

PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA

93-420 Łódź ul. Amatorska 15
tel. Kom. 500 279 569 e-mail: miscibiorek@wp.pl

REGON 470542636

NIP 7280250982

FAX 042/6801848

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SZKOLNEGO W KONSTANTYNOWIE ŁÓDZKIM PRZY UL. KILIŃSKIEGO 75. w zakresie węzła ciepłego c.o.

ADRES INWESTYCJI : Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

INWESTOR: Gmina Konstantynów Łódzki

KIEROWNIK PRACOWNI: inż. Michał Ścibiorek

PROJEKTOWAŁ: inż. Tomasz Rydzyński
(nr upr. LOD/1488/PWOS/10)

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Sławomir Wochniak
(upr. nr 147/01/WŁ)

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Anna Zwierzyk
(upr. nr LOD/2576/PWOS/15)

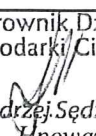
SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI:

- opis techniczny
- specyfikacja techniczna
- informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia
- rysunki

Łódź, wrzesień 2015

TECHNICZNE WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ	NR 8/2015
---	------------------

A	Informacje dotyczące przyłączanego obiektu		
1	Nazwa obiektu:	Budynek Szkolny	
2	Adres:	Konstantynów Ł. ul. Kilińskiego 75	
3	Inwestor:		
4	Zapotrzebowanie ciepła:		
	- Centralne ogrzewanie:	165	KW
	- Ciepła woda:	-	KW
	- Wentylacja:	-	KW
	- Klimatyzacja:	-	KW
	- Technologia:	-	KW
	- Razem	165	KW
B	Techniczne dane wyjściowe do projektowania		
1	Węzła cieplnego:		
a	Czynnik grzewczy:	woda gorąca	
b	Parametry czynnika grzewczego:		
	- Temperatury w sezonie grzewczym:	110/60	°C
	- Temperatury w sezonie letnim:	65/35	°C
	- Ciśnienie zasilania:	0,57	MPa
	- Ciśnienie powrotu:	0,37	MPa
	- Maksymalne nieprzekraczalne ciśnienie zasilania	0,8	MPa
	- Obliczeniowe natężenie przepływu czynnika grzewczego w sezonie grzewczym	2,84	t/h
	- Obliczeniowe natężenie przepływu czynnika grzewczego poza sezonem grzewczym		t/h
c	- Urządzenie regulujące natężenie przepływu nośnika ciepła:	Zawór różnicy ciśnień i przepływu	
d	- Miejsce zainstalowania urządzenia regulującego natężenie przepływu nośnika ciepła:	Na rurociągu zasilającym za pierwszymi zaworami odcinającymi.	
e	- Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego:	Na rurociągu zasilającym za urządzeniem regulującym natężenie czynnika grzewczego.	
f	Miejsce rozgraniczenia własności instalacji i urządzeń w węźle cieplnym między Dostawca - Odbiorca	Na rurociągu zasilającym – pierwsze złącze za zaworem odcinającym . Na rurociągu powrotnym – j.w.	
g	Miejsce rozgraniczenia eksploatacji instalacji i urządzeń w węźle cieplnym	Jak wyżej.	
	Zalecenia dodatkowe:		
	<ul style="list-style-type: none">W węzłach cieplnych projektować:<ul style="list-style-type: none">wysokosprawne płytowe wymienniki ciepła,ultradźwiękowe liczniki ciepła z modułem do zdalnego odczytu zużycia ciepła oraz modułem do ograniczenia przepływu czynnika połączonym z automatyką pogodową,automatykę c.o.automatykę pogodową z możliwością transmisji parametrów pracy węzła,napełnianie zładu inst. wewnętrznej c. o. projektować z sieci wody powrotnej z pomiarem ilości pobranej wody,zaprojektować zawór różnicy ciśnień i przepływu.Prędkość przepływu na wylocie z zaworu regulacyjnego nie powinna przekraczać 3 m/s.		

C	Termin rozpoczęcia dostawy ciepła: (zgodnie z wnioskiem o przyłączenie) dzień, miesiąc, rok
D	Integralną część niniejszych Warunków Przyłączenia stanowią:	
E	Termin ważności Warunków Przyłączenia:	26.10.2017 r. dzień, miesiąc, rok
F	Podpisy	
1	Inwestor / Projektant:	
2	Kierownik Działu Gospodarki Ciepłej  Andrzej Sędziak...mgr inż. Sławomir Turkowski Upoważniony do wystawienia Warunków Przyłączenia
G	Data wystawienia Warunków Przyłączenia:	26.10.2015 r. dzień, miesiąc, rok

Uwagi :

1. Inwestor udostępni punkty pomiarowe parametrów pracy węzła do zdalnej teletransmisji danych.
2. Inwestor po uruchomieniu węzła wyreguluje maksymalne natężenia przepływu czynnika grzewczego wg podanych wyżej wielkości przepływów obliczeniowych.

Łódź, wrzesień 2015r.

OŚWIADCZENIE

Wymagane zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane

Oświadczam, że dokumentacja:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY WĘZŁA CIEPLNEGO CO

Inwestor: Gmina Konstantynów Łódzki

Adres: Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant mgr inż. Tomasz Rydzyński
nr upr. LOD/1488/PWOS/10;
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacji sanitarnych

Projektant mgr inż. Sławomir Wochniak
upr. nr 147/01/WŁ;
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacji elektrycznych

Sprawdzający mgr inż. Anna Zwierzyk
upr. nr LOD/2576/PWOS/15;
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacji sanitarnych



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-ZZH-6WZ-SB4 *

Pan Tomasz Marcin RYDZYŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/9228/11
adres zamieszkania ul. 40-lecia PRL 14, 98-240 Szadkowice Ogródzim Os
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-03-01 do 2016-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-02-09 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

Łódź, dnia 16 grudnia 2010 r.

OKK/7236/1990/10
sygn. akt. KK/D/7131-2/1488/10

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*), w związku z art. 5 Ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r., Nr 163, poz. 1364*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
n a d a j e**

Panu **Tomaszowi Marcinowi Rydzyńskiemu**

inżynierowi

kierunek inżynieria środowiska

urodzonemu dnia 10 listopada 1979 r. w Zduńskiej Woli

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1488/PWOS/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**
szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 18 sierpnia 2010 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Tomasz Rydzyński posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Pan Tomasz Rydzyński jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi, związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 23 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Tomasz Rydzyński
ul. 40-lecia PRL 14
98-240 Szadkowice Ogródzim Os;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-XE3-ZVP-ESV *

Pan Sławomir WOCHNIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/1284/02

adres zamieszkania ul. Adwentowicza 7 m. 28, 92-534 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-02 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



Łódź, dnia 19.11.2001r.

