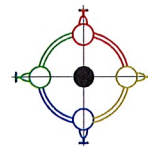


PROJEKTOWANIE I NADZORY TECHNICZNE
KRZYSZTOF SIKORSKI
 87-880 Brześć Kujawski, Wieniec Zalesie 12/1
 NIP 888 127 65 21
 Bank Millennium S.A. 45 1160 2202 0000 0006 2023 2835
 Tel. kom. 604 469 436



TEMAT

EFEKTYWNE SYSTEMY CIEPŁOWNICZE
WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA
W SZKOLE PODSTAWOWEJ W JASTRZĘBIU

ADRES INWESTYCJI

JASTRZĘBIE
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI 040806 2.0012.253/1

SKŁADNIK OPRACOWANIA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
BRANŻA SANITARNA

Oświadczenie uczestników procesu projektowego: Projektanci i sprawdzający oświadczamy, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
 Podstawa prawna: art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z dnia 2003r. Nr 207, poz 2016 z późniejszymi zmianami).

		Podpis	Data
Projektował			
mgr inż. Krzysztof Sikorski	upr. bud. do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. KUP/0073/PWOS/07	mgr inż. Krzysztof Sikorski upr. bud. do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. KUP/0073/PWOS/07	25-11-2024
Sprawdził			
mgr inż. Igor Sikorski	upr. bud. do projektowania oraz kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacje i sieci sanitarne bez ograniczeń Nr ewid. MAZ/0030/PWBS/19	mgr inż. Igor Sikorski upr. bud. do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń Nr ewid. MAZ/0030/PWBS/19	25-11-2024

ZLECENIODAWCA

GMINA LIPNO UL. MICKIEWICZA 29 87-600 LIPNO

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT ROBOTY INSTALACYJNE I MONTAŻOWE

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania wymiany źródła ciepła q szkole podstawowej w Jastrzębiu w ramach zadania inwestycyjnego

EFEKTYWNE SYSTEMY CIEPŁOWNICZE WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W JASTRZĘBIU IDENTYFIKATOR DZIAŁKI 040806 2.0012.253/1

Uwaga!

Podane w projekcie nazwy własne mają tylko charakter porównawczy i nie stanowią wskazania producenta produktu.

Zakres opracowania branży sanitarnej obejmuje:

a. Roboty demontażowe branży sanitarnej:

- demontaż istniejącego w pomieszczeniu kotłowni kotła węglowego o mocy $Q=65\text{kW}$
- demontaż istniejącego rozdzielacza co wraz z pompami i armaturą odcinającą i regulacyjną,
- demontaż istniejącego podgrzewacza ciepłej wody $V=750\text{l}$ wraz z pompą ładującą i pompą cyrkulacyjną,
- demontaż czopucha,
- demontaż istniejących elementów wentylacji nawiewnej i wywiewnej,
- demontaż umywalki i zaworu czerpalnego,

b. Roboty montażowe branży sanitarnej

- montaż w pomieszczeniu kotłowni nowego kotła na pellet o mocy $Q=64\text{kW}$, z regulatorem pracy kotła i pełną automatyką sterowania obiegami grzewczymi,
- montaż nowego rozdzielacza co wraz z pompami i armaturą odcinającą i regulacyjną,
- montaż zbiornika akumulacyjnego o pojemności $V=1000\text{l}$
- montaż nowego podgrzewacza ciepłej wody $V=750\text{l}$ wraz z pompą ładującą i pompą cyrkulacyjną,
- montaż nowego czopucha o średnicy wewnętrznej $\text{dw}180$, dwupłaszczowego, izolowanego, montaż wkładu kominowego $\text{dw}180$ montowanego w istniejącym kanale dymowym, murowanym,
- montaż nowych elementów wentylacji nawiewnej i wywiewnej, gdzie nawiew realizowany jest poprzez kanał nawiewny 200×200 typu Z wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, a wywiew poprzez kratkę wywiewną, 140×200 montowaną w istniejącym kanale murowanym,
- montaż silosa workowego wykonanego z antystatycznego materiału przepuszczającego powietrze, a zatrzymującego pył. Pojemność silosa wynosi do ok 8,5 tony. Dno silosa wyposażone jest w podajnik ślimakowy, który podaje paliwo do stacji podawczej a z niej do stacji przekaźnikowej. Magazyn napełniany jest pneumatycznie z autocysterny,
- montaż przewodów pneumatycznego załadunku wraz z króćcem zasypowym do podłączenia cysterny na przewóz pelletu,
- montaż stacji przygotowania wody uzdatnianej do celów kotłowych,
- montaż nowej umywalki i zaworu czerpalnego.

