i regulacja winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji. Należy dokonać pomiaru temperatury w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiarów nie należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych wyższych niż 5°C. Regulację można uznać za przeprowadzoną poprawnie, jeśli odstępstwa od temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C +2°C od temperatur założonych w projekcie.

6.0 Instalacja wentylacji mechanicznej

6.1 Wentylacja mechaniczna pomieszczeń biurowych, gabinet, sekretariat pomieszczenia szkolne, korytarze

Zaprojektowano niezależny układ wentylacji mechanicznej ww pomieszczeniach. Wentylację tych pomieszczeń zaprojektowano jako wentylację nawiewno wywiewną obsługiwaną przez niezależną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną C1 o wydajności 4000m³/h z nagrzewnicą wodną.

Centrala wyposażona w komplet przepustnic, połączeń elastycznych.

Centrala wyposażona w filtry kasetowe klasy M-5

Centrala wyposażona w komplet automatyki zasilającą sterującą, automatyka powinna spełniać następujące funkcje:

- nastawa parametrów pracy z rozdzielnic lub kasety sterowniczej umieszczonej w pomieszczeniu.
- regulacja temperatury powietrza nawiewanego przy pomocy wiodącego czujnika temperatury powietrza wyciąganego.
- zabezpieczenie regeneratora obrotowego przed zaszronieniem przez presostat.
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem.
- praca układu według kalendarza, temperatura, wydajność, tryb pracy.
- Informacje o stanach alarmowych.
- zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem.
- możliwość pracy po protokole komunikacyjnym MODBUS RTU /RS 485/
- masilanie pompy obiegowej nagrzewnicy o mocy do 500W i napięciu 1x230V 50Hz
- automatyka centrali wyposażona w kartę ethernetową, która umożliwia zdalną kontrolę pracy urządzenia po wpięciu do sieci internet.

Ponadto automatyka centrali:

- rozdzielnica w wykonaniu wewnętrznym, falowniki dostarczone luzem do zamontowania poza rozdzielnicą.

Algorytm sterowania RRCS 2 + funkcja dodatkowa:

1. Dwa biegi pracy centrali:

Centrala przyjmuje dwa niezależne sygnały ON / OFF

Pierwszy bieg pracy - sygnały w kombinacji 0-1 lub 1-0.

Drugi bieg pracy - sygnał w kombinacji 1-1.

Kombinacja 0-0 powoduje wyłączenie centrali.

Załączanie za pomocą dwóch łączników naściennych.

2. Sterowanie dwiema dodatkowymi przepustnicami ON / OFF

Centrale wentylacyjne powinny posiadać niezbędne deklaracje zgodności, atesty higieniczne oraz certyfikat niezależnej jednostki notyfikowanej na zgodność wykonania z PN-EN 1886:2008, PN-EN 13053+A1:2011.

6.2 Opis systemu dla pomieszczeń stołówki

Zaprojektowano niezależny układ wentylacji mechanicznej ww pomieszczeniach. Wentylację tych pomieszczeń zaprojektowano jako wentylację nawiewno wywiewną obsługiwaną przez niezależną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną C2 o wydajności 840m³/h z nagrzewnicą elektryczną.

Centrala wyposażona w komplet przepustnic, połączeń elastycznych.

Centrala wyposażona w filtry kasetowe klasy M-5

Centrala wyposażona w komplet automatyki zasilająco sterującej, automatyka powinna spełniać następujące funkcje:

- nastawa parametrów pracy z rozdzielnic lub kasety sterowniczej umieszczonej w pomieszczeniu.
- regulacja temperatury powietrza nawiewanego przy pomocy wiodącego czujnika temperatury powietrza wyciąganego.
- zabezpieczenie regeneratora obrotowego przed zaszronieniem przez presostat.
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem.
- praca układu według kalendarza, temperatura, wydajność, tryb pracy.
- Informacje o stanach alarmowych.
- zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem.
- możliwość pracy po protokole komunikacyjnym MODBUS RTU /RS 485/
- masilanie pompy obiegowej nagrzewnicy o mocy do 500W i napięciu 1x230V 50Hz
- automatyka centrali wyposażona w kartę ethernetową, która umożliwia zdalną kontrolę pracy urządzenia po wpięciu do sieci internet.

