

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

SST2-01

KLASYFIKACJA WG KODU CPV:

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE TERMOMODERNIZACJI, WYMIANY ŹRÓDŁA CIEPŁA ORAZ BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA TERENIE GMINY MYSZYNIEC
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. SIENKIEWICZA 1, 07-430 MYSZYNIEC EWID. 714, 583, 581/3, OBREB MYSZYNIEC, JEDNOSTKA EWID. 141508_4.0007, GMINA MYSZYNIEC
NAZWA INWESTORA I ADRES	GMINA MYSZYNIEC UL. PLAC WOLNOŚCI 60, 07-430 MYSZYNIEC
IMIE, NAZWISKO I ADRES PROJEKTANTA	MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI UL. BRUŻYCA 38

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1	Nazwa zamówienia.....	5
1.2	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	5
1.3	Zakres prac objętych STWiORB	5
1.4	Opis prac	5
1.5	Organizacja robót budowlanych.....	5
1.6	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
1.7	Ochrona środowiska	5
1.8	Warunki bezpieczeństwa pracy	6
1.9	Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	6
1.10	Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	6
1.11	Ogrodzenie	6
1.12	Chodniki i jezdnie	6
1.13	Zakres robót objętych STWiORB	6
1.14	Określenia podstawowe.....	6
1.15	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
1.16	Definicje i pojęcia	6
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.....	7
2.1	Ogólne wymagania.....	7
2.2	Odbiór materiałów na budowie	7
2.3	Składowanie materiałów na budowie	7
2.4	Źródło ciepła	7
2.5	Zabezpieczenie termiczne instalacji	10
2.6	Tuleje ochronne	12
2.7	Kompensacja wydłużeń.....	12
2.8	Mocowanie przewodów.....	12
3	SPRZĘT	12
4	TRANSPORT.....	12
4.1	Wymagania ogólne	12
4.2	Wymagania szczegółowe.....	13
5	WYKONANIE ROBÓT	13
5.1	Wewnętrzne instalacje ogrzewcze	13
6	KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE	14
6.1	Wewnętrzne instalacje ogrzewcze	14
6.2	Instalacje wentylacji	15
7	OBMIAR ROBÓT	15
8	ODBIÓR ROBÓT	15
9	PODSTAWY PŁATNOŚCI	15
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	16

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa zamówienia

Roboty budowlane w zakresie termomodernizacji, wymiany źródła ciepła oraz budowy instalacji fotowoltaicznej w budynku użyteczności publicznej na terenie gminy Myszyniec

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Niniejszy projekt techniczny dotyczy instalacji sanitarnych dla potrzeb projektu:

„Roboty budowlane w zakresie termomodernizacji, wymiany źródła ciepła oraz budowy instalacji fotowoltaicznej w budynku użyteczności publicznej na terenie gminy Myszyniec” zlokalizowanym w Myszyńcu ul. Sienkiewicza 1 działka ewid. nr 714, 583, 581/3

1.3 Zakres prac objętych STWiORB

Roboty omówione w STWiORB mają zastosowanie przy pracach budowlanych związanych z wykonaniem:

- instalacji ogrzewania,
- instalacji kotłowni, oparta na kaskadzie powietrznych pomp ciepła ze źródłem szczytowym w postaci kotła elektrycznego

1.4 Opis prac

Roboty przygotowawcze:

- demontaż istniejącego kotła wraz z instalacjami w kotłowni
- wykucie otworów i bruzd dla instalacji sanitarnych,
- sprawdzenie i czyszczenie przewodów wentylacyjnych

Roboty montażowe:

- montaż instalacji pomp ciepła
- wymiana 2 grzejników

Roboty końcowe

- próby szczelności i rozruchy instalacji,
- pomiary pracy instalacji,
- prace porządkowe.