Łódzki Urząd Wojewódzki
w Łodzi
GP.U.7131.I.147/01

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. Nr 106 z 2000r., poz. 1126) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995r. Nr 8, poz. 38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniach 6 i 9 listopada 2001r. egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

n a d a j ę

Panu Sławomirowi Kazimierzowi Wochniakowi
mgr inż. elektrykowi
ur. 25 marca 1966r. w Nowym Mieście

UPRAWNIENIA BUDOWLANE Nr ewid. 147/01/WŁ

DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ

w zakresie :
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

- 1) Sławomir Wochniak
ul. Adwentowicza 7 m. 28
92-524 Łódź
- 2) Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego w Warszawie
- 3) a/a.



Z ŁÓDZI, dnia 19.11.2001r.
mgr inż. Wojciech Kuś
Dyrektor
Wydziału Gospodarki Przestrzennej
i Budownictwa

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania.....	5
2. Zakres opracowania.....	5
3. Opis techniczny.....	5
3.1. Opis stanu istniejącego.....	5
3.2. Opis rozwiązań projektowych.....	5
3.3. Wyjściowe parametry węzła.....	6
4. Obliczenia.....	6
4.1. Dobór elementów i urządzeń – strona sieciowa dla c.o.	6
4.1.1. Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.	6
4.1.2. Dobór filtroadmulnika dla c.o.	6
4.1.3. Dobór filtra siatkowego dla c.o.	6
4.1.4. Dobór wymiennika c.o.	6
4.1.5. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.o.	6
4.1.6. Dobór ciepłomierza.....	6
4.1.7. Zestawienie oporów hydraulicznych po stronie sieciowej.....	6
4.1.8. Dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu.....	6
4.2. Dobór elementów i urządzeń – strona instalacyjna dla c.o.	7
4.2.1. Obliczenia przepływu dla c.o.	7
4.2.2. Dobór średnic przewodów.....	7
4.2.3. Dobór filtroadmulnika dla c.o.	7
4.2.4. Zestawienie oporów hydraulicznych dla c.o.	7
4.2.5. Dobór pompy obiegowej c.o.	7
4.2.6. Dobór naczynia wzbiorczego.....	7
4.2.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o.	8
4.2.8. Napełnianie instalacji c.o.	8
5. Uwagi dotyczące montażu i wykonania instalacji.....	8
5.1. Montaż wymienników i instalacji.....	8
5.2. Próby ciśnieniowe i odbiór techniczny.....	8
5.3. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne.....	8
5.4. Wentylacja pomieszczenia.....	9
5.5. Odprowadzenie ścieków.....	9
5.6. Uwagi końcowe.....	9
5.7. Zagadnienia BHP.....	9
5.8. Część budowlana.....	9
6. Parametry węzła cieplnego.....	10
7. Zestawienie urządzeń.....	11
8. Część elektryczna.....	13
8.1. Podstawa wykonania instalacji elektrycznej.....	13
8.2. Zasilanie i tablica rozdzielcza.....	13
8.3. Instalacja automatyki.....	13
8.4. Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
8.5. Czujniki temperatury.....	14
8.6. Instalacja oświetlenia.....	14
8.7. Sprawdzenia odbiorcze.....	14
8.8. Zestawienie materiałów.....	14
9. Specyfikacja techniczna.....	15
9.1. Część ogólna.....	15
9.2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.....	16
9.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....	16

9.4. Materiały	17
9.5. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.	17
9.6. Wymagania dotyczące wykonania robót.	18
9.7. Zabezpieczenia antykorozyjne, izolacja termiczna.....	20
9.8. Kontrola, badania i odbiory robót.....	21
9.9. Wytyczne realizacji robót.....	22
9.10. Wymagania dotyczące obmiaru robót.....	22
9.11. Podstawa rozliczenia robót.	22
9.12. Dokumenty odniesienia.	23
10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	27

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Plan sytuacyjny węzła c.o.

Rys. 2 Schemat węzła c.o.

Rys. 3 Rzut węzła c.o.

Rys. 4 Schemat instalacji elektrycznej.

1. Podstawa opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt węzła cieplnego mieszczącego się w budynku szkoły przy ul. Kilińskiego 75 w Konstancynowie Łódzkim.

Podstawę opracowania stanowiło:

- Zlecenie Inwestora na opracowanie projektu węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego,
- Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą,
- Warunki Techniczne.,
- Inwentaryzacja pomieszczenia węzła,
- Notatka spisana pomiędzy Odbiorcą ciepła, a Wykonawcą,
- Polskie Normy, katalogi urządzeń zastosowanych w projekcie i literatura techniczna dotycząca tego tematu,

2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje projekt węzła cieplnego, będącego źródłem ciepła dla potrzeb c.o.

3. Opis techniczny.

3.1. Opis stanu istniejącego.

Pomieszczenie węzła znajduje się w budynku szkoły przy ul. Kilińskiego 75 i jest ono odpowiednio przygotowane do pełnienia funkcji pomieszczenia technicznego. Do pomieszczenia węzła jest doprowadzone przyłącze sieci ciepłowniczej oraz instalacje c.o. W pomieszczeniu węzła zlokalizowane są rozdzielacze c.o., oraz wentylacja. Instalacja c.o. parametrów zasilająca budynki jest wykonana w układzie zamkniętym z rur stal i zasilają grzejniki płytowe.

3.2. Opis rozwiązań projektowych.

Projektowany węzeł cieplny będzie zlokalizowany w pomieszczeniu znajdującym się na poziomie piwnicy rozpatrywanego budynku. Zaprojektowano węzeł kompaktowy z wymiennikiem płytowym, i automatyką pogodową. Parametry obliczeniowe instalacji c.o. wynoszą 75°/55°C. Projektuje się układ wymiennikowy dla instalacji centralnego ogrzewania. Czynnik grzewczy dla instalacji C.O. będzie przygotowywany przez wymiennik płytowy. zasilane wodą z sieci miejskiej o parametrach obliczeniowych 110/60°C w szczycie grzewczym. Dla wymuszenia obiegu wody w układzie wymiennik ciepła - rozdzielacze c.o. po stronie wtórnej węzła projektuje się pompę obiegową elektroniczną zamontowaną na rurociągu zasilającym za wymiennikami ciepła. Ilość czynnika grzewczego dostarczana do wymienników, będzie regulowana elektronicznym regulatorem pogodowym. Do regulatora podłączone zostaną czujniki temperatury: zewnętrznej, na zasilaniu i powrocie instalacji wewnętrznej c.o., na powrocie z wymiennika c.o. – po stronie wysokiej Zaprojektowano automatykę zawór regulacyjny z napędem. Zaprojektowano napęd ze sprężyną powrotną z uwagi na wymagania oraz dodatkowo strażnik temperatury. Napełnianie i uzupełnianie zładu instalacji c.o., odbywa się z rurociągu powrotnego wody sieciowej poprzez wodomierzowy miernik przepływu. Nie występują elementy instalacji wykonane z aluminium. Wielkość poboru ciepła będzie określona poprzez zmontowanie nowego licznika ultradźwiękowego z przepływomierzem kołnierзовym oraz przelicznikiem z wyświetlaczem. Zgodnie z wymaganiami producenta przed przepływomierzem ultradźwiękowym projektuje się odcinek prosty o długości 5xDn przepływomierza. Odcinek prosty za przepływomierzem o długości 3xDn przepływomierza. Zabezpieczenie instalacji c.o. systemu wodnego zamkniętego przyjmuje się zgodnie z PN-B-02414. Styczeń 1999r oraz zaleceniem zawartym w Wytycznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w skrzynkę rozdzielczą, z której zasilane będą urządzenia elektryczne. Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układy kontrolno-pomiarowe spełniające następujące funkcje:

- automatyczna kontrola temperatury instalacji c.o. będzie realizowana za pomocą elektronicznego regulatora pogodowego.
- ilość zużytego ciepła będzie mierzona za pomocą nowo projektowanego ultradźwiękowego licznika ciepła, który zamontowany zostanie w węźle kompaktowym.
- pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry a także możliwość szczytowania temperatur z urządzeń pomiarowych i regulacyjnych.