Specyfikacja techniczna - kocioł kondensacyjny na pellet o mocy 64 kW, Szkoła Podstawowa Jastrzębie

1.1.1. Kotłownia zautomatyzowana z kotłem kondensacyjnym opalanym pelletem

Kotłownia zautomatyzowana to kotłownia z kotłami automatycznymi, opalanymi pelletami drzewnymi w wersji z automatycznym podawaniem paliwa. Urządzenia muszą spełniać wymagania normy DIN EN303-5. Jako paliwa należy stosować pellet drzewny o wartości opałowej 16,5 – 19 MJ/kg

Dane techniczne kotła automatycznego kondensacyjnego

- moc znamionowa 64 kW
- zakres mocy od 17 kW – 64 kW
- współczynnik sprawności dla mocy minimalnej – nie mniej niż 106,1 %
- współczynnik sprawności przy obciążeniu częściowym – nie mniej niż 105,8 %
- parametry kotła na podstawie rozporządzenia **2015/1187 i 2015/1189**:
Współczynnik efektywności energetycznej EEI min 137
Stopień wykorzystania na ogrzewanie w ciągu roku w stanie pracy η_{son} – min 96
Stopień wykorzystania na ogrzewanie η_s – min 93
- maksymalne zużycie prądu:
Przy mocy znamionowej – max 115 W
Przy mocy częściowej – max 40 W
- temperatura spalin przy mocy znamionowej 45 – 80 °C
- pojemność wodna min 158 l
- klasa kotła :5
- dopuszczalne ciśnienie robocze 3 bar
- Max. temperatura zasilania 90 °C
- średnica czopucha 180 mm
- emisja spalin przy 10% nadmiarze powietrza dla normy EN 303-5 przy pracy z mocą znamionową max: CO = 23 mg/m³, pył 6 mg/m³, OGC – 1 mg/m³, NOx – 132 mg/m³. Dane muszą być potwierdzone certyfikatem wydanym przez uprawnioną jednostkę badawczą
- wymagane nadciśnienie – 0,1 mbar
- masowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – max 114 kg/h
- objętościowy strumień przepływu spalin przy pracy z mocą znamionową – max 88 m³/h

Ponadto kocioł spełnia następujące wymogi:

- spalanie w palniku retortowym na tzw wstrząsowym ruszcie talerzowym wykonanym ze stali kwasoodpornej.
- proces spalania i wydajność sterowane przez temperaturę w komorze spalania oraz wydajność wentylatora wyciągowego spalin
- wysoka sprawność oddawania ciepła dzięki zastosowaniu pionowych powierzchni wymiennika ciepła
- wymiennik kondensujący spaliny wykonany ze specjalnej stali kwasoodpornej z system samoczyszczania się
- możliwość regulacji powietrza pierwotnego i wtórnego oraz układu dozowania paliwa za pomocą mechanizmów nastawnych
- zintegrowane sterowanie procesem spalania z wykorzystaniem czujnika spalin w komorze spalania
- możliwość pracy w układzie hydraulicznym zamkniętym
- płynnie regulowana moc kotła w zakresie 30- i 100% mocy
- automatyczny zapłon przy pomocy podwójnej zapalarki o mocy max 250 W
- automatyczny system czyszczenia powierzchni wymienników ciepła
- automatyczny system odpopielania wymiennika ciepła oraz spod rusztu do zewnętrznego popielnika o poj min 30 l
- regulator kotłowy sterujący pracą kotła i obiegów grzewczych