Ponadto automatyka centrali:

- rozdzielnica w wykonaniu wewnętrznym, falowniki dostarczone luzem do zamontowania poza rozdzielnicą.

Algorytm sterowania RRCS 2 + funkcja dodatkowa:

1. Dwa biegi pracy centrali:

Centrala przyjmuje dwa niezależne sygnały ON / OFF

Pierwszy bieg pracy - sygnały w kombinacji 0-1 lub 1-0.

Drugi bieg pracy - sygnał w kombinacji 1-1.

Kombinacja 0-0 powoduje wyłączenie centrali.

Załączanie za pomocą dwóch łączników naściennych.

2. Sterowanie dwiema dodatkowymi przepustnicami ON / OFF

Centrale wentylacyjne powinny posiadać niezbędne deklaracje zgodności, atesty higieniczne oraz certyfikat niezależnej jednostki notyfikowanej na zgodność wykonania z PN-EN 1886:2008, PN-EN 13053+A1:2011.

6.3 Opis systemu dla Sali

Zaprojektowano niezależny układ wentylacji mechanicznej ww pomieszczeniu. Wentylację sali zaprojektowano jako wentylację nawiewno-wywiewną obsługiwaną przez niezależną centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną C3 o wydajności 1000m³/h z nagrzewnicą elektryczną.

Centrala wyposażona w komplet przepustnic, połączeń elastycznych.

Centrala wyposażona w filtry kasetowe klasy M-5

Centrala wyposażona w komplet automatyki zasilającą sterującą, automatyka powinna spełniać następujące funkcje:

- nastawa parametrów pracy z rozdzielnicy lub kasety sterowniczej umieszczonej w pomieszczeniu.
- regulacja temperatury powietrza nawiewanego przy pomocy wiodącego czujnika temperatury powietrza wyciąganego.
- zabezpieczenie regeneratora obrotowego przed zaszronieniem przez presostat.
- zabezpieczenie nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem.
- praca układu według kalendarza, temperatura, wydajność, tryb pracy.
- Informacje o stanach alarmowych.
- zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem.
- możliwość pracy po protokole komunikacyjnym MODBUS RTU /RS 485/
- masilanie pompy obiegowej nagrzewnicy o mocy do 500W i napięciu 1x230V 50Hz
- automatyka centrali wyposażona w kartę ethernetową, która umożliwia zdalną kontrolę pracy urządzenia po wpięciu do sieci internet.

Ponadto automatyka centrali:

- rozdzielnica w wykonaniu wewnętrznym, falowniki dostarczone luzem do zamontowania poza rozdzielnicą.

Algorytm sterowania RRCS 2 + funkcja dodatkowa:

1. Dwa biegi pracy centrali:

Centrala przyjmuje dwa niezależne sygnały ON / OFF

Pierwszy bieg pracy - sygnały w kombinacji 0-1 lub 1-0.

Drugi bieg pracy - sygnał w kombinacji 1-1.

Kombinacja 0-0 powoduje wyłączenie centrali.

Załączanie za pomocą dwóch łączników naściennych.

2. Sterowanie dwiema dodatkowymi przepustnicami ON / OFF

Centrale wentylacyjne powinny posiadać niezbędne deklaracje zgodności, atesty higieniczne oraz certyfikat niezależnej jednostki notyfikowanej na zgodność wykonania z PN-EN 1886:2008, PN-EN 13053+A1:2011.

6.4 Wentylacja mechaniczna dla sanitariatów, pomieszczeń gospodarczych i piwnicy

Zaprojektowano niezależny układ wentylacji mechanicznej ww pomieszczeniach. Wentylację tych pomieszczeń zaprojektowano jako wentylację wywiewną obsługiwaną przez wentylatory wyciągowe dachowe oraz wentylator typu łazienkowego. Nawiew poprzez kratkę transferowa drzwiową z korytarzy i pomieszczeń sąsiednich.