Rurociągi w zakresie węzła po stronie wysokich parametrów będą wykonane z rur stalowych czarnych bez szwu wg. PN-80/H-74219, łączonych poprzez spawanie. Projektuje się po stronie parametrów wysokich zawory kulowe spawane, po stronie parametrów niskich – gwintowane do DN65 po wyżej spawane.

3.3. Wyjściowe parametry węzła.

wydajność cieplna c.o.	Q_{co} [kW]	165,0
czynn timer sieciowy – woda	[°C]	110/60
czynn timer instalacyjny – woda c.o.	[°C]	75/55
ciśnienie zasilania	p_d [kPa]	570,0
ciśnienie powrotu	p_d [kPa]	370,0
ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do węzła	p_d [kPa]	200,0
opory instalacji c.o.	p_{co} [kPa]	19,7
wysokość instalacji w budynku	[m]	13,0
zład instalacji CO.	[m ³]	1,323

4. Obliczenia.

4.1. Dobór elementów i urządzeń – strona sieciowa dla c.o.

4.1.1. Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.

$$Q_{CO}=165,0\text{ kW}$$

Przepływ wody grzejnej przez węzeł cieplny wyniesie w sezonie grzewczym:

$$q_{CO} = Q_{CO} : 50 = 165,0 : 50 = 3,3 \text{ m}^3/\text{h} = 2,838 \text{ t/h}$$

$$q_{CO} = 2,838 : 967,1 = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla potrzeb c.o. i przepływu $q_{CO} = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$ zaprojektowano przewód o średnicy $D_n=40$ ($\varnothing 48,3 \times 2,6$), dla którego opory liniowe wynoszą $R = 81 \text{ Pa/m}$. Prędkość na rurociągu wynosi $0,55 \text{ m/s}$.

4.1.2. Dobór filtrodłmulnika dla c.o.

Dla obliczonego przepływu dobrano filtrodłmulnik magnetyczny DN40, na ciśnienie robocze $1,6 \text{ MPa}$, z max temperaturą pracy 150°C , dla którego opór hydrauliczny wynosi:

$$\Delta p = (q_c / k_v)^2 \times 100 = (2,9 / 31,0)^2 \times 100 = 0,9 \text{ kPa}$$

4.1.3. Dobór filtra siatkowego dla c.o.

Dla obliczonego przepływu dobrano filtr siatkowy, DN40 na ciśnienie nominalne $1,6 \text{ MPa}$ z max temperaturą pracy 300°C . Opór hydrauliczny filtra wynosi:

$$\Delta p = (q_c / k_v)^2 \times 100 = (2,9 / 42,0)^2 \times 100 = 0,5 \text{ kPa}$$

4.1.4. Dobór wymiennika c.o.

Obliczenie i dobór wymiennika dla potrzeb c.o. wykonano w oparciu o parametry

czynn timer sieciowy – woda	110/60	[°C]
czynn timer instalacyjny – woda c.o.	75/55	[°C]
wydajność cieplna c.o.	165,0	[kW]
opory strona wysoka	$\Delta p = 3,3 \text{ kPa}$	[kPa]
opory strona niska	$\Delta p = 18,6 \text{ kPa}$	[kPa]

4.1.5. Dobór zaworu regulacyjnego dla c.o.

Dla przepływu $q_{CO} = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór o średnicy $D_n=20$, $K_v = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$. Opór hydrauliczny zaworu regulacyjnego wynosi:

$$\Delta p_{ZCO} = (q_{CO} / k_v)^2 \times 100 = (2,9 / 6,3)^2 \times 100 = 21,2 \text{ kPa}$$

Prędkość na zaworze wynosi $2,6 \text{ m/s}$.

$$\text{Autorytet zaworu wynosi } \Delta p_r = \Delta p_{ZCO} / \Delta p_{WCO} = 0,61$$

Zawór będzie sterowany projektowanym regulatorem pogodowym przy pomocy projektowanego napędu siłownik sprężyna powrotna, Zasilanie 230 V .

4.1.6. Dobór ciepłomierza.

Dla obliczonego przepływu $q_c=2,9 \text{ m}^3/\text{h}$, dobrano ultradźwiękowy ciepłomierz z przetwornikiem przepływu z przyłączami gwintowanymi o przepływie nominalnym $q_p= 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, z przelicznikiem elektronicznym. Opór hydrauliczny przepływomierza wynosi:

$$\Delta p_p = (q_c / k_v)^2 \times 100 = (2,9 : 13,4)^2 \times 100 = 4,7 \text{ kPa}$$

Miejsce montażu przetwornika przepływu na przewodzie zasilającym.

Liczn timer ciepła dostarcza Przedsiębiorstwo Komunalne Gminy Konstancin Łódzki Spółka z o.o.

4.1.7. Zestawienie oporów hydraulicznych po stronie sieciowej.

	obieg c.o.	
Filtrodłmulnik	0,9	kPa
Filtr siatkowy	0,5	kPa
Wymienniki CO	3,3	kPa
Zawór regulacyjny	21,2	kPa
Liczn timer ciepła	4,7	kPa
Rurociągi i armatura	4,0	kPa
Δp_w	34,6	kPa

4.1.8. Dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu.

Wstępnie dobrano zawór różnicy ciśnienia o średnicy $D_n=20 \text{ mm}$, $k_{VS}=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przepływu $q=2,9 \text{ m}^3/\text{h}$ z końcówkami do wstawiania. Prędkość na zaworze wynosi $2,57 \text{ m/s}$. Dla tej wartości ciśnienia

różnicowego i określonego przepływu obliczeniowa przewodność hydrauliczna zaworu regulatora kv [m³/h] wynosi:

$$k_v = q / \Delta p^{0,5} = 2,9 / (1,654 - 0,2)^{0,5} = 2,41 \text{ m}^3/\text{h}$$

Stopień otwarcia zaworu różnicy ciśnienia wynosi: $k_v : k_{vS} = 2,41 : 6,3 = 0,38 = 38\%$

Sprawdzenie zaworu różnicy ciśnień i przepływu ze względu na kawitację:

Ciśnienie zasilania przed zaworem $p_z = 570,0 \text{ kPa}$

Ciśnienie powrotu – $370,0 \text{ kPa}$

Wymagane ciśnienie węzła $p_w = 34,6 \text{ kPa}$

Ciśnienie powrotu za zaworem $p_2 = 404,6 \text{ kPa}$

Ciśnienie dyspozycyjne wynosi $\Delta p = 570,0 - 370,0 = 200,0 \text{ kPa}$

Ciśnienie przed regulatorem różnicy ciśnień wyniesie:

Ciśnienie przed zaworem – $p_1 = p_z - p_{\text{dławiku}} = 570,0 \text{ kPa} - 20 \text{ kPa} = 550,0 \text{ kPa}$

Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze ze względu na kawitację wynosi:

$$\Delta p_{\text{kaw.}}^{\text{max.}} = z \times (p_1 + 100 - p_{\text{par.}}) = 0,6 \times (550,0 + 100 - 143,2) = 304,1 \text{ kPa.}$$

$$\Delta p = p_z - p_2 = 570,0 - 404,6 = 165,4 \text{ kPa}$$

z – współczynnik kawitacji,

$p_{\text{par.}}$ – ciśnienie parowania wody [kPa],

$\Delta p_{\text{kaw.}}^{\text{max.}} > \Delta p = 304,1 \text{ kPa} > 165,4 \text{ kPa}$ - warunek głośności jest zachowany – kawitacja nie wystąpi.

Ostatecznie dobrano zawór różnicy ciśnienia i przepływu, Dn20, i $k_v=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, i zakresie nastaw ciśnienia 0,3-2,0 bar, montaż na zasilaniu nastawa 1,65 bar. Ciśnienie nominalne: max PN25. Dodatkowo na rurce impulsowej zasilającej ZRC należy zamontować zawór tłumiący Dn6

4.2. Dobór elementów i urządzeń – strona instalacyjna dla c.o.

4.2.1. Obliczenia przepływu dla c.o.

Przepływ wody instalacyjnej przez węzeł cieplny na odcinku CO w sezonie grzewczym wyniesie:

$$q_{CO} = Q_{CO} : 20 = 165,0 \times 860 : 20 = 7095 \text{ kg/h} = 4,0 \text{ t/h}$$

$$q_{CO} = 7095 : 980,3 = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2.2. Dobór średnic przewodów.

Dla potrzeb instalacji c.o. i przepływu $q_{\text{inst. CO}} = 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano przewód o średnicy Dn=65 (Ø76,1×2,9) dla którego opory wynoszą $R = 39 \text{ Pa/m}$. Prędkość na rurociągu wynosi 0,52 m/s.

4.2.3. Dobór filtroomulnika dla c.o.

Dla obliczonego przepływu dobrano filtroomulnik magnetyczny DN65, na ciśnienie robocze 1,6MPa, z max temperaturą pracy 150°C, dla którego opór hydrauliczny wynosi:

$$\Delta p_F = (q_{\text{inst. CO}} / k_{vS})^2 \times 100 = (7,2 / 57,0)^2 \times 100 = 1,6 \text{ kPa}$$

4.2.4. Zestawienie oporów hydraulicznych dla c.o.

Filtroomulnik	1,6 kPa
Wymiennik c.o.	18,6 kPa
Rurociągi i armatura	4,0 kPa
	24,2 kPa

4.2.5. Dobór pompy obiegowej c.o.

Obliczenie wydajności pompy.

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times Q_{CO}) : (c_p \times \rho \times \Delta t_o)$$

Q_{CO} – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła,

c_p – ciepło właściwe,

ρ – gęstość wody

Δt – obliczeniowa różnica temperatur wody w instalacji,

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times 165000) : (4193 \times 974,7 \times 20) = 8,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie różnicy ciśnienia wytwarzanego przez pompę:

$$\Delta p_p = 1,2 \times (\Delta p_p' + \Delta p_{CO}) = 1,2 \times (24,2 + 19,7) = 52,7 \text{ kPa}$$

$\Delta p_p'$ – opory źródła ciepła,

Δp_{CO} – opory instalacji wewnętrznej,

Dobrano pompę obiegową na przepływ 8,4m³/h oraz ciśnienie wytwarzane na pompę 52,7kPa.

4.2.6. Dobór naczynia wzbiorczego.

Obliczenia wykonano w oparciu o PN-B-02414.

Pojemność zładu instalacji c.o. i wynosi: $V = 1,323 \text{ m}^3$.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_U = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

gdzie: $\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$ gęstość wody w temperaturze 10°C,

$\Delta v = 0,0256$ dla parametrów instalacji 75/55°C

$$V_U = 1,323 \times 999,7 \times 0,0256 = 33,8 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wynosi:

$$V_N = V_U \times (p_{\text{max}} + 1) : (p_{\text{max}} - p)$$

gdzie: p_{max} – max ciśnienie w instalacji c.o., [bar]

p – ciśnienie wstępne w naczyniu, $p = p_{\text{st}} + 0,2$ [bar]

$$p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,3 + 0,2 = 1,5 \text{ bar}$$

$$V_N = 33,8 \times (3,0 + 1,0) : (3,0 - 1,5) = 90,1 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze 200 litrów na ciśnienie 3bar i max. temperaturę 120°C.

Średnica rury wzbiorczej.: $d = 0,7 \times (V_U)^{1/2} = 0,7 \times 33,8^{1/2} = 4,1 \text{ mm}$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej $d = 25 \text{ mm}$.

4.2.7. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.o.

W celu zabezpieczenia instalacji i wymiennika dobiera się zawór na podstawie normy PN-B-02414.

$$G = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho} = 447,3 \times 2 \times 0,06 \times 10^{-4} \times \sqrt{(16 - 3) \times 951,0} = 0 \text{ kg/s}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

gdzie: b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień, $b = 2$,

$A = 0,06 \times 10^{-4} \text{ m}^2$,

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji CO – 3,0 bar,

p_2 – ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej – 16,0 bar,

ρ – gęstość wody sieciowej,

Obliczenia średnicy wewnętrznej króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa dla przepustowości:

$G = 0,60 \text{ kg/s}$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \times \sqrt{\rho \times p_1}}} = 54 \times \sqrt{\frac{0,60}{0,40 \times \sqrt{951,0 \times 3,0}}} = 9 \text{ mm}$$

gdzie: α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa przy przyroście ciśnienia otwarcia $b = 10\%$

Dobrano jeden membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy wewnętrznej $d_0 = 20 \text{ mm}$, średnicy przyłącza 1" i przyroście ciśnienia początku otwarcia $b_1 = 10\%$, na ciśnienie zadziałania 3 bar.