1.1.2. Opis działania technologii

Kocioł uruchamiany jest automatycznie przez wbudowany regulator sterujący pracą kotła. Paliwo w postaci pellet (zalecany pellet fi 6 mm)) zasysany jest przez turbinę ssącą z magazynu paliwa znajdującego się w osobnym pomieszczeniu i transportowany przez giętkie przewody do każdego z kotłów. Każdy kocioł posiada indywidualny system transportu paliwa. W przypadku awarii systemu podawania istnieje możliwość ręcznego

zasypu i eksploatacji kotła. Następnie paliwo podawane jest na wstrząsowy ruszt talerzowy wykonany ze stali kwasoodpornej poprzez system śluzy komorowej i podajnika ślimakowego. Śluza komorowa spełnia również zabezpieczenie przed tzw cofnięciem się płomienia do zasobnika. Proces spalania rozpoczyna się przez tzw przewietrzenie komory spalania. Następnie następuje faza zapłonu. Dzięki rozżarzonym elementom następuje zapłon pelletu. Po fazie zapłonu kocioł przechodzi w tryb pracy

modulowanej. Kocioł wyposażony jest w systemy automatycznego odpowielania i czyszczenia wymiennika. Dodatkowo w wymienniku ciepła zamontowane są tzw turbulatory sterujące przepływem spalin. W celu zapobieżenia tzw szlakowania się rusztu i narastaniu żaru wykonuje on rytmiczne ruchy w celu opróżniania go z części niepalnych. Podczas pracy kotła wydziela się kondensat, który musi zostać zneutralizowany i odprowadzony do kanalizacji. Spaliny odprowadzane są do komina wykonanego ze stali kwasoodpornej lub ceramicznego o średnicy min 180 mm. Powietrze do spalania jest dostarczane przez trzybiegowy wentylator. Pierwszą regulację kotła powinien przeprowadzić serwis fabryczny.

Kocioł musi być urządzeniem kondensacyjnym wyposażonym w wymiennik ze stali kwasoodpornej wyposażonym w automatyczny system jego czyszczenia. Czyszczenie wymiennika kondensacyjnego odbywa się automatycznie w sposób cykliczny. Powierzchnie oczyszczane są na skutek przesuwających się specjalnych piór oraz dyszy, która kierując pod odpowiednim kątem wodę z instalacji wodociągowej spłukuje kondensat wraz z pyłem do specjalnego syfonu. Dzięki temu mechanizmowi kocioł utrzymuje stałą wysoką sprawność. Podczas normalnej pracy należy zapewnić odprowadzenie kondensatu do kanalizacji. Kocioł pracuje w układzie hydraulicznie zamkniętym.

W sytuacji osiągnięcia parametrów grzewczych obsługiwanego obiektu kocioł wchodzi w tzw fazę Standby aż do całkowitego wygaszenia celem oszczędności zużycia paliwa.

Nad bezpieczeństwem pracy kotła czuwa łańcuch zabezpieczeń w skład którego wchodzi następujące elementy:

- czujnik poziomu wody w instalacji,
- czujnik przepełnienia zbiornika na pellet,
- czujnik przeciążenia silnika podajnika,
- czujnik STB,
- wyłącznik awaryjny,

W układzie hydraulicznym zastosowano bufor o pojemności 1000l. System pracuje w układzie zamkniętym przy ciśnieniu 3 bary.

1.1.3. Układ podawania paliwa

Pellet składowany jest w silosie workowym wykonanym z antystatycznego materiału przepuszczającego powietrze a zatrzymującego pył. Pojemność silosa KGT2626 wynosi do ok 8,5 tony. Dno silosa wyposażone jest w podajnik ślimakowy, który podaje paliwo do stacji podawczej a z niej do stacji przekątnikowej. Magazyn napełniany jest pneumatycznie z autocysterny. Wąż z samochodu podłączany jest do króćca zamontowanego w górnej części magazynu. W razie awarii silos może być ładowany ręcznie.