6.5 Kanały i kształtki

Przewody prostokątne i okrągłe zaprojektowano z blachy stalowej ocynkowanej. Przewidziano następujące kanały wentylacyjne :

- z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I o przekroju prostokątnym
 - z blachy stalowej ocynkowanej zwijanej typu SPIRO o przekroju kołowym
- Kształtki nietypowe do wykonania w warsztacie blacharskim.

6.6 Czyszczenie instalacji

Czyszczenie instalacji będzie zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach.

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowych		Min wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu [mm]	Min wymiar otworu rewizyjnego A×B [mm]	Średnica przewodu [mm]	Min wymiar otworu rewizyjnego A×B [mm]
080	180×80	Do 200	300×100
100	180×80	200-500	400×200
125	180×80	Powyżej 500	500×400
160	200×100	Wejście do przewodu	600×500
200	200×100		
250	200×100		
315	200×100		
500	300×200		
630	400×300		
Wejście do przewodu	600×500		

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m. Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki

6.7 Kratki nawiewne, wywiewne, przepustnice

Na potrzeby powietrza nawiewanego i wywiewanego przez centrale wentylacyjne przyjęto nawiewniki i wywiewniki z regulacją wydatku.

W celu umożliwienia regulacji wentylacji zaprojektowano przepustnice regulacyjne oraz nawiewniki i wywiewniki z przepustnicami regulacyjnymi.

Szczegółowe wymiary i lokalizacja zakończeń wentylacyjnych oznaczono na rysunkach.

6.8 Czerpnie powietrza, wyrzutnie

Doprowadzenie powietrza do central zaprojektowano czerpniami ściennymi. Odprowadzenie powietrza wentylacyjnego z central zaprojektowano wyrzutnią ścienną.

Szczegółowe wymiary zakończeń wentylacyjnych i ich typy oznaczono na rysunkach

6.9 Izolacja termiczna kanałów i kształtek wentylacyjnych

Należy zastosować izolację termiczną z mat kauczukowych samoprzylepnych o grubości 16 mm o współczynniku $\lambda=0,038\text{W/mK}$ dla wszystkich przewodów wentylacyjnych. Izolacja przeciwdziała wykropleniu się pary wodnej na przewodach oraz zmniejsza poziom hałasu emitowany do pomieszczeń.

6.10 Ochrona pożarowa

Przy przejściu kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego zastosować samoczynne klapy p.poż.

6.11 Wytyczne wykonania i odbioru wentylacji mechanicznej

1. Branża budowlano-konstrukcyjna

- wykonać przebicia przez przegrody budowlane, gdzie przechodzą kanały wentylacyjne, przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją.
- wykonać obudowę czerni i wyrzutni powietrza

2. Branża elektryczna

- zasilić rozdzielnice zasilająco-sterujące central wentylacyjnych (moce wg opisu i kart DTR)
- zasilić wentylatory (moce wg opisu i kart DTR)

3. Wytyczne ogólne

- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń
- szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002
- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne z zachowaniem odpowiedniej odporności na przenikanie wilgoci
- należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym
- zamocowanie filtrów powinno być trwałe i szczelne oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1886
- wkłady filtracyjne oraz nawiewniki i wywiewniki należy montować po zakończeniu prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem
- nawiewniki oraz wywiewniki montować w sposób umożliwiający konserwację, obsługę oraz wymianę bez naruszenia elementów przegrody
- czerpnie i wyrzutnie powinny być zamontowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach oraz ściany.
- podłączenie urządzeń wentylacyjnych do kanałów wentylacyjnych wykonać za pomocą połączeń elastycznych

7.0 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami

7.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

7.2 Dokumentacja projektowa

Jeżeli w trakcie robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego z tytułu zmian dokonanych przez Wykonawcę, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi do zatwierdzenia.