4.2.8. Napełnianie instalacji c.o.

Napełnianie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz uzupełnianie w nich ubytków wody, odbywać się będzie wodą uzdatnioną z miejskiej sieci ciepłowniczej, poprzez układ do uzupełniania zładu. Zestaw ten, o średnicy DN 15mm, wyposażony będzie w armaturę odcinającą, filtracyjną oraz w wodomierz do wody ciepłej, o przepływie nominalnym $q_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ z nadajnikiem impulsów (impulsowanie – 10 l/imp.). Nadajnik impulsów należy podłączyć do przelicznika ciepłomierza. Zestaw łączyć będzie rurociągi powrotne strony wysokiej i niskiej wg schematu w sposób rozłączny (połączenie elastyczne - po napełnieniu rozłączyć). Wodomierz do wody ciepłej dostarcza Przedsiębiorstwo Komunalne Gminy Konstancin Łódzki Spółka z o.o.

5. Uwagi dotyczące montażu i wykonania instalacji.

5.1. Montaż wymienników i instalacji.

Wymienniki z regulatorami i urządzeniami należy wykonać w formie rozwiniętej na ścianie. Instalacje w węźle wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775. Połączenia z armaturą po stronie wysokiej na kołnierze spawane wg PN-87/H-74731, na ciśnienie 1,6 MPa, a po stronie niskiej na połączenia gwintowane na ciśnienie 0,6 MPa. Kształtki i łuki z rur stalowych bez szwu według PN-77/M-34031. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe na max ciśnienie 1,6 MPa i max temperaturę 130°C z końcówkami do wspawania po stronie wody sieciowej, mufowe po stronie wody instalacyjnej, Przewody prowadzone przy ścianach montować na podporach ślizgowych, a pod stropem na podwieszeniach,

na klockach lub obejmach gumowych pod opaskami stalowymi.

5.2. Próby ciśnieniowe i odbiór techniczny.

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych zaleca się płukanie instalacji węzła. Próby ciśnieniowe przeprowadzić zgodnie z PN-64/B-10400, w następującej kolejności:

1. Próba na zimno (bez zaworów bezpieczeństwa) wodą o ciśnieniu:
 - 2,4 MPa – po stronie wysokich parametrów,
 - 0,9 MPa – po stronie niskich parametrów,
2. Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.

Odbioru węzła dokonuje Komisja Odbioru Robót.

5.3. Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć antykorozyjnie, po uprzednim przygotowaniu powierzchni przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne wg normy PN-H-97051, odpowiadające 3 stopniowi czystości, zgodnie z PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy malować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę +130°C. Pokrycie powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80 – 120 μm . Wykonanie powłoki antykorozyjnej powinno odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie węzła powinny być izolowane cieplnie izolacją odpowiadającą wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421:2000 oraz PN-EN ISO 8497:1999.

Przewody strony wysokiej oraz niskiej c.o. należy izolować łubkami wykonanymi z pianki poliuretanowej pokrytej folią PCV. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji oraz wody zimnej izolować otuliną polietylenową na temperaturę 90°C.

Należy stosować izolację o grubościach minimalnych wg poniższej tabeli:

Dn rury [mm]	Grubość izolacji „A” [mm]	Grubość izolacji „B” [mm]
	Parametry wody 120/75°C	Parametry wody 90-95/70°C
15-25	30	20
32	35	25
40	40	25
50	40	25
65	45	30
80	50	35
100	55	40
125	60	45
150	65	45
200	70	50
250	75	55
300-350	80	60

A – otulina ze sztywnej pianki poliuretanowej

B – łubki ze sztywnej pianki poliuretanowej

Izolację cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń węzła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszania izolacji).

Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

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

Do izolowania stosować otuliny z pianki poliuretanowej o współczynniku 0,035 W/(m*K) w przypadku zmiany materiału o innym współczynniku niż podany należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Grubość izolacji należy przyjmować:

- dla średnicy wewnętrznej do 22mm – minimalna grubość izolacji cieplnej 20mm,
- dla średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm – minimalna grubość izolacji cieplnej 30mm,
- dla średnicy wewnętrznej od 35 do 100mm – minimalna grubość izolacji cieplnej równa średnicy wewnętrznej rury,
- dla średnicy wewnętrznej ponad 100mm – minimalna grubość izolacji cieplnej 100mm.

5.4. Wentylacja pomieszczenia.

W istniejącym pomieszczeniu węzła wykonać (wentylację grawitacyjną) kratkę wentylacyjną typu Z Kratka zlokalizowana 30cm pod stropem pomieszczenia. Wyrzutnia 2,0m nad terenem. Nawiew powietrza do pomieszczenia węzła odbywa się przez nieszczelności w drzwiach i oknach.

5.5. Odprowadzenie ścieków.

Ścieki z pomieszczenia węzła odprowadzać do kanalizacji poprzez studzienkę schładzającą. Podłoga w pomieszczeniu węzła powinna być wykonana ze spadkiem 1% w kierunku studni schładzającej.

Odprowadzenie wody z węzła odbywać się będzie poprzez rynnę odpływową włączoną do studzienki schładzającej zgodnie z Polską Normą oraz przepisami BHP.

5.6. Uwagi końcowe.

Zmiany w projekcie mogą być dokonane przez wykonawcę tylko za zgodą projektanta. Oddanie węzła do eksploatacji następuje w oparciu o protokół komisji odbiorowej.

5.7. Zagadnienia BHP.

Węzeł zaprojektowano tak, aby zapewnić swobodny dostęp do urządzeń i armatury. Rurociągi prowadzone są na wysokości powyżej 2,0 m, i gwarantują swobodne przejście. Wszystkie urządzenia w węźle powinny mieć czytelne tabliczki znamionowe.

Czynności rozruchowe, eksploatacyjne i remontowe muszą spełniać warunki BHP oraz wymogi normy PN-B-10400 i Warunki Wykonania i Odbioru Robót – część Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

5.8. Część budowlana.

Przed wprowadzeniem urządzeń, pomieszczenie węzła należy odpowiednio przygotować. Na ścianach i stropie uzupełnić brakujące tynki, a następnie pomalować je na jasny kolor powłoką malarską chroniącą przed przenikaniem wilgoci. W węźle będzie wydzielone pomieszczenie dla potrzeb administratora i należy wydzielić węzeł poprzez wstawienie ścianki z murowanej oraz drzwi zgodnie z rysunkami. Podłoga w pomieszczeniu węzła powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Drzwi do pomieszczenia węzła wraz z futryną należy wykonać ze stali lub pokryć blachą stalową. Powinny mieć wymiary nie mniejsze niż 0,9m szerokości i 2,0m

wysokości, przy jednoczesnym spełnieniu warunku możliwości wprowadzenia wszystkich elementów węzła. Powinny one otwierać się na zewnątrz od strony pomieszczenia.