1.1.4. Układ hydrauliczny

Kocioł wyposażony jest we własną pompę wymuszającą przepływ przez zasobnik buforowy. Zastosowano pompę WILO Stratos Para 30/1-8 PWM1 sterowaną z regulatora kotłowego. Każdy z obiegów posiada własną pompę wymuszającą przepływ. Dla usprawnienia układu hydraulicznego zastosowano bufor ciepła o pojemności 1000 l. Obiegi grzewcze sterowane są w zależności od temperatury zewnętrznej.

1.1.5. Układ odprowadzania spalin

Kocioł wyposażony jest w wentylator wyciągowy pracujący ze zmiennymi obrotami. Nad utrzymaniem podciśnienia w kotle czuwa specjalny czujnik zamontowany w komorze spalania. Ze względu na zachodzący proces kondensacji spalin układ spalinowy musi być wykonany ze stali kwasoodpornej lub jako ceramiczny.

1.1.6. Układ odprowadzania kondensatu

W praktyce ze spalania 1 kg pellet otrzymujemy ok. 0,35 l kondensatu. Dodatkowo dla utrzymania stałej, wysokiej sprawności wymiennik spłukiwany jest co 3 h pracy kotła wodą z instalacji wodociągowej w ilości 2 litry. Zarówno woda płuczna jak i kondensat należy odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej. Jeżeli kratka ściekowa znajduje się w znacznej odległości od kotłów należy zastosować specjalny układ pompowy dla każdego z kotłów tłoczący kondensat i wodę płuczną. W celu neutralizacji kondensatu należy zastosować neutralizatory kondensatu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1. Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż kompletnego systemu instalacji kotłowej
- montaż armatury
- rozruch i regulacja instalacji

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

a. Pojęcia ogólne

Czynnik grzejny – płyn (woda) przenoszący ciepło.

Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

Instalacja kotłowa – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

- wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (źródło ciepła)
- doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji)
- rozdziału i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) – kotłownia na pelet

Woda instalacyjna – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100oC.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa) – instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy.

Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

Naczynie wzbiornicze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

Urządzenia stabilizujące – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

Urządzenia kontrolno-pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki)

Instalacja odpowietrzająca – zespół poziomych i pionowych rur i urządzeń przeznaczonych do oddzielania i usuwania powietrza z całej instalacji ogrzewania wodnego lub z jej części.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

2.0. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic

- system rur, kształtek i podejść instalacji c.o. dopuszczony na podstawie Aprobaty Technicznej COBRTI INSTAL

Wymagane właściwości systemu:

- uniwersalny system rur i kształtek do instalacji c.o.
- rura z polietylenu wielowarstwowe
- szeroka paleta kształtek łączących przy pomocy tulei zaciskowych
- zakres temperatur od –20 do 95oC (krótkotrwale do 110oC)
- maksymalne ciśnienie robocze 6 bar przy temperaturze 90oC
- grzejniki stalowe płytowe,
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
maksymalna temperatura robocza 110oC
deklaracja zgodności z PN-EN 442-1:1999
- zawory termostaticzne, głowice termostaticzne
deklaracja zgodności z PN-EN 215-1:2002
- zawory odcinające proste ze spustem
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
maksymalna temperatura robocza 110°C
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- zawory kulowe mufowe
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa
maksymalna temperatura robocza 110°C
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
certyfikat na znak bezpieczeństwa B

2.2. Składowanie materiałów

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne w związku z czym należy je odpowiednio chronić:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu (nie przekraczać wysokości 2 m)
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi kapturkami
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia
- nie dopuszczać do zrzucania elementów
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła

Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5 m. Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

3.0. SPRZĘT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

4.0. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczy do 0,9 t i skrzyniowym do 5 t.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

5.2. Rozpoczęcie robót

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.3. Montaż instalacji

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej. Rozdzielacz, wykonany na budowie, powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzonych do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna być większa od wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10%.