7.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie roboty winne być rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

7.4 Zabezpieczenie terenu budowy

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczanie tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

7.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

7.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt ppoż. i jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

7.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

7.8 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

7.9 Materiały

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru Budowlanego.

7.10 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

7.11 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

7.12 Przechowywanie i składowanie 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 Inspektora Nadzoru.

7.13 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

7.14 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie – zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

7.15 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

8.0 OBMIAR ROBÓT

8.1 Wykonanie robót winno być zgodne z zakresem robót ujętych w przedmiarze i (ST) oraz obowiązującymi przepisami i normami, których wykaz przedstawiono na końcu rozdziału.

8.2 Roboty ujęte w Specyfikacji Technicznej (ST) odpowiadają układowi przedmiaru robót wykonanego wg. KNR w kosztorysie ślepym.

8.3 Jednostki obmiarów robót ;

- m³ (metr sześcienny) wykonanych i odebranych robót ziemnych wraz z wywozem nadmiaru ziemi na dalsze odległości.
- m² (metr kwadratowy) wykonanych i odebranych malowań rurociągów i izolacji termicznych.
- m-g (motogodziny) praca transportu,
- m. (metr) wykonanej i odebranej instalacji wodociągowej wody zimnej, kanalizacji sanitarnej
- kpl. (komplet) wykonanych i odebranych urządzeń sanitarnych
- szt. (sztuk) zawory odcinające, baterie czerpalne, uchwyty mocujące, kształtki kanalizacyjne, syfony, czyszczaki, wywiewki, włazy żeliwne, wpusty ściekowe, kręgi betonowe, pierścienie odciażające, uszczelki gumowe,
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.

9.0 ODBIÓR ROBÓT

9.1 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania kanalizacji pod posadzką parteru
- wykonanie normatywnej podsypki, obsypki i nasypki dla kanalizacji
- roboty montażowe instalacji wody zimnej i ciepłej, kanalizacji sanitarnej
- próby ciśnieniowe instalacji wodociągowych
- izolacje termiczne,

Odbiór robót zanikających powinien być wykonany, w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek, bez hamowania robót.

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- 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 wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-90/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-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”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania, Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-EN 255 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania”.
- PN-85/C-04601 „Woda do celów energetycznych, Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”. PN-76/B-03001
- Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- PN-81/B-10700/00-Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-76/H-74392-Łączniki z żeliwa ciągliwego
- PN-83/B-10700/04-Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winyli i polietylenu.

- BN-76/8860-01-Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
- BN-76/8860-03-Elementy mocujące rurociągi. Zawieszki do rur.
- PN-93/B-02023-Isolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów
- PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B/99-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-74/H-74200 - Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-93/C-04607 - "Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- PN-ISO 7005-1:2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-B-03430:1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania.
- PN-B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania.
- PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- PN-EN 1822-5:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) - Część 5: Określanie skuteczności filtru.
- PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza - Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-03434 Przewody i kształtki wentylacyjne oraz ich połączenia
- PN-B-76001 Przewody wentylacyjne – szczelność. Wymagania i badania
- BN-67/8865-25 Podpory i podwieszenia przewodów wentylacyjnych 5. BN-73/8865-39 Tłumiki akustyczne przewodowe
- BN-69/8864-24 Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej
- BN-73/8962-08 Kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne 8. BN-70/8865-33 Czerpnie ściennie powietrza
- BN-70/8865/31 Wyrzutnie ściennie
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

10.2 Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Tom II.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994 r.
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego DT-UC-90 ZS/E
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 8, Warszawa 2003,
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania COBRTI INSTAL, zeszyt 2, Warszawa 2001,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych, wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 5, Warszawa 2002,

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 6, Warszawa 2003,
- PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach dla stałego przebywania ludzi
- PN-87/B-02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-EN 378-1 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część I: Wymagania podstawowe, definicje , klasyfikacja i kryteria wyboru.