6. Parametry węzła cieplnego.

wydajność cieplna c.o.	Q_{co} [kW]	165,0
czynnik sieciowy – woda	[°C]	110/60
czynnik instalacyjny – woda c.o.	[°C]	75/55
ciśnienie zasilania	p_d [kPa]	570,0
ciśnienie powrotu	p_d [kPa]	370,0
ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do węzła	p_d [kPa]	200,0
opory instalacji c.o.	p_{co} kPa]	19,7
wysokość instalacji w budynku	[m]	13,0
zład instalacji CO.	[m ³]	1,323
przepływ w sezonie grzewczym	q_c [m ³ /h]	2,9
przepływ na odcinku c.o. strona niska	q_{co} [m ³ /h]	7,2

7. Zestawienie urządzeń.

Lp.	Wyszczególnienie	Wymiar	Ilość	Uwagi
STRONA WYSOKA				
1	Zawór kulowy kołnierzowy zaporowy PN16	Dn100	2 szt.	Istniejące
2	Filtroodmulnik kołnierzowy, stal węglowa ocynkowana ogniowo, siatka stal nierdzewna 200 oczek/cm ² PN16	Dn40	1 szt.	
2.1	Zawór kulowy do wspawania na ciśnienie PN16	Dn15	2 szt.	
3	Filtr siatkowy kołnierzowy, siatka stal nierdzewna 300 oczek/cm ² PN16	Dn40	1 szt.	
5	Płytowy wymiennik ciepła c.o.		1 szt.	
5.1	Izolacja do wymiennika c.o.		1 szt.	
5.2	Podstawa montażowa wymiennika c.o.		1 szt.	
6	Elektroniczny regulator pogodowy, 230V		1 szt.	
6.1	Zewnętrzny czujnik temperatury		1 szt.	
6.2	Zanurzeniowy czujnik temperatury dla c.o.		3 szt.	
6.3	Czujnik temperatury bezpieczeństwa (samoczynne załącz.) (30-120 ⁰ C) dla instalacji c.o.		1 szt.	
7	Zawór regulacyjny c.o. kv = 6,3m ³ /h	Dn20	1 szt.	
7.1	Siłownik sprężyna powrotna do zaworu regulacyjnego		1 szt.	
8	Zestaw pomiarowo – rozliczeniowy z przetwornikiem przepływu q _n = 3,5 m ³ /h oraz przelicznikiem elektronicznym, z kocówkami do wspawania na płaską uszczelkę, montaż na zasilaniu	Dn25	1 kpl.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
8.1	Zanurzeniowy czujnik temperatury na przewodzie zasilającym		1 szt.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
8.2	Zanurzeniowy czujnik temperatury na przewodzie powrotnym		1 szt.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
8.3	Gniazdo do odczytu zewnętrznego		1 szt.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
8.4	Moduł do współpracy z gniazdem zewnętrznego odczytu oraz wodomierzem		1 szt.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
8.5	Moduł do współpracy z regulatorem z przelicznikiem		1 szt.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
9	Zawór różnicy ciśnień i przepływu, kv = 6,3m ³ /h, zakres 0,16–1,0bar, PN25, połączenie z kocówkami do wspawania na płaską uszczelkę, montaż na zasilaniu, Nastawa - 1,65 bara Zestaw przyłączeniowy do spawania, Rurka impulsowa,	Dn20	1 szt.	
9.1	Iglicowy zawór dławiący do rurki imp. G ¹ / ₄	Dn6	1 szt.	
10	Zawór kulowy do spawania ze zredukowanym przelotem na ciśnienie PN16	Dn15	1 szt.	
11	Filtr siatkowy mufowy, 300 oczek/cm ² , PN20,	Dn15	1 szt.	
12	Wodomierz z nadajnikiem imp. c.w. Q3=1,6m ³ /h 10l/imp.	Dn15	1 szt.	Dostarcza P.K.G.K.Ł. Spółka z o.o.
13	Wąż opancerzony do elastycznych połączeń 1/2" L-300mm PN16	Dn15	1 szt.	
14	Zawór zwrotny mufowy, PN10,	Dn15	1 szt.	
15	Zawór kulowy mufowy, na ciśnienie PN10	Dn15	1 szt.	
16	Manometr z kurkiem i rurką syfon.		5 szt.	
STRONA NISKA CO				

17	Membranowy zawór bezpieczeństwa ciśnienie otwarcia 3bary	Dn25	1 szt.	
18	Zawór kulowy mufowy, na ciśnienie PN10	Dn65	2 szt.	
19	Pompa obiegowa do c.o.	Dn40	1 szt.	
20	Naczynie wzbiorcze przeponowe, 200 litów p = 3 bar		1 szt.	
20.1	Złącze samoodcinające	Dn25	1 szt.	
21	Filtroodmulnik kołnierkowy, stal węglowa ocynkowana ogniowo, siatka stal nierdzewna 200 oczek/cm ² PN16	Dn65	1 szt.	
22	Zawór kulowy mufowy, na ciśnienie PN10	Dn15	1 szt.	
22.1	Zawór kulowy mufowy, na ciśnienie PN10	Dn25	1 szt.	
23	Manometr z kurkiem i rurką syfon.		4 szt.	
24	Manometr z kurkiem i rurką syfon.		1 szt.	
25	Fajka odpowietrzająca z zaworem kulowym mufowym, PN10	Dn15	2 szt.	
STRONA NISKA CO				
26	Rozdzielacz instalacji c.o., L=1,0m,	Dn80	2 szt.	
27	Zawór odcinający - zasilanie	Dn50	2 szt.	wg odrębnego opracowania
28	Zawór balansujący - powrót	Dn50	2 szt.	wg odrębnego opracowania
29	Manometr z kurkiem i rurką syfon.		2 szt.	
30	Termometr przemysłowy prosty w oprawie stalowej 1/2", 0-100°C, dł. zanurzeniowa 50 mm		2 szt.	
31	Zawór kulowy mufowy, (spust wody) na ciśnienie PN10	Dn25	1 szt.	

8. Część elektryczna.**8.1. Podstawa wykonania instalacji elektrycznej**

Projekt instalacji elektrycznej wykonano w oparciu o:

- normę PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- inwentaryzację istniejącej instalacji elektrycznej,
- projektem technologicznym węzła,
- katalogami aparatury elektrycznej,
- „Wytyczne stosowania układów automatycznej regulacji węzłów cieplnych”.

8.2. Zasilanie i tablica rozdzielcza

Ze skrzynki głównej budynku, w której następuje rozdział przewodu PEN na przewód Ni ochronny PE, przewodem min. $YDY\dot{z}o\ 3\times4\ mm^2$ należy zasilic rozdzielnicę RG+G w pomieszczeniu węzła. W rozdzielnicy tej należy zainstalować rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy 20A oraz gniazdo wtykowe montowane na szynę TH zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym typu AC z modułem nadprądowym B10. Z rozdzielnicy RG+G należy zasilic przewodem $YDY\dot{z}o\ 3\times2,5\ mm^2$ tablicę rozdzielczo-sterowniczą RA.

Tablicę rozdzielczo – sterowniczą RA zaprojektowano w oparciu o obudowę naścienną. W obudowie zainstalowano regulator temperatury oraz aparaturę rozdzielczo – sterowniczą. Oprzewodowanie wnętrza tablicy wykonać przewodem LY $1,0\ mm^2$. Instalację w węźle wykonać jako natynkową w rurkach RL-18.

Schemat elektryczny zasilania przedstawiono na rysunku nr 4.0.

8.3. Instalacja automatyki

Układ regulacji temperatury realizowany jest przy pomocy:

- regulator temperatury dla układu c.o.,
- napęd siłownika z zaworem regulacyjnym c.o.,
- czujnik temperatury zasilania instalacji c.o.,
- czujnik temperatury powrotu instalacji c.o.,
- czujnik temperatury powrotu z wymiennika c.o.,
- czujnik temperatury zewnętrznej,
- obieg czynnika grzewczego wymusza pompa obiegowa

Schemat elektryczny układu automatycznej regulacji przedstawiono na rysunku nr 4.1.

Nazwa odbiornika		Regulator temperatury	Napęd c.o.	Pompa obiegowa c.o.
Wyłącznik różnicowo-prądowy	TYP	typ A		
	PRĄD [A]	25 / 0,03 A		
Wyłącznik instalacyjny	TYP	nadmiarowo prądowy	nadmiarowo prądowy	nadmiarowo prądowy
	PRĄD [A]	C 2A	C 0,5A	C 6A
Przewód	TYP	LY	OWY $\dot{z}o$	YLY $\dot{z}o$
	PRZEKRÓJ [mm^2]	1,0	4 X 1,0	3 X 1,5

Obieg czynnika grzewczego c.o. zapewnia jednofazowa pompa obiegowa, sterowana przez kanał c.o. regulatora ciepłowniczego. W celu ochrony regulatora przed skutkami zwarć i innych niepożądanych zjawisk sterowanie pompą odbywa się za pomocą stycznika K1. Zastosowany w obiegu grzewczym przełącznik trójpozycyjny umożliwia wybranie rodzaju pracy pompy obiegowej:

A - automatyczny (przez regulator),

R - ręczny (sterowanie ręczne),

O - stan zatrzymania.

Dla zapewnienia możliwości wyłączenia obwodu sterowania siłownika zastosowano na torze technologicznym CO należy zastosować dodatkowo rozłącznik instalacyjny 2p o charakterystyce C i prądzie 0,5A.

8.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację zaprojektowano w układzie TN-S z oddzielnymi przewodami: neutralnym N i ochronnym PE. Rozdzielenie przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochrony PE i neutralny N powinno nastąpić w złączu tablicy głównej, lub rozdzielnicy głównej budynku. Punkt rozdzielenia powinien być uziemiony zgodnie z normą PN-IEC 60364. Przewód PEN przed rozdzieleniem powinien posiadać przekrój min. $10\ mm^2$ Cu lub $16\ mm^2$ Al.

Połączenia wyrównawcze.

W pomieszczeniach węzłów cieplnych należy wykonać połączenia wyrównawcze. Należy ułożyć bednarkę FeZn 25×3 łączącą rury c.o. wejściowe do węzła i wyjściowe oraz konstrukcję węzła. Przewody łączące wymienione elementy z główną szyną wyrównawczą winny być wykonane przewodami miedzianymi LY10 o izolacji żółto zielonej. Połączenie z rurami należy wykonać przy zastosowaniu obejm elektrycznych. Miejsca połączeń powinny być czyste i zabezpieczone przed korozją. Szyna główna

wyrównawcza winna być połączona przewodem min. LY10 z przewodem ochronnym PE. W przypadku istnienia w węźle cieplnym metalowej rury wodociągowej należy ją połączyć z przewodem ochronnym PE. Ochronę od porażenia prądem elektrycznym zrealizowano w oparciu o wyłącznik różnicowoprądowy typu A o prądzie różnicowym 30 mA oraz w oparciu o wyłącznik różnicowoprądowy typu AC z zabezpieczeniem nadprądowym B10 dla obwodu gniazda wtykowego.

8.5. Czujniki temperatury

Do współpracy z regulatorem temperatury przewidziano czujniki rezystancyjne 1000Ω/0°C lub półprzewodnikowe. Wykonanie czujników dla c.o. jako zanurzeniowe ze standardowymi inercjami. Przewody do czujników wprowadzić do regulatora z zapasem ok. 10 cm. Funkcję zabezpieczenia instalacji przed zbyt wysoką temperaturą pełni termostat bezpieczeństwa zamontowany na instalacji c.o.. Czujnik temperatury zewnętrznej, winien być umiejscowiony z dala od źródeł ciepła i strumieni powietrza na ścianie północnej budynku na wysokości ok. 4,0 m, zgodnie z fabryczną instrukcją montażu.

8.6. Instalacja oświetlenia

W pomieszczeniu węzła powinno być oświetlenie dzienne i elektryczne. Oświetlenie pomieszczenia węzła powinna posiadać sprawne oświetlenie elektryczne o natężeniu 200 Lux w obszarze obsługi urządzeń węzła ciepłego. Droga komunikacyjna do pomieszczenia węzła powinna posiadać sprawne oświetlenie elektryczne o natężeniu 100 Lux na poziomie podłogi. Zaleca się zastosować oświetlenie świetłówkowe przemysłowe o IP min. 44 (przeznaczone do stosowania w pomieszczeniach wilgotnych).

8.7. Sprawdzenia odbiorcze.

1) Przed uruchomieniem urządzeń elektrycznych, Wykonawca, po odłączeniu odbiorników, zobowiązany jest do:

- sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- przeprowadzić pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej, po odłączeniu urządzeń elektronicznych,
- dokonać sprawdzenia samoczynnego wyłączenia napięcia wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi.

2) Uzyskane wyniki Wykonawca potwierdza stosownym protokołem, który przekazuje użytkownikowi węzła ciepłego.

8.8. Zestawienie materiałów.

Rozdzielnica 1x12 IP65 dla zasilania gniazda				
R	Rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy	20A	1 szt.	
FG	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy z modułem nadprądowym	typ AC, 0,03A, B10	1 szt.	
G	Gniazdo 2P+Z na wspornik montażowy TH35	In16A, 250V, 50Hz	1 szt.	

Rozdzielnica automatyki 3x18 IP65 dla układu c.o.				
K1	Stycznik dwubiegunowy	2 NO	1 szt.	
FI	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy	typ A 25/0,03A	1 szt.	
F0	Wyłącznik nadprądowy 1p	C2	1 szt.	
F1	Wyłącznik nadprądowy 1p	C0,5	1 szt.	
F2	Wyłącznik nadprądowy 2p	C0,5	1 szt.	
F3	Wyłącznik nadprądowy 1p	C6	1 szt.	
S1	Przełącznik pojedynczy z punktem neutralnym środkowym (trójpozycyjny)	-	1 szt.	
HZ	Lampka sygnalizacyjna niebieska	-	1 szt.	
H1	Lampka sygnalizacyjna zielona	-	1 szt.	