5.3.1. Podpory

Podpory stałe i przesuwne

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

5.3.2. Prowadzenie przewodów bez podpór

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”) lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Przewód w rurze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie.

5.3.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ścian powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej.

5.3.4. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji.

Próbie należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła. Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń. Wszystkie nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Protokół z próby ciśnienia sporządzić na formularzu firmowym producenta.

5.3.5. Badanie działania w ruchu

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte;

ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,50^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku

b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą:

- termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,50^{\circ}\text{C}$ – w przypadku ogrzewania wodnego

c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym

d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m

e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

a. Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:

- w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$

b. Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- Skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin.

e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy);

b) dziennik budowy;

c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;

d) obmiary powykonawcze;

e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych

f) protokoły odbiorów technicznych częściowych

g) protokoły wykonanych badań odbiorczych

h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację

i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym

j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów

k) instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym

b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw

c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych

d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych

e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych

f) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

6.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Roboty instalacyjne dla rur centralnego ogrzewania płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych

- zakup i dostawę materiałów

- czyszczenie i malowanie rur

- wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody

- ułożenie i łączenie rur
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST
- Roboty instalacyjne dla montażu armatury płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:
- zakup i dostawę materiałów
 - wykonanie robót przygotowawczych
 - montaż armatury
 - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.
 - Inne dokumenty
- Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane
Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wyd. PKTSGGIK 1996
Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania – wyd. COBRTI INSTAL 1994
Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – wyd. COBRTI INSTAL 2003r.

IZOLACJE CIEPLNE DLA INSTALACJI GRZEWCEJ

7.0. WSTĘP

7.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru izolacji termicznej instalacji centralnego ogrzewania.

Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

7.2. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z montażem otulin izolacyjnych z pianki polietylenowej na przewodach instalacji.

7.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

- Pojęcia ogólne

Izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła do otoczenia.

Izolacja właściwa – warstwa (lub warstwy) izolacji cieplnej wykonana z materiału o odpowiednio małym współczynniku przewodzenia ciepła

Płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenia).

8.0. Ogólne wymagania dotyczące robót

MATERIAŁY

8.1. Materiały do wykonania izolacji cieplnych dla instalacji centralnego ogrzewania i zasilania centrali wentylacyjnych

- otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej dla przewodów prowadzonych po przegrodach budowlanych

współczynnik przewodzenia ciepła

$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ przy 10°C

$\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$ przy 40°C

temperatura pracy od -80° do $+95^{\circ}\text{C}$

aprobata techniczna COBRTI INSTAL

klasyfikacja ogniowa ITB

- otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej z powierzchniową warstwą wzmocnionego polietylenu dla przewodów podtynkowych

współczynnik przewodzenia ciepła

$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ przy 10°C

$\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$ przy 40°C

temperatura pracy od -80°C do $+95^\circ\text{C}$

aprobata techniczna COBRTI INSTAL

klasyfikacja ogniowa ITB

- klej kontaktowy o krótkim czasie schnięcia

aprobata techniczna COBRTI INSTAL

8.2. Składowanie materiałów

Izolacje mają ograniczoną odporność na promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną.

Izolacje należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych (kartonach) w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

9.0. SPRZĘT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

10.0. TRANSPORT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym do 0,9 t. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

12.0. WYKONANIE ROBÓT

12.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót.

12.2. Rozpoczęcie robót

Montaż izolacji należy rozpocząć po pozytywnych próbach szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości powyższych robót protokołem odbioru.

12.3. Montaż izolacji

Wszystkie prace montażowe na rurach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia. Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg instrukcji montażu producenta otulin. Powierzchnia rurociągów, armatury i urządzeń powinna być czysta, sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem itd. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu, oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być również suche, czyste i nie uszkodzone. Składowanie materiałów na stanowisku pracy powinno wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Należy zwracać uwagę na narzędzia (noże i wykrojniki), powinny być ostre klej powinien być świeży a pędzle czyste. Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana”. Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych. Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych. Zawsze należy kleić starannie izolacje na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron. Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm. Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania. Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36

godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

13.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

13.1. Zasady ogólne kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne” pkt. 6.0.

13.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

13.3. Kontrola jakości robót

13.3.1. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane

13.3.2. Badanie izolacji

Należy sprawdzić prawidłowość montażu otulin i jej zgodność z dokumentacją techniczną i Specyfikacją Techniczną co do rodzaju, gatunku i grubości handlowej.

14.0. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:

- otuliny termoizolacyjne 1 mb

dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu. W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

15.0. ODBIÓR ROBÓT

15.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie izolacji cieplnych

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie izolacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- d) Prowadzenie przewodów instalacji
- e) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego
- f) wykonanie przewidywanych prób szczelności instalacji.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania izolacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania izolacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

15.2. Odbiór techniczny częściowy izolacji cieplnych

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść

w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego.

W ramach odbioru częściowego należy:

d) sprawdzić czy odbierany element izolacji jest wykonany zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;

e) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części izolacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania izolacji z projektem technicznym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części izolacji, które były objęte odbiorem częściowym.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

15.3. Odbiór techniczny końcowy izolacji cieplnych

Izolacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

f) zakończono wszystkie roboty przy izolacji cieplnej;

g) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

l) projekt techniczny powykonawczy izolacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonany w czasie budowy);

m) dziennik budowy;

n) potwierdzenie zgodności wykonania izolacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;

o) obmiary powykonawcze;

p) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych

q) protokoły odbiorów technicznych częściowych

r) protokoły wykonanych badań odbiorczych

s) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano izolację

W ramach odbioru końcowego należy:

g) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym

h) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w projekcie i Specyfikacji Technicznej

i) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych

j) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych

16.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne” pkt 9.0.

Roboty związane z izolacją cieplną dla rur centralnego ogrzewania płatne są wg ceny obmiaru, które

zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- zakup i dostawę materiałów
- ułożenie izolacji na rurociągach
- zabezpieczanie przed uszkodzeniem
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST
- uprzątnięcie miejsca pracy

17.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Polskie Normy

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.

- Inne dokumenty

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

17. PRZEPISY ZWIĄZANE

17.1. Normy

1.	PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
2.	PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
3.	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
4.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
	PN-B-10736	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
5.	PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
6.	PN-EN 1519-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
7.	PN-H-74220:1984	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
8.	PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
9.	PN-EN 197-1:2002	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
10.	PN-EN 13055-1:2003/AC:2004	Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
11.	PN-EN 480-1+A1:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
12.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
13.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
14.	PN-EN 13369:2005/AC:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
15.	PN-B-09700:1986	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
16.	PN-EN 752 -1:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
17.	PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
18.	PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
19.	PN-EN 12200-1:2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
20.	PN-EN 13476-1:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
21.	PN-99/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
22.	PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
23.	PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
24.	PN-EN 197-1:2002	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
25.	PN-EN 13055-1:2003/AC:2004	Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy

26.	PN-EN 480-1+A1:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Metody badań -- Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
27.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
28.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
29.	PN-EN 13369:2005/AC:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

17.2. Rozporządzenia

1.	Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Dz.U.06.137.984 z dnia 31 lipca 2006 r.)
2.	Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz., U. Nr 106/00 poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami)
3.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. Nr 63/00 poz. 735)
4.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
5.	Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38/01 poz. 455)
6.	Rozporządzenia ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107/98 poz. 679)
7.	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. nr 113/98 poz. 728)
8.	Rozporządzenie ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96/93 poz. 437)
9.	Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych (zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury)

opracował