1.5 Organizacja robót budowlanych

Przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót należy przeprowadzić przeszkolenie pracowników w zakresie bhp obejmujące ogólne zasady bhp oraz zagadnienia i wymagania bhp dotyczące poszczególnych robót. Przeszkolenie takie powinna przeprowadzić osoba (osoby) z odpowiednimi uprawnieniami. Poza tym należy zapoznać pracowników z wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz z zasadami obsługi i korzystania ze sprzętu i urządzeń oraz ze sposobem korzystania ze sprzętu i środków ochrony osobistej. Pracownicy powinni potwierdzić odbycie przeszkolenia.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w środki i sprzęt ochrony osobistej (atestowany). Należy przeprowadzić imienny przydział prac oraz określić zakres odpowiedzialności pracowników.

Prace wymagające posiadania właściwych uprawnień wydanych przez właściwe komisje kwalifikacyjne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających takie uprawnienia.

Pracownicy powinni posiadać aktualne orzeczenia lekarskie o dopuszczeniu do określonych prac oraz posiadać kwalifikacje przewidziane dla danego stanowiska.

Należy określić zasady używania oraz sposób przechowywania i zabezpieczenia, sprzętu i urządzeń.

Należy określić zasady postępowania w przypadku konieczności ewakuacji (zapewnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapewniające sprawną komunikację i ewakuację ze stref szczególnego zagrożenia

1.6 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wszelkie prace będą prowadzone na terenie Zamawiającego.

1.7 Ochrona środowiska

Zastosowane materiały nie wpływają negatywnie na ochronę środowiska. Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP w zakresie emisji hałasu. Materiały z demontażu oraz odpadki należy utylizować w miejscach do tego przeznaczonych.

1.8 Warunki bezpieczeństwa pracy

Prace należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami bhp, przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, ogólnymi wytycznymi branżowymi wynikającymi z przepisów branżowych.

Roboty i prace budowlane i organizacyjne prowadzić pod kierunkiem i nadzorem kierowników budowy posiadających stosowne uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Do budowania używać materiałów posiadających atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce.

Zapewnić pracownikom środki i sprzęt ochrony osobistej.

1.9 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Teren budowy wraz z zapleczem wykonawcy powinien być zabezpieczony przed wstępem osób nieupoważnionych oraz odpowiednio oznakowany.

1.10 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Należy przestrzegać ogólnych przepisów o ruchu drogowym.

1.11 Ogrodzenie

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych. Ogrodzenie powinno mieć wysokość minimum 1,5 m. Sposób wykonania ogrodzenia nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi.

Ogrodzenia przy wykopach. W tym przypadku miejsca takie, jeśli wykop jest głębszy niż 1 m, należy odgrodzić balustradą o wysokości minimum 1,1 m.

1.12 Chodniki i jezdnie

Teren utwardzone w miejscu wykonywania instalacji należy zdemontować, a po zakończeniu prac odtworzyć do stanu pierwotnego.

1.13 Zakres robot objętych STWiORB

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

1.14 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

1.15 Ogólne wymagania dotyczące robot

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inwestora. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typowych) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

1.16 Definicje i pojęcia

Aprobata techniczna- pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie. Decyzje dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych wydawane są w Instytucie Techniki Budowlanej w trybie zgodnym z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie aprobat technicznych i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 10 z 1995 r.).

Kompensacja - Wyrównywanie wydłużeń cieplnych rur instalacyjnych. Kompensacja polega na konstrukcji umożliwiającej ruch cieplny rur w miejscach połączeń (stworzenie ramienia kompensacji), użyciu specjalnych kompensatorów osiowych, użyciu specjalnych kształtek i złączy kompensacyjnych (np. kielich) lub specjalnych rozwiązań instalacyjnych - kompensatorów U-kształtnych, a także specjalnych otulin, w których rozszerzająca się rura może pracować. Kompensacja wymaga montowania rur w specjalnych uchwytach. Kompensacja jest szczególnie istotna przy projektowaniu instalacji z tworzyw sztucznych. charakter i kierunek.

Peszel - karbowana rura osłonowa z tworzywa sztucznego (najczęściej polipropylenu) stosowana do zabezpieczenia przewodów prowadzonych w ścianach lub pod posadzką. Stosowany w instalacjach wodociągowych, grzewczych i

energetycznych.

Pion kanalizacyjny - inaczej rura spustowa, odcinek kanalizacji sanitarnej, zbierający ścieki z poszczególnych kondygnacji i odprowadzający je do poziomu kanalizacyjnego (przewodu odpływowego).

Pion wodociągowy - główny odcinek instalacji wodociągowej łączący przewód doprowadzający wodę do budynku z kolejnymi

Armatura (osprzęt) - wyposażenie rurociągów instalacyjnych (wodociągów, gazociągów, rur kanalizacyjnych i grzewczych), na które składają się zawory, kurki, zasuwy, baterie i inne.

Czyszczak (rewizja) - kształtka w postaci krótkiego odcinka rury z bocznym otworem nakrytym pokrywką mocowaną na śruby. Czyszczak jest włączany w rury kanalizacyjne (sanitarne bądź rynny) i służy do łatwego+piętrami.

Wentylacja mechaniczna - proces wymiany powietrza wywołany działaniem urządzeń mechanicznych.

Wentylacja naturalna - (inaczej grawitacyjna) to najprostszy i najczęściej stosowany system wentylacyjny. Działa na zasadzie naturalnej wymiany ciepłego powietrza w budynku na chłodniejsze powietrze z zewnątrz. Powietrze dostaje się przez nieszczelności okien i drzwi, przepływa przez pomieszczenia i wypływa kanałami wentylacyjnymi na zewnątrz. Elementy systemu to: kratka wentylacyjna u góry pomieszczenia, od niej odchodzi kanał murowany (przewód wentylacyjny), prowadzący do komina wentylacyjnego na dachu.

Wyrzutnia - element wentylacji mechanicznej (nawiewno - wywiewnej), służący do odprowadzania zużytego powietrza na zewnątrz budynku.

Wywiewka (rura wywiewna) - rura z odpowiednim daszkiem, wieńcząca pion kanalizacyjny. Zadaniem wywiewki jest wentylacja pionu kanalizacyjnego celem utrzymania w nim odpowiedniego ciśnienia. Wywiewka musi być wyprowadzona ok. 0,5 m nad dach, może mieć średnicę mniejszą niż pion kanalizacyjny.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI

2.1 Ogólne wymagania

Materiały do budowy instalacji nabywane są przez Wykonawcę. Każdy zastosowany materiał powinien mieć odpowiednie dokumenty (np.: atest, certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, atesty higieniczne itp.) dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

2.2 Odbiór materiałów na budowie

Urządzenia dostarczane na budowę przez wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny.

2.3 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.4 Źródło ciepła

Stan istniejący

Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł na pellet. Kotłownia znajduje się w piwnicy. Znajduje się w niej wentylacja grawitacyjna oraz studnia schładzająca. W kotłowni znajdują się zasobnik cwu oraz dwa obiegi c.o.

Stan projektowany

Źródłem ciepła dla istniejącego budynku jest układ dwóch pomp ciepła powietrze/woda typu split o mocy 14,19 kW każda oraz kocioł elektryczny o mocy 16 kW. Pompa ciepła składa się z modułu zewnętrznego (na zewnątrz budynku) oraz modułu wewnętrznego umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni. Rozmieszczenie urządzeń pokazano na rzutach.

Jako źródło szczytowe dla dobranych pompy ciepła zaprojektowano elektryczny kocioł o mocy 16 kW. Automatykę kotła należy zaprogramować na przegrzew c.w.u. raz w miesiącu do temperatury 70°C. Ciepła woda

użytkowa przygotowywana będzie w priorytecie.

Instalację należy wpiąć do istniejących obiegów grzewczych oraz instalacji cwu według części graficznej.

Automatyka sterująco – zabezpieczająca

Pompa ciepła sterowana będzie poprzez sterownik. Sterownik steruje pracą sprężarki i pompą obiegową umożliwiając utrzymywanie zadanych parametrów temperatur zasilania w układzie c.o. i c.w.u. na podstawie pomiarów temperatur czynnika w buforze i zasobniku c.w.u. oraz temperatury powietrza zewnętrznego. Automatyka pomp ciepła narzuca sekwencyjne załączenie pomp ciepła w odstępie nie mniejszym niż 5 minut.

Roboty demontażowe

W zakresie opracowania przewidziano demontaż istniejącego kotła na pellet, zasobnika, sprzęgła hydraulicznego. Miejsca po demontażu istniejących urządzeń i instalacji należy szczelnie zaślepić. Przed demontażem urządzeń należy wyłączyć urządzenie grzewcze i odłączyć system od prądu. Urządzenia, które zostaną zdemontowane podlegają utylizacji.

Dobór zasobnika c.w.u.

Dobrano zasobnik c.w.u o pojemności 300l o parametrach zestawionych w poniższej tabeli:

PODGRZEWACZ CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ ASSURE		210	250	300
Pojemność nominalna	l	210	250	300
Pojemność c.w.u. (>40°C)	l	204	242	289
Klasa efektywności energetycznej		B	C	C
Czas podgrzewu przy 15 l/min	min	21,5	22,8	27,8
Moc znamionowa wężownicy przy 15 l/min	kW	33,2	36,8	35,5
Powierzchnia wężownicy	m ²	2,0	3,0	3,0
Pojemność wężownicy	l	5,2	8,9	8,9
Grubość izolacji	mm	60	60	60
Straty postojowe	kWh/24h	1,5	1,78	2,05
Max ciśnienie w zbiorniku	bar	16	16	16
Ciśnienie robocze	bar	3	3	3
Moc grzałki elektrycznej	kW	2 x 3	2 x 3	2 x 3
Masa netto	kg	46	54	62
Masa (wraz z wodą)	kg	255	300	349

Dobór kotła elektrycznego

Jako źródło szczytowe dobrano elektryczny kocioł o mocy 16 kW. Parametry dobrego kotła zestawiono w poniższej tabeli:

Zasilanie	Nominalny pobór prądu (A)	Minimalny przekrój przewodów (mm ²)
230V~	8,7/17,4/26,1/34,8	3 x 2,5/2,5/4/6
400V 3~	5,8/8,7/11,6	5 x 2,5/2,5/2,5
400V 3~	3 x 17,4/23,1/28,8/34,6	5 x 2,5/4/4/6

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej przed niekontrolowanym przyrostem ciśnienia przewidziano zawór bezpieczeństwa np. SYR 1915 1/2" o parametrach:

Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów alfa: 0.54

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy alfac: 0.31

Ciśnienie początku otwarcia p: 2.50 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe p1: 2.75 bar

Ciśnienie odpływowe p2: 0.00 bar

Czynnik roboczy: mieszanka pary wodnej nasyconej i wody

Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia N: 32.0 kW
 Temperatura zrzutowa T1: 414.5 K
 Temperatura zrzutowa t1: 141.3 C
 Entalpia wody na wlocie do zaworu bezpieczeństwa i1: 594.7 kJ/kg
 Entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa i2: 417.5 kJ/kg
 Ciepło parowania wody w warunkach zrzutowych r: 2140.8 kJ/kg
 Gęstość wody w warunkach zrzutowych gamma1: 924.9 kg/m3

Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji c.o.

Ze względu że zład instalacji c.o. nie uległ zmianie istniejące naczynie wzbiorcze typ D23 pozostawiono bez zmian. Jednocześnie dobrano naczynie wzbiorcze na projektowane źródło ciepła. Dobór naczynia dla źródła ciepła:

Typ 6 bar/120 °C	Indeks szare białe		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
NG 8	8230113	7230107	96	1,7	206	305	–	R ¾	1,5
NG 12	8240113	7240107	72	2,2	280	290	–	R ¾	1,5
NG 18	8250113	7250107	56	2,9	280	380	–	R ¾	1,5
NG 25	8260113	7260107	42	3,7	280	490	–	R ¾	1,5
NG 35	8270113	7270107	24	5,5	354	465	130	R ¾	1,5
NG 50	8001013	7001100	24	9,0	409	469	168	R ¾	1,5
NG 80	8001213	7001300	12	9,2	480	565	166	R 1	1,5
NG 100	8001413	7001500	10	11,5	480	670	166	R 1	1,5
NG 140	8001613	7001700	8	21,9	480	886	166	R 1	1,5
N 200	8213313	–	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
N 250	8214313	–	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
N 300	8215300	–	–	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
N 400	8218000	–	–	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
N 500	8218300	–	–	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
N 600	8218400	–	–	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
N 800	8218500	–	–	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
N 1000	8218600	–	–	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V_n [litry]

* ilość naczyń na palecie

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u.

W celu ochrony instalacji c.w.u. przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia dobrano zawór bezpieczeństwa, np. SYR 2115 1/2" o parametrach:

Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 12.0 mm
 Powierzchnia kanału przepływowego A: 113,1 mm²
 Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy alfac: 0.250
 Ciśnienie początku otwarcia p: 6.00 bar
 Przyrost ciśnienia początku otwarcia b1: 10.0 %
 Ciśnienie zrzutowe p1: 6.60 bar
 Ciśnienie odpływowe p2: 0.00 bar
 Czynnik roboczy: woda
 Ciśnienie dopuszczalne zbiornika: 10 bar
 Ilość wody w zbiorniku: 0,4 m³
 Temperatura początkowa wody w zbiorniku: 10stC
 Temperatura końcowa wody w zbiorniku: 55stC

Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji c.w.u.

Naczynie wzbiorcze typ D23 pozostawić istniejące.

Dobór zbiornika buforowego

Dobrano zbiornik buforowy 220l o parametrach:

INSTALACJE SANITARNE

Pojemność	dm ³	220	300	500
Króciec przyłącza		1"		1 1/4"
Króciec przyłącza 2			2"	
Mufa czujnika temperatury			1/2"	
d	mm	510	510	600
D	mm	650	650	806
H	mm	1400	1900	2040
A	mm	770	1250	1180
B	mm	1070	1550	1670
C	mm	270	270	370
E	mm	300	300	470
F	mm	155		260
Rodzaj zbiornika	stalowy - wewnątrz surowy, zewnątrz pokryty farbą antykorozyjną			
Izolacja termiczna		polistyren		poliuretan
Grubość izolacji termicznej	mm	70		100
Ośłona zewnętrzna		plaszcz blachy pokrytej farbą proszkową		plaszcz z materiału skay
Parametry pracy zbiornika: Maksymalne ciśnienie robocze Maksymalna temperatura robocza Minimalna temperatura robocza		p _r = 0,3 MPa t _{r max} = 80°C t _{r min} = 20 °C		p _r = 0,3 MPa t _{r max} = 95°C t _{r min} = 20 °C
Masa	kg	57	87	110

Dobór stacji uzdatniania wody

W celu poprawnej pracy instalacji należy zastosować zmiękcacz/demineralizator wody grzewczej włączony do układu zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Studnia schładzająco-przepływowa

Wykorzystano istniejącą studnię schładzającą. Studnie należy na etapie przebudowy wyczyścić z osadów. Po zakończeniu przebudowy studnię należy czyścić raz w roku. Do studni należy włożyć pompę tłokową z pływakiem. Pompa powinna być podłączona do istniejącego pionu kanalizacyjnego.

Armatura

Armaturę przewidziano jako kulową na ciśnienie 0,6 MPa która jest ogólnie dostępną w handlu.

Odpowietrzenie instalacji

W najwyższych punktach instalacji kotłowni zastosować automatyczne odpowietrzniki DN15. Do odpowietrzników zapewnić dostęp. Dokładną lokalizację odpowietrzników zaznaczyć na dokumentacji podwykonawczej. Istniejąca instalacja grzejnikowa odpowietrzana poprzez odpowietrzniki grzejnikowe.

Instalacja kotłowni – rurociągi stalowe

Instalację wody grzewczej zasilającej i powrotnej wykonać z rur stalowych ze szwem, przewodowych wg PN-EN 10220:2005 (min. grubość ścianki 2,9mm). Na odpowietrzenia i spusty dopuszcza się stosowanie rur instalacyjnych średnich wg PN-EN 10219-2:200.

Materiał	Stal czarna ze szwem
Średnice	DN 15 – DN125
Ciśnienie nominalne	PN 10 (bar)
Długości handlowe	sztangi 6, 7 m
Sposób łączenia	Skręcane, spawane

2.5 Zabezpieczenie termiczne instalacji

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów

antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238).

l.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1. 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów,	½ wymagań z poz. 1.4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1,4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników,	½ wymagań z poz. 1.4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Dla instalacji zimnej wody i instalacji hydrantowej zastosować izolację o grubości 9mm.

UWAGA

Wszystkie izolacje termiczne należy wykonać w klasie odporności na ogień nie niższej niż B₁-s2,d0.

Instalacje prowadzone na dachu należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi poprzez zastosowanie izolacji w płaszczu ze stali ocynkowanej lub poprzez zastosowanie wysoko wytrzymałego płaszcza zewnętrznego.

Na instalacja, gdzie istnieje możliwość kondensacji pary wodnej należy stosować izolacje paroszczelną np. z kauczuku. Rozwiązanie to należy uwzględnić na:

Izolacje prowadzone wewnątrz budynku z wełny mineralnej z powłoką aluminiową.

Montaż izolacji

Instalacja	Materiał izolacji	Mocowanie
Instalacja wentylacji wewnątrz budynku	Wełna mineralna zabezpieczona powłoką aluminiową	Taśma dwustronna
Instalacja wentylacji na dachu	Wełna mineralna zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej	Taśma dwustronna
Instalacja freonowa	Maty ze spienionego kauczuku	Klej dostosowany do montażu kauczuku
Instalacja c.o.	Otuliny z pianki polietylenowej i wełny mineralnej zabezpieczone powłoką aluminiową	Zapinki, Taśma dwustronna
Instalacja wody	Otuliny z pianki polietylenowej i wełny mineralnej zabezpieczone powłoką aluminiową	Zapinki, Taśma dwustronna
Instalacje wody i c.o. na zewnątrz budynku	Otuliny z wełny mineralnej zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej	Taśma dwustronna

2.6 Tuleje ochronne

Przy przejściu rurociągu przez przegrodę budowlaną (strop lub ścianę) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Powinna ona być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Dla rurociągów z tworzywa sztucznego zaleca się zastosowanie tulei ochronnych z tworzywa sztucznego o twardości zbliżonej do polietylenu z gładkimi krawędziami np. PVC, a następnie należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, o odpowiedniej odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody, przez którą przewody przechodzą umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

2.7 Kompensacja wydłużeń

Wszystkie rurociągi wodne prowadzone natynkowo (przewody rozdzielcze) należy mocować za pomocą obejm stalowych z gumową podkładką. Rury ulegają ugięciu pod wpływem ciężaru wody i temperatury, dlatego należy stosować zasady kompensacji naturalnej wydłużenia termicznego rur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

2.8 Mocowanie przewodów

Przewody instalacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Odstępy pomiędzy mocowaniami nie powinny przekraczać 3,0m. Zaleca się wykonanie mocowania przewodów instalacji wodociagowych zgodnie z instrukcją Producenta rur oraz z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL. Do mocowania rur stosuje się obejmy stalowe z gumową podkładką. Obejmy metalowe bez wkładki nie mogą być stosowane.

Średnice obejm w technologii odpowiadają średnicom zewnętrznym rur. Instalację należy zamocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych PS oraz przesuwnych PP. Punkty stałe (PS) – zapobiegają niekontrolowanym ruchom przewodów. Wykonuje się je zaciskając na rurze (po wyjęciu podkładki dystansowej) obejmę metalową, która jest na trwale zamocowana do przegrody budowlanej. Obejma powinna znajdować się ściśle pomiędzy dwoma oporami bocznymi (np. mufami, trójknikami, złączkami z gwintem metalowym lub zaworami). Konstrukcje mocujące obejmy do przegród budowlanych muszą być odpowiednio sztywne i stabilne. Punkty przesuwnie (PP) – umożliwiają ruch przewodu w kierunku osiowym, bez jego uszkodzenia. Wkładki gumowe obejm mocujących (np. Fusiotherm) mają gładkie i zdolne do poślizgu powierzchnie, a zastosowanie dodatkowo pierścieni dystansowych zapewni prawidłowe działanie ich jako punktów przesuwnych (PP). Maksymalne odległości pomiędzy podporami przewodów ściśle wg instrukcji montażu Producenta rur.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

4 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.2 Wymagania szczegółowe

Wykonawca przystępujący do robót budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- koparko-ładowarką,
- zagęszczarką płytową

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie poszczególnych prac instalacyjnych wykonać zgodnie z:

- dokumentacją projektową,
- aktualnymi rozporządzeniami,
- aktualnymi normami branżowymi,
- z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL,
- wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

5.1 Wewnętrzne instalacje ogrzewcze

Wewnętrzne instalacje ogrzewcze należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych).

Malowanie

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi oczyszczone do 3-go stopnia czystości poprzez szczotkowanie i umycie odrdzewiaczem należy pomalować farbą ftalowo-silikonową.

Zagadnienia BHP

Do okresowej obsługi kotłowni wymagane jest zatrudnienie pracownika przeszkolonego ze znajomością działania instalacji kotłowej, paliwowej, w zakresie przepisów BHP, posiadającego wymagane prawem świadectwa kwalifikacyjne i przeciwpożarowych. Rozruch i eksploatacja powinna nastąpić po opracowaniu Instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę. Praca poniżej 2 godzin dziennie.

Wytyczne branżowe dla kotłowni

Wytyczne wykonania instalacji kotłowni

- armatura w kotłowni powinna być dostępna z poziomu podłogi i umieszczona nie wyżej niż 1,8 m,
- instalację kotłowni wykonać z rur i kształtek stalowych, łączonych za pomocą spawania oraz połączeń gwintowanych przy armaturze,
- rury prowadzić ze spadkiem min 3% z możliwością odwodnienia,
- podpory i podwieszenia pod rurociągi wykonać ze stali profilowej lub wykorzystać gotowe uchwyty do rur, mocowane do ścian za pomocą kołków rozporowych,
- zastosować armaturę wg załączonych rysunków i schematu hydraulicznego kotłowni,
- rurociągi w najwyższych punktach odpowietrzyć za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych wykonać spusty wody,
- elementy instalacji niezabezpieczone antykorozyjnie oczyścić do II klasy czystości, pomalować farbą podkładową a następnie dwa razy farbą ftalową wierzchniego krycia,
- do izolacji rurociągów stosować izolacje piankowe, łączone za pomocą kleju i spinek,
- w dostępnym miejscu na ścianie w kotłowni umieścić czytelny schemat hydrauliczny, skróconą instrukcję obsługi oraz instrukcję BHP i p.poż.
- próbę szczelności rurociągów wykonać wodą zimną przy ciśnieniu 1,5 x ciśnienie robocze (próba nie może obejmować kotłów i naczyń wzbiorczych),
- próbę eksploatacyjną na gorąco wykonać przy maksymalnych parametrach roboczych,
- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie wykonawstwa instalacji sanitarnych,
- serwisowanie kotłowni może być prowadzone wyłącznie przez specjalistyczną ekipę, posiadającą niezbędne doświadczenie i uprawnienia.
- Należy sprawdzić drożność istniejących kanałów wentylacyjnych oraz wyczyścić. Należy przedstawić

protokół kominiarski.

Wytyczne elektryczne

- instalację elektryczną powinna wykonać osoba posiadająca stosowne uprawnienia,
- dla zasilania i zabezpieczenia projektowanych urządzeń wykonać rozdzielnię wyposażoną w wyłączniki nadprądowe dla każdego kotła i pomp obiegowych z wyłącznikiem głównym znajdującym się poza kotłownią,
- instalację automatyki kotłowni powinna wykonać specjalistyczna ekipa serwisowa,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia w kotłowni,
- wykonać badania skuteczności zerowania urządzeń i instalacji grzewczej.

6 KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE

W trakcie i po zakończeniu prac instalacyjnych należy wykonać następujące czynności badawczo- kontrolne:

kontrola jakości ułożenia rur

kontrola jakości montażu przyborów

próby szczelności

Wyniki prób porównać z zaleceniami producentów i wymogami norm.

6.1 Wewnętrzne instalacje ogrzewcze

Wewnętrzne instalacje ogrzewcze należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych).

Próby hydrauliczne i odbiór techniczny

Instalację po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI INSTAL.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTi Instal przyjmując ciśnienie próbne ppr = 0,5 MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,3 MPa.
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

UWAGA

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

6.2 Instalacje wentylacji

Instalacje wentylacji należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych).

7 OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót wykonano na podstawie dokumentacji projektowej, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

Zasady przedmiarowania i zakres prac objętych pozycją obmiarową wg:

- zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26.09.2000r w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych (Dz. U. Nr 114, Poz.1195 z późniejszymi zmianami),
- Opracowanie przedmiaru wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001 roku w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

8 ODBIÓR ROBÓT

Zakończeniem robót przy budowie instalacji kanalizacji jest jej komisyjny odbiór. Odbiór polega na sprawdzeniu, czy wykonana instalacja odpowiada warunkom technicznym i może być eksploatowana zgodnie z jej przeznaczeniem.

Rozróżnia się odbiory częściowe i końcowe. Odbiór końcowy poprzedzony jest zazwyczaj odbiorami częściowymi, w trakcie budowy. Odbiory częściowe dotyczą fragmentów instalacji, które ulegają zakryciu przed zakończeniem robót. Komisji prowadzącej odbiór częściowy należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny fragmentów instalacji stanowiących przedmiot odbioru z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót
- Dziennik budowy;
- Protokoły próby szczelności przewodów;
- Zaświadczenia (atesty) z przeprowadzonych badań jakości dostarczanych na budowę materiałów instalacyjnych.

Komisja odbioru częściowego przeprowadza odpowiednie próby i badania odcinków instalacji i formułuje protokół odbioru częściowego.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Projekt podstawowy wykonanej instalacji z naniesionymi poprawkami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy
- Dziennik budowy;
- Protokoły odbiorów częściowych;
- Dokumentację techniczno - ruchowe urządzeń z instrukcjami obsługi.
- Komisja odbioru końcowego (lub częściowego) przeprowadza badania:
- Zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną;
- Jakości zastosowanych materiałów;
- Działania zamknięć wodnych i urządzeń spłukujących,
- Szczelności armatury czerpalnej;
- Wentylacji przewodów;
- Szczelności pionów deszczowych i wewnętrznych.

Szczegółowe wymagania i badania przy odbiorze zawierają poszczególne opracowania COBRTI INSTAL.,. Po przeprowadzeniu badań komisja odbioru formułuje wnioski w postaci protokołu stanowiącego podstawę do przejęcia instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

9 PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

Roboty instalacyjne dla wykonania instalacji płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- wykonanie robót demontażowych
- wykonanie robót montażowych
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań wymaganych w TS

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-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.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-93/M-75020 Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające PN 10. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-ISO 4064-2 + Ad 1:1997 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodomierzowych. Wymagania instalacyjne.
- EN1717 Zabezpieczenie wody pitnej przed zanieczyszczeniem w instalacjach wodociągowych spowodowanym przez obieg wsteczny.
- PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
- PN-77/B-75700 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zbiorniki spłukujące. Wspólne wymagania i badania.
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/C-10700 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/C-89205 Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastikowanego polichlorku winylu.
- PN-93/1-1-74233 Rury stalowe bez szwu, okładzinowe, normalnośrednicowe.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- Dokumentacja projektowa

Opracował:

mgr inż. Rafał Marciniak