9. Specyfikacja techniczna.

9.1. Część ogólna

9.1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru węzła ciepłowniczego C.O. przy ul. Kilińskiego 75 w Konstancinie Łódzkim

9.1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w punkcie 9.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego w celu odpowiadającej oczekiwaniom Inwestora, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji w zakresie określonym w punkcie 9.1. i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji. Niniejsza Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- Dokumentacja Projektowa.
- Aktualne w dacie wykonywania robót Normy Polskie i Zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacji technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Projektowa nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te Normy.
- Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy Normami a zapisami w Dokumentacji Projektowej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami Technicznymi, o których mowa wyżej, Normami i/lub elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane przy udziale Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego przed przystąpieniem do robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

9.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu węzła ciepłowniczego, jego uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

9.1.4. Określenia podstawowe, definicje.

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Aprobata techniczna – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.

Atest higieniczny – dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą pitną lub w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny.

Bezpieczeństwo pożarowe – stan eliminujący zagrożenie dla życia lub zdrowia ludzi, uzyskiwany przez funkcjonowanie systemu norm prawnych i technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego oraz prowadzonych działań zapobiegawczych przed pożarem.

Źródło ciepła – węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w energię cieplną lub rozdzielacze tej instalacji.

Węzeł cieplny – układ urządzeń i przewodów, które łączą sieć cieplną z urządzeniami centralnego ogrzewania w budynku.

Centralne ogrzewanie – system ogrzewania, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

Instalacja centralnego ogrzewania – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do rozdziału i rozprowadzenia czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu.

Sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych, itp.).

Przyłącze ciepła – układ rurociągów z osprzętem, łączących węzeł cieplny z miejską siecią ciepłowniczą.

Materiał izolacyjny – materiał, który zmniejsza straty ciepła. Jako materiał izolacyjny stosuje się: sztywną i półsztywną piankę poliuretanową PUR, piankę z poliuretanu, piankę z polietylenu, materiały włókniste.

Złącze – kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami preizolowanych rur oraz kształtkami.

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

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

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

9.1.5. Dokumentacja techniczna.

Dokumentację robót montażowych węzła ciepłowniczego stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę / zgłoszenia,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacja techniczna (szczegółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

9.2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Materiały stosowane do montażu instalacji węzła ciepłowniczego powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania są wyroby wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez Projektanta lub z nim uzgodnionej, dla których wydano oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Kierownik budowy lub, jeżeli jego ustanowienie, nie jest wymagane, Inwestor, jest zobowiązany do przechowywania w/w oświadczeń oraz udostępniania ich przedstawicielom uprawnionych organów.

9.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

9.4. Materiały

9.4.1. Ogólne wymagania

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wszystkie wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz instrukcjach producentów.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień Wykonawca ma obowiązek:

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu,
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

9.4.2. Wyszczególnienie podstawowych materiałów

Podstawowe materiały i urządzenia instalacji projektowanego węzła stanowią:

- wymienniki ciepła, lutowane, skręcane
- rurociągi wody sieciowej,
- rurociągi wody instalacyjnej,
- pompy obiegowe,
- naczynia wzbiorcze,
- zawory bezpieczeństwa,
- filtrowymulniki, filtry siatkowe,
- zawory różnicy ciśnień, regulacyjne, itp.
- armatura odcinająca, odpowietrzająca, odwadniająca,
- licznik ciepła,
- automatyka pogodowa,
- przyrządy kontrolno-pomiarowe.

Zastosowane materiały i urządzenia do instalacji węzła cieplnego muszą być zgodne z założeniami dokumentacji projektowej, a także spełniać wymagania przepisów prawnych i posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

9.5. Wymagania dotyczące transportu i składowania materiałów.

9.5.1. Wymagania dotyczące przewozu.

Maszyny, sprzęt i urządzenia służące do transportu używane w obrębie placu budowy muszą spełniać warunki techniczne i odbiorowe zgodne z obowiązującymi przepisami transportowymi, branżowymi i technicznymi. Sposób i warunki transportu materiałów i wyrobów budowlanych instalacyjnych muszą być zgodne z odpowiednimi normami w zakresie:

- ilości przewożonego materiału,
- sposobu jego układania na środku transportowym,
- sposobu zabezpieczenia przewożonego ładunku,
- sposobu załadunku u dostawcy i wyładunku w miejscu docelowym.

Przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się i zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

9.5.2. Transport rur, kształtek, armatury i urządzeń.

Rury, kształtki, armatura i urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Rury należy transportować o ile to możliwe w oryginalnych opakowaniach. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładkach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Rury wyładowywać z pojazdu przy użyciu dźwigu. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Nie wolno stosować łańcuchów i drutów. Końce rur stalowych powinny być zaślepione do momentu wykonania spoin. Należy unikać przenoszenia rur w temperaturach poniżej – 15°C.

Armaturę należy przewozić w skrzyniach.

Wymienniki, pompy itp. Należy przewozić w fabrycznych opakowaniach krytymi środkami transportu. Zarówno palety jak i pojedyncze elementy na czas transportu trzeba zabezpieczyć przed

przemieszczaniem się. Załadunek i rozładunek urządzeń powinien odbywać się ostrożnie, aby powłoki lakiernicze nie uległy uszkodzeniu.

9.5.3. Składowanie materiałów.

Przechowywanie i składowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych powinno odpowiadać wymaganiom, określonym przez producentów i odpowiednie normy, w szczególności powinno umożliwić ich zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem, zniszczeniem, utratą wymaganych właściwości budowlanych, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy oraz powinno być zgodne z zasadami BHP i ppoż.

Rury.

Rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu tak by belki nośne palet nie zapadały się w gruncie. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury i kształtki składować na równym podłożu na podkładach drewnianych o grubości min.10cm i szerokości min. 12cm rozstawionych max. co 2 m. Rury mogą być układane warstwami, wysokość stosu rur nie powinna przekraczać 1,5m.

Należy zabezpieczyć rury przed wyginaniem i naciskiem punktowym.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Armatura

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura powinna być składowana na płaskim podłożu, najlepiej na paletach.

Wymienniki, pompy i inne urządzenia

Wymienniki, pompy, itp. należy magazynować w zamkniętych, suchych pomieszczeniach i chronić je przed kontaktem ze środkami żrącymi. Powinno się je składować na paletach. Elementy zdjęte z palet należy ustawiać w pozycji pionowej. Wymienników i urządzeń nie wolno magazynować na otwartej przestrzeni nawet wtedy, gdy są zabezpieczone folią czy plandeką.

9.6. Wymagania dotyczące wykonania robót.

9.6.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera zarys metodologii robót oraz graficzny terminarz robót określające wszystkie warunki, w których będzie wykonywany węzeł ciepłowniczy.

Realizacja robót objętych niniejszą Specyfikacją powinna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

Węzeł powinien być wykonany zgodnie z projektem oraz zasadami wiedzy technicznej.

W trakcie prowadzenia robót przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach Wykonawca ma obowiązek powiadomienia (w formie wcześniej ustalonej) Projektanta i Inspektora nadzoru, w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.

Projekty uzupełniające opracowane przez Wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez Projektanta instalacji pod rygorem ich nