



APA PROJEKT Piotr Lewandowski
83-110 Tczew, ul. Sportowa 2/2
tel. +48 601 654 213
e-mail: apa@apaprojekt.pl
http:// www.apaprojekt.pl

nazwa elementu projektu budowlanego	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH <u>branża sanitarna</u> Węzeł ciepłowniczy oraz kogeneracja SST-IS-04
nazwa zamierzenia budowlanego	BUDOWA BUDYNKU BASENU PRZYSZKOLNEGO SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 12 wraz z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ i ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OBIEKT BASENU PRZYSZKOLNEGO, PARKING DLA SAMOCHODÓW OSOBOWYCH, MIEJSCA POSTOJOWE dla AUTOBUSÓW <i>w ramach zadania:</i> „Aktywny Tczew - budowa basenu przyszkolnego przy Szkole Podstawowej nr 12
adres obiektu budowlanego	TCZEW ul. Topolowa 23
kategoria obiektu budowlanego	
- nazwa jednostki ewidencyjnej - nazwa i numer obrębu ewidencyjnego - numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany	jedn. ewid: 221401_1 Tczew, obręb 4 dz. nr 39/126,
imię i nazwisko inwestora, adres inwestora	GMINA MIEJSKA TCZEW, 83-110 Tczew, Pl.Piłsudskiego 1

Zakres opracowania:	Pełniona funkcja projektowa:	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych:	Data opracowania:	Podpis:
INSTALACJE ZEWNĘTRZNE SANITARNE	Projektant Spec. uprawnień numer uprawnień	mgr inż. Michał Główka Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr upr. POM/0092/PBS/20	21.03.2024r.	
	Tczew 29.03.2024		Egzemplarz nr	

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45320000-6 Roboty izolacyjne

45321000-3 Izolacja cieplna

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

Spis treści

UPRAWNIENIA PROJEKTOWE – MICHAŁ GŁÓWKA	3
ZAŚWIADCZENIE – MICHAŁ GŁÓWKA	4
1. WSTĘP	6
1.1. Przedmiot SST	6
1.2. Zakres robót objętych SST	6
1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2. WĘZŁ KOMPAKTOWY CZTEROFUNKCYJNY.....	6
3. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA KOGENERATORÓW	7
4. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WĘZŁA CIEPLNEGO I JEGO PODZESPOŁÓW	9
4.1. Wyposażenie węzła	9
4.2. Konstrukcja węzła cieplnego	12
4.3. Izolacja termiczna.....	13
4.4. Zabezpieczenia antykorozyjne	14
4.5. Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów	14
4.6. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej	14
4.7. Instalacja oświetlenia.....	14
4.8. Wykonanie instalacji	14
4.9. Rozdzielnice węzła	15
5. UKŁAD STEROWANIA	15
6. UZUPEŁNIANIE ZŁADU.....	18
7. STEROWANIE PRACĄ POMP OBIEGOWYCH.....	18
8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA.....	18
9. DOKUMENTACJA TECHNICZNA.....	19
10. KONTROLA PROCESU PRODUKCYJNEGO I BADANIA ODBIORCZE.....	20
11. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	20
12. GWARANCJE TECHNICZNE.....	20
13. ZABUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO W POMIESZCZENIU.....	21
14. PRACE PROWADZONE BĘDĄ W OBIEKCIE CZYNNYM.	21
15. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	22
16. WYMAGANIA I BADANIA PRZY ODBIORZE.....	23

UPRAWNIENIA PROJEKTOWE – MICHAŁ GŁÓWKA

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-369 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 4/155
tel. 58 324-89-77, fax 58 301-44-98
-4-

Gdańsk, dnia 28 września 2020 r.

sygn. akt. 97/POM/OKK/20

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 256 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan Michał Mateusz Główka
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony dnia 04.05.1993 r. w Gdańsku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0092/PBS/20

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pan Michał Mateusz Główka upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- c) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- d) projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 256 ze zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesołowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski



Otrzymują:

- 1. Pan Michał Mateusz Główka
80-288 Gdańsk, ul. Belgradzka 57
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
POM-WGJ-HSJ-LFG *

Pan Michał Mateusz Główka o numerze ewidencyjnym POM/IS/0204/20
adres zamieszkania ul. Belgradzka 57, 80-288 Gdańsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-11-01 do 2024-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-17 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Elektroniczny Podpis Ważny
Data: 2023-10-17 10:00:00
Leczenie: 400000

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody zimnej, hydrantowej, ciepłej oraz kanalizacji sanitarnej wewnętrznej w ramach inwestycji: BUDOWA BUDYNKU BASENU PRZYSZKOLNEGO SZKOŁY PODSTAWOWEJ nr 12 w Tczewie "AKTYWNY TCZEW - BUDOWA BASENU PRZYSZKOLNEGO" TCZEW, ul. Topolowa 23 jedn.ewid. 221401_1 Tczew, obr. 0004, dz. nr ewid. 39/126.

1.2. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wewnętrznych: dostawę, montaż i uruchomienie nowoprojektowanego węzła ciepłowniczego, wykonanie połączenia węzła ciepłego z istniejącymi oraz projektowanymi instalacjami, wykonanie zasilania energią elektryczną.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.IS.OO „Wymagania ogólne wykonania i odbioru robót”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w WTWiO dla instalacji kanalizacyjnych, specyfikacją techniczną (szczegółową) i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

2. Węzeł kompaktowy czterofunkcyjny.

Czterofunkcyjny węzeł cieplny będący przedmiotem przetargu jest węzłem wymiennikowym dostarczającym energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Węzeł zainstalowany będzie w istniejącym pomieszczeniu węzła. Połączony będzie po stronie zasilania z miejską siecią ciepłą, a po stronie odbiorów energii cieplnej z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Woda na potrzeby centralnego ogrzewania i c.w.u. przygotowywana będzie w jednostopniowych wymiennikach ciepła. Obieg wody w instalacji c.o. realizowany będzie przy pomocy pompy obiegowej zainstalowanej na rurociągu zasilającym.

Zmiany objętości wody w instalacji centralnego ogrzewania kompensowane będą przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego przyłączonego do rurociągu powrotnego c.o. Ubytki wody w instalacji c.o. uzupełniane będą z przewodu powrotnego sieci wysokoparametrowej. Ilość wody uzupełniającej rejestrowana będzie przez wodomierz (dostarczonego przez GPEC) zainstalowany na rurociągu wody uzupełniającej. Ilość energii cieplnej dostarczanej na potrzeby c.o. i c.w.u. rejestrowana będzie przy pomocy ciepłomierza dostarczonego przez GPEC. Wymienniki oraz instalacja c.o. i c.w.u. zabezpieczone będą przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy zaworów bezpieczeństwa. Kompaktowe węzły ciepłownicze wyposażone będą w automatykę spełniającą co najmniej następujące, podstawowe funkcje regulacyjne: 1. regulację temperatury wody zasilającej w instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej, 2. ograniczenie temperatury wody sieciowej na wylocie z wymiennika c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej. Schemat technologiczny węzła cieplnego przedstawiono w projekcie wykonawczym.

3. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA KOGENERATORÓW

Przyjmuje się, że dedykowany zespół kaskadowej kogeneracji wraz z wyposażeniem, będzie spełniał następujące warunki:

- wysoką sprawność ogólną (suma sprawności cieplnej i elektrycznej), co najmniej 95% (z ciepłem kondensacji - z odzyskiem ciepła ze spalin),
- poziom hałasu mierzony w odległości 1 m od jednostki kogeneracyjnej nie może przekraczać 50 dB(A) - (ciśnienie akustyczne),
- wymagane są małe obciążenia pojedynczego modułu, masa jednostki kogeneracyjnej nie większa niż 650 kg,
- temperatura wody grzewczej z układu kogeneracji zapewni zasilanie na poziomie pozwalającym na bezpośrednią współpracę z obiegami w zakresie 60/400C
- wymagane przeglądy techniczne jednostek kogeneracyjnych mają następować nie częściej niż co 8 500 godzin ciągłej pracy jednostki,
- zbiorniki magazynujące ciepło powinny być ładowane - rozładowywane warstwowo i poprzez układ monitorujący współpracować w sposób ciągły z układem kogeneracji

- wraz z modułami kogeneracyjnymi na ich wyposażeniu będą: przewody rurowe elastyczne po stronie hydraulicznej oraz zbrojony elastyczny przewód gazowy

Wymagane części i podzespoły pojedynczego modułu:

- gazowy silnik spalinowy z zapłonem iskrowym zaprojektowany do pracy w układach kogeneracyjnych
- trójfazowy generator asynchroniczny; generator nie powinien powodować zakłóceń (emisja harmonicznych, emisja migotania światła, podskoki i zapady napięcia) w sieci elektroenergetycznej na poziomie przekraczającym określone w przepisach.
- praca między przeglądowa agregatu nie mniejsza niż 8 500 motogodzin,
- dedykowany panel sterowania i obsługi
- układ regulacji do sterowania, przepływem pracą bufora ciepła
- dystrybutor ciepła z systemem zarządzania energią ciepłą
- bufor wody grzewczej 1 x 1000 dm³ wraz ze sterowaniem ładowania/rozładowywania warstwowego (dla całego zespołu)
- moduł kompensacji mocy biernej (ewentualnie kompensacja dla całego obiektu-budynku – określić w projekcie elektrycznym)
- Sprawność całkowita nie mniejsza niż 95% (z odzyskiem ciepła z kondensacji)
- Hałas mierzony z odległości 1 m nie przekraczający 50 dB(A).
- Możliwość pracy równoległej z siecią elektroenergetyczną.
- Gazowy silnik spalinowy z zapłonem iskrowym – dedykowana konstrukcja firmy Toyota
- Panel elektryczny sterowania kogeneratora
- Układ regulacji zawierający: sterowanie mocą, przepływem i buforem ciepła
- Dystrybutor ciepła - system zarządzania energią ciepłą zawierający układ sterujący wraz z inteligentnie sterowaną hydrauliką

Dane techniczne silnika

Pojemność skokowa silnika: 2237 cm³

Rodzaj silnika: silnik gazowy z zapłonem iskrowym OTTO

Sposób pracy: czterosuw

Liczba i układ cylindrów: 4 / układ rzędowy

Obroty: 1.500 min⁻¹

Zużycie gazu, np. przy $H_i = 10 \text{ kWh/Nm}^3$: zależne od obciążenia:

3,06 – 4,95 Nm³/h

Układ kogeneracyjny wyposażać w:

- Gazowy silnik spalinowy z zapłonem iskrowym - dedykowana konstrukcja firmy Toyota
- Trójfazowy generator asynchroniczny z niskimi zniekształceniami harmonicznymi
- Zintegrowany samowystarczalny system zasilania olejem silnikowym
- Panel sterowania kogeneratora MCHP
- Układ regulacji zawierający sterowanie przepływem oraz sterowanie buforem ciepła
- Dystrybutor ciepła zawierający inteligentny układ sterowania hydrauliką i zarządzania energią cieplną

4. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WĘZŁA CIEPLNEGO I JEGO PODZESPOŁÓW

4.1. Wyposażenie węzła

Wszystkie elementy węzła wchodzące w zakres dostawy zaznaczone są na załączonych schematach węzła jak i rzucie pomieszczenia.

Wymienniki ciepła

Dopuszcza się możliwość stosowania wyłącznie wymienników typu płytowego. Materiały użyte w konstrukcji wymienników ciepła powinny spełniać wymagania wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję w normalnych warunkach pracy. W przypadku zastosowania wymienników płytowych rozbiernych, producent powinien zagwarantować właściwą elastyczność i wytrzymałość uszczelki oraz innych elastycznych elementów. Uszczelki powinny być wykonane z EPDM. Nie dopuszcza się możliwości stosowania uszczelki mocowanej przy pomocy kleju. Oznaczenia Na wymienniku ciepła powinna być trwale i w widocznym miejscu umocowana tabliczka znamionowa z następującymi danymi:

- producent
- typ
- numer fabryczny i rok produkcji
- dopuszczalna wielkość ciśnienia (MPa)
- obliczeniowa moc cieplna (kW)
- projektowane temperatury (st.C)
- strata ciśnienia po stronie wody sieciowej i instalacyjnej (kPa)
- przepływ wody sieciowej i instalacyjnej (m³/h)

- pojemność wodna (dm³)

Wszystkie przyłącza powinny być wyraźnie oznakowane z opisem, do jakich rur należy je podłączyć.

Pompy

Węzeł wchodzący w zakres niniejszego przetargu powinny być wyposażone w pompy obiegowe c.o. W węzłach należy stosować pompy bezdławnicowe.

Sterowanie pomp

Pompy obiegowe c.o. powinny być wyposażone w układ płynnej regulacji prędkości obrotowej. Układ płynnej regulacji prędkości obrotowej pompy c.o. spełniać ma zadanie utrzymania stałej różnicy ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem w instalacji c.o. przy zmiennej wydajności pompy. Pompa powinna mieć możliwość sterowania automatycznego poprzez regulator pogodowy węzła oraz sterowania ręcznego w przypadkach awaryjnych.

Materiały

Materiały użyte w konstrukcji pomp powinny być odporne na korozję i erozję. Korpus pomp dla c.w.u. ze stali nierdzewnej lub innego materiału odpornego na korozję (np. brąz).

Oznakowanie

Pompa powinna posiadać trwałe oznaczenia kierunku przepływu oraz kierunku obrotów wirnika.

Wymagane informacje na tabliczce znamionowej pomp:

- producent
- typ pompy, średnica wirnika
- prędkość obrotowa (obr/min), zakres zmienności prędkości obrotowej
- wydajność (m³/h)
- ciśnienie podnoszenia (mH₂O)
- ciśnienie max (MPa)
- pobór mocy (kW), natężenie prądu (A)
- dopuszczalna temperatura robocza (0C)

Armatura

Zawory odcinające, zwrotne i balansowe.

Węzły ciepłe powinny być wyposażone w zawory:

1. po stronie wody sieciowej z przyłączami do spawania lub kołnierzowe,
2. po stronie instalacji c.o. z przyłączami do spawania, kołnierzowe lub z przyłączami gwintowanymi.

Jako zawory odcinające należy stosować zawory kulowe. Korpusy zaworów i uszczelnienia powinny wytrzymać ciśnienie próbne wyższe o 30% od ciśnienia roboczego. Materiały użyte do wykonania zaworów powinny być odporne na korozję i erozję. Na korpusach zaworów powinny znajdować się następujące oznaczenia: 3. producent, 4. średnica nominalna, 5. ciśnienie nominalne, 6. kierunek przepływu.

Filtry siatkowe.

Należy stosować filtry siatkowe: - po stronie wody sieciowej: z siatką o ilości oczek 300/cm² z przyłączami kołnierzowymi, - po stronie instalacji c.o. i c.w.u. z siatką o ilości oczek 200/cm² z przyłączami kołnierzowymi lub gwintowanymi. Filtry stosowane w instalacji c.o. oraz w układzie uzupełniania wody powinny posiadać wkłady magnetyczne.

Zawory bezpieczeństwa.

Węzeł ciepły powinien być wyposażony w zawory bezpieczeństwa po stronie instalacji c.o. c.t i c.w.u. Zastosowane zawory bezpieczeństwa powinny posiadać decyzję o dopuszczeniu do obrotu wydaną przez Urząd Dozoru Technicznego.

Orurowanie

Orurowanie węzła ciepłego należy wykonać po stronie wody sieciowej i instalacji c.o. i c.w.u. z rur stalowych bez szwu, łączonych przez spawanie, wykonanych zgodnie z PN-92/M-34031. Atesty na stosowane materiały należy dołączyć do dokumentacji technicznej węzła.

Ciśnieniowe naczynie zbiorcze

Węzeł ciepły należy wyposażyć w ciśnieniowe naczynie zbiorcze. Naczynie zbiorcze powinno posiadać konstrukcję pozwalającą na wymianę przepony. Naczynia powinny być wyposażone w manometry do kontroli ciśnienia w przestrzeni gazowej. Naczynia ciśnieniowe powinny być wykonane i poddane badaniom u producenta zgodnie z wymogami określonymi w decyzji o dopuszczeniu do obrotu wydanej przez Urząd Dozoru Technicznego.

Regulator różnicy ciśnień

Węzły ciepłone powinny być wyposażone w regulatory różnicy ciśnień maksymalnego bezpośredniego działania posiadające zakres nastawy: 0,1 – 1,0 bara. Pozostałe dane i wymagania: jak dla zaworów regulacyjnych.

Miejscowe urządzenia pomiarowe

Węzły ciepłone powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

1. Termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm:

- a) zakres pomiarowy: 0st.C – 150st.C – dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej, 0st.C – 100st.C – dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
- b) podziałka: 10st.C
- c) klasa dokładności: 1,6 – zgodnie z DIN 12786

– Manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek dwudrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:

- zakres pomiarowy: 0 – 1,6 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie wody sieciowej, 0 – 1,0 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
- podziałka: 0,05 MPa – dla zakresu 0 – 1,6 MPa, 0,02 MPa – dla zakresu 0 – 1,0 MPa,
- klasa dokładności: 1,6

Manometry powinny być łączone z rurociągiem w węźle przy pomocy rurek impulsowych DN 10.

Odmulacz

Węzeł ciepłny powinien być wyposażony w filtr kołnierzowy z wkładem magnetycznym służącym do wychwytywania zanieczyszczeń ferromagnetycznych, znajdujących się w wodzie sieciowej. Filtr siatkowy będący na wyposażeniu odmulacza powinien mieć oczka o prześwicie 1 mm i powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

4.2. Konstrukcja węzła ciepłego

Węzeł cieplny, będący przedmiotem przetargu, instalowany będą w istniejącym pomieszczeniu, które powinny odpowiadać warunkom PN-B-02423. Kompaktowe węzły cieplne powinny mieć konstrukcję ramową, rozbieralną. Gabaryty podzespołów węzła powinny umożliwić ich transport ręczny przez otwory drzwiowe o wymiarach 0,9 x 2,0 m. W najniższych i najwyższych punktach węzła cieplnego należy przewidzieć króćce odwodnień i odpowietrzeń z kulowymi zaworami odcinającymi. Po stronie instalacji c.o. należy stosować automatyczne zawory odpowietrzające. Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. W miejscu podłączenia węzła kompaktowego do istniejących rurociągów wody sieciowej oraz instalacji c.o. c.t. i c.w.u. wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum. Konstrukcja węzła powinna być taka, aby wibracje (drgania) nie były przenoszone przez rurociągi i podpory do pomieszczeń. Konstrukcja węzła kompaktowego powinna być taka, aby zapewnić ergonomiczny i bezpieczny dostęp do obsługi wszystkich podzespołów węzła. Rozmieszczenie elementów i urządzeń w węźle powinno być takie, aby nie zachodziło niebezpieczeństwo zalewania wodą urządzeń elektrycznych i automatyki przy czyszczeniu filtrów lub odpowietrzaniu manometrów. Węzły kompaktowe powinny być wyposażone w odpowiednie króćce po stronie sieciowej i instalacyjnej służące do podłączenia urządzeń do chemicznego czyszczenia wymienników. Ponadto po stronie instalacyjnej, na przewodzie wody zimnej należy zainstalować króćce z zaworami odcinającymi umożliwiające podłączenie urządzenia do uzdatniania wody wodociągowej.

4.3. Izolacja termiczna

Wymienniki, odmulacz, armatura i rurociągi zainstalowane w węźle cieplnym powinny być pokryte izolacją termiczną. Izolacja powinna spełniać wymagania normy PN-B-02421. Do izolacji cieplnych przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub Aprobata Techniczną. Materiały i wyroby izolacyjne powinny być stosowane zgodnie z zakresem i warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie lub Aprobacie technicznej. Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony p. poż., tzn. powinny być klasyfikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996). Izolacja powinna być dostarczona do odbiorcy w oddzielnym opakowaniu i montowana po przeprowadzeniu próby szczelności węzła w miejscu jego zainstalowania.

4.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie podzespoły węzła cieplnego powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ISO 8501-1. Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy podzespołu oraz mikroklimat występujący w pomieszczeniu węzła cieplnego, gdzie wilgotność względna powietrza może dochodzić do 90%.

4.5. Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi będące na wyposażeniu węzła cieplnego powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały. Rurociągi i armaturę należy oznakować podając: 1. rodzaj czynnika 2. kierunek przepływu czynnika. Urządzenia należy oznakować podając nazwę lub symbol zgodny z oznaczeniem występującym na schemacie technologicznym w instrukcji eksploatacji węzła cieplnego.

4.6. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

Ostateczny typ, przekrój jak i trasa linii pokazane zostały w projekcie podstawowym instalacji elektrycznych budynku. Instalację licznikową wykonać wg. odrębnego opracowania i w uzgodnieniu z lokalnym dostawcą energii. W okresie przejściowym Zamawiający zapewnia zasilanie energią elektryczną dla realizacji zadania.

4.7. Instalacja oświetlenia

Ze względu na zmianę wymaganej wartości natężenia oświetlenia wg nowej normy PN-EN 12464-1 dla węzła powinna wynosić 200 lx. W węźle wykonane jest sztuczne oświetlenie pomieszczenia zapewniające minimum 200 lx.

4.8. Wykonanie instalacji

Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. Skośne prowadzenie kabli i przewodów eliminuje je jako wykonane zgodnie ze sztuką i przepisami, dlatego nie zostaną odebrane jako

wykonane prawidłowo. Kable będą układane w korytkach metalowych i rurkach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli siłowych i przewodów AKPiA. Końcowe prowadzenia kabli do pomp, czujników temperatury i siłowników wykonać w węzłach Peschla.

4.9. Rozdzielnice węzła

Szafkę zasilającą – sterowniczą w obudowie metalowej. Montaż aparatury w szafce wykonać na szynach montażowych. Rozmieszczenie aparatury w szafce, okorytowanie oraz zabudowę elewacji wykonać wg zawartego w projekcie, w części rysunkowej rozwiązania. Podejście okablowania od dołu poprzez dławice kablowe. Szafę zamontować na ramie węzła wymiennikowego.

5. Układ sterowania

Dla dostosowania ilości dostarczanego do obiektów ciepła w zależności od zmieniających się warunków pogodowych zastosowano układ automatycznej regulacji temperatury z dwoma regulatorem pogodowymi który będzie sterował obiegiem c.o. c.t. oraz c.w.u.

Krokowe sterowanie zaworami regulacyjnymi. Szczegółowy program godzin pracy obiegu ustalony zostanie na etapie programowania i rozruchu węzła.

Regulator powinien mieć następujące funkcje:

- Sterownik powinien być swobodnie konfigurowalna,
- wbudowana komunikacja Modbus RTU, TCP,
- wbudowany wyświetlacz HMI,
- min. 8 wejść analogowych w tym 6 wejść/wyjść uniwersalnych, 5 wejść cyfrowych, 2 wyjścia analogowe, 6 wyjść przekaźnikowych.
- rozszerzalny o opcjonalne moduły
- wejście na kartę SD,
- panel operatorski serwisowy,
- wyposażony w sieć TCP/IP (wbudowany Web serwer podstawowy),
- rejestrator danych do min. 4000 wpisów,
- Hasła dostępowe dla różnych poziomów obsługi,

- Zasilanie sterownika 24 V AC/DC,
- wyposażony w moduł internetowy,

Dla obiegu grzewczego c.o.:

- Regulacja temperatury zasilania z kompensacją w funkcji temperatury zewnętrznej lub w funkcji temperatury w pomieszczeniu;
- Szybkie obniżenie temperatury w pomieszczeniu zgodnie z ustawionym programem tygodniowym;
- Funkcja ECO: zależne od zapotrzebowania włączanie instalacji grzewczej, w oparciu o konstrukcję budynku oraz temperaturę zewnętrzną;
- Tygodniowy program ogrzewania z maksymalnie 3 okresami obniżenia lub podwyższenia temperatury na dobę; każdy dzień może mieć inne czasy przełączania;
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem instalacji, domu, lub budynku;
- Ograniczenie minimalnej i maksymalnej temperatury zasilania obiegu grzewczego;

Dla obiegu grzewczego c.t.:

- Regulacja temperatury zasilania z kompensacją w funkcji temperatury zewnętrznej lub w funkcji temperatury w pomieszczeniu;
- Szybkie obniżenie temperatury w pomieszczeniu zgodnie z ustawionym programem tygodniowym;
- Funkcja ECO: zależne od zapotrzebowania włączanie instalacji grzewczej, w oparciu o konstrukcję budynku oraz temperaturę zewnętrzną;
- Tygodniowy program ogrzewania z maksymalnie 3 okresami obniżenia lub podwyższenia temperatury na dobę; każdy dzień może mieć inne czasy przełączania;
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem instalacji, domu, lub budynku;
- Ograniczenie minimalnej i maksymalnej temperatury zasilania obiegu grzewczego;

Dla obiegu c.w.u.:

- Przygotowanie c.w.u. poprzez wymiennik ciepła w układzie przepływowym, z zaworem mieszającym w obiegu c.w.u. lub bez;
- Wspólne lub osobne wymienniki ciepła dla obiegu grzewczego i obiegu przygotowania c.w.u.;
- Przygotowanie c.w.u. z wykorzystaniem zanurzeniowej grzałki elektrycznej;
- Przygotowanie c.w.u. z wykorzystaniem kolektora słonecznego;
- Własny tygodniowy program przełączania dla przygotowania ciepłej wody użytkowej i dla pompy cyrkulacyjnej;
- Funkcja legionella (termiczna dezynfekcja zasobnika);
- Wymuszone ładowanie c.w.u.;
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem c.w.u.;
- Wybierany priorytet: bezwzględny, adaptacyjny lub równoległy;
- Ręczne ładowanie poza programem czasowym;
- Ograniczenie maksymalnej temperatury powrotu c.w.u.;

UWAGA: Po sprawdzeniu poprawności działania automatyki węzła wykonawca w ramach zadania dokona ustawień załączeń węzła w zależności od temperatury zewnętrznej oraz dni tygodnia z uwzględnieniem specyfikacji pracy placówki oraz zaleceń Zamawiającego.

5.1. Automatyczna regulacja temperatury w instalacjach grzewczych

Automatyczną regulację temperatury czynnika grzewczego w instalacjach wykonuje się za pomocą zaworu dwudrogowego regulacyjnego z siłownikiem w obiegu c.o. c.t. oraz c.w.u. Sterowanie siłownikami odbywa się za pomocą regulatorów.

Stopień otwarcia zaworu c.o. c.t. oraz c.w.u. jest funkcją parametrów temperatury zewnętrznej, temperatury zasilania niskich parametrów oraz temperatury powrotu wysokich parametrów.

5.2. Automatyczna regulacja temperatury w instalacji c.w.u

Automatyczną regulację temperatury czynnika grzewczego w instalacji CWU wykonuje się za pomocą zaworu dwudrogowego regulacyjnego z siłownikiem w obiegu CWU. Sterowanie siłownika odbywa się za pomocą regulatora. . Stopień otwarcia

zaworu CWU jest funkcją parametrów temperatury zasilania instalacji CWU oraz temperatury powrotu wysokich parametrów(OPCJA). Napęd siłownika współpracuje z termostatem bezpieczeństwa zapewniając odcięcie czynnika grzewczego zarówno w przypadku zaniku zasilania jak i przekroczenia temp. granicznej. Zabezpieczenie działa niezależnie od regulatora oraz napędu siłownika zapewniając bezpieczeństwo w przypadku ich uszkodzenia.

6. UZUPEŁNIANIE ZŁADU

Układ sterowania umożliwia poprzez przełącznik pracę w trybie sterowania automatycznego i ręcznego. W trybie pracy automatycznie sterownik za pomocą czujnika ciśnienia kontroluje wartość ciśnienia zładu. W przypadku spadku ciśnienia załącza elektrozawór uzupełniając zład do wartości zadanej. W trybie pracy ręcznej układ pomiarowy i sterownik są pominięte.

7. Sterowanie pracą pomp obiegowych

Włączanie i wyłączanie silników pomp . odbywać się będzie za pomocą łączników, (umieszczonych w obwodzie zasilania cewki przekaźnika pomocniczego pompy). Zastosowane łączniki umożliwiają sterowanie pompami:

- a) ręczne (awaryjne),
- b) automatyczne przez styk regulatora pogodowego,

Schemat zasadniczy układu sterowania przedstawiony jest w części rysunkowej. Regulator umożliwia wyłączanie pompy obiegowej przy określonej wartości temperatury zewnętrznej oraz okresowe załączanie jej w okresie letnim zgodnie z wymogami zapisanymi w DTR pompy.

8. Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano szybkie wyłączenie zasilania polegające na połączeniu wszystkich części przewodzących i dostępnych z uziemionym przewodem

ochronnym PE. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe. Oprócz szybkiego wyłączenia zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009

Przewiduje się uzupełnienie rozproszczenia istn. szyny wyrównawczej bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm oraz połączenia wyrównawcze miejscowe. Należy do szyny przyłączyć : przewody ochronne PE oraz rury, korpusy silników i inne metalowe urządzenia. Połączenia wykonać linką LgY 10 mm² koloru żółto-zielonego. Stan ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy sprawdzić w ramach prac regulacyjno-pomiarowych po montażowych instalacji elektrycznej w węźle.

Dla ochrony przed przepięciami w szafie R1 na wejściu zasilania należy zainstalować ochronniki przepięć typu C. Ochronniki połączyć bezpośrednio z uziomem szyny połączeń wyrównawczych. Od uziomu do pomieszczenia węzła wprowadzić bednarkę FeZn 25x4 a następnie ochronniki połączyć bezpośredni z bednarką linką LgY 10 mm² koloru żółtozielonego. Linkę na ścianie układać w rurce RVS.

9. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Razem z węzłem cieplnym należy dostarczyć następującą dokumentację techniczną: 1. dokumentację odbiorową, 2. dokumentację eksploatacyjną.

9.1. Dokumentacja odbiorowa Powinna składać się z:

1. świadectw dopuszczenia urządzeń wydanych przez polskie urzędy i instytucje (COBRTI-Instal, UDT, MPiH, GUM),
2. protokołów wykonania i zbadania wymienników ciepła oraz naczyń ciśnieniowych wymaganych przez Urząd Dozoru Technicznego,
3. protokołów badań i odbiorów fabrycznych urządzeń,
4. świadectw jakości i atestów na stosowane materiały, dokumentów (decyzje, paszporty, itp.)

potwierdzających odbiór i rejestrację przez UDT urządzeń ciśnieniowych zamontowanych w węźle cieplnym. Do każdego węzła należy dostarczyć (minimum):

5. świadectwa materiałowe,
6. świadectwa połączeń spawanych,
7. świadectwa prób ciśnienia,
8. świadectwa z prób eksploatacyjnych systemu regulacyjnego,
9. świadectwo całkowitej wydajności węzła.

9.2. Dokumentacja eksploatacyjna Powinna zawierać:

1. charakterystykę techniczną i dane techniczne węzła cieplnego,
2. instrukcję uruchomienia i eksploatacji węzła cieplnego,
3. instrukcję konserwacji i remontów podzespołów wchodzących w skład węzła,
4. instrukcję postępowania w przypadkach awaryjnych,
5. specyfikację części zamiennych.

Dokumentacja odbiorowa i eksploatacyjna powinny być wykonane w języku polskim.

Dokumentację techniczną należy dostarczyć w trzech egzemplarzach.

10. KONTROLA PROCESU PRODUKCYJNEGO I BADANIA ODBIORCZE

Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania przeprowadzone będą następujące badania: 1. próba szczelności w warunkach pracy „na gorąco” przeprowadzona przy ciśnieniach roboczych czynników, przed założeniem izolacji, 2. badania własności regulacyjnych węzła wykonane przez pomiar i rejestrację temperatur wody zasilającej w układzie c.o. i c.w.u. przy użyciu rejestratorów cyfrowych w czasie 72-godzinnej pracy węzła, 3. badania skuteczności działania ochrony od porażeń prądem elektrycznym, 4. oraz stanu izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych, 5. pomiar natężenia oświetlenia pomieszczenia węzła. Po zmontowaniu węzła w miejscu jego zainstalowania dostawca węzła obowiązany jest uczestniczyć w zgłoszeniu przez Zamawiającego do UDT urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (zgodnie z wykazem w dokumentacji projektowej) w celu ich odbioru i rejestracji oraz uzyskania właściwych dokumentów UDT (decyzje, paszporty). Koszty uzyskania dokumentów z UDT ponosi Zamawiający.

11. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Za transport podzespołów węzła cieplnego do miejsca wskazanego przez odbiorcę odpowiedzialny jest dostawca.

12. GWARANCJE TECHNICZNE

Dostawca powinien gwarantować niezawodność pracy węzła kompaktowego przez okres co najmniej 2 lat. Gwarancja na materiały konstrukcyjne węzła cieplnego powinna być wydana na okres co najmniej 5 lat.

13. ZABUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO W POMIESZCZENIU

13.1. Charakterystyka ogólna:

Węzeł kompaktowy należy połączyć z przewodami przyłączy ciepłych zlokalizowanymi w budynku. Węzeł kompaktowy należy połączyć z istniejącą instalacją centralnego ogrzewania oraz istniejącymi instalacjami wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

13.2. Wymagania techniczne Rury i kształtki:

Rurociągi, łuki, zwężki i trójniki należy wykonać z rur stalowych bez szwu. Zastosowane rury i kształtki stalowe powinny spełniać wymagania PN-92/M-34031. Po stronie instalacji wody zimnej i ciepłej rurociągi, łuki, zwężki i trójniki należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy złączy gwintowanych lub z rur stalowych łączonych przez spawanie poddanych późniejszemu ocynkowaniu.

13.3. Warunki wykonania i odbioru

Połączenia spawane elementów ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami EN 288, wykonane przez wykwalifikowanych spawaczy. Wszystkie połączenia spawane klasy II W Blue. W rurociągach wody sieciowej oraz instalacji c.o. c.t. i c.w.u., wydłużenia termiczne i siły od wydłużeń powinny być zredukowane do minimum. Rurociągi powinny być tak zabezpieczone, aby wibracje (drgania) z węzła cieplnego nie były przenoszone przez rurociągi i podpory do pomieszczeń mieszkalnych.

14. Prace prowadzone będą w obiekcie czynnym.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową ściśle przestrzegając terminów realizacji oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z otrzymaną dokumentacją oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego.

Roboty budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, pod nadzorem osób do tego uprawnionych, zgodnie z Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia sporządzonym na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120 poz. 1125 i 1126.

Wszystkie prace należy prowadzić z zachowaniem warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47 poz. 401, pod nadzorem osób posiadających przewidziane przepisami uprawnienia. Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników lub podwykonawców.

Wykonawca ubezpieczy roboty objęte umową od wszelkich ryzyk w tym OC od szkód w imieniu Zamawiającego i osób trzecich oraz uszczerbku na zdrowiu i życiu Zamawiającego i osób trzecich. W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności unikać działań szkodliwych dla innych jednostek działających w obiekcie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca podczas wykonywania remontu, miejsce prowadzenia prac zabezpieczył w taki sposób, aby uniemożliwić roznoszenie się kurzu (brudu) po budynku. Podłogę w pobliżu miejsca pracy zabezpieczył folią przed zabrudzeniem. Codziennie po zakończonych pracach uprzątnął teren, na którym wykonywał prace oraz zmył posadzkę. Wykonawca określi się w jakich dniach i godzinach będzie wykonywał roboty hałaśliwe. Miejsce składowania materiałów oraz postawienie kontenerów na odpady Wykonawca zobowiązany będzie uzgodnić z Zamawiającym.

15. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-91/B-10405 Ciepłownictwo – Sieci ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-77/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach – Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.

PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania.

PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

PN-B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń.

16. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-99/B-02423 - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wybiórczymi 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-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-ISO 7005-1:2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.

PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

UWAGA: Niewymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy, nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę od stosowania jego aktualnej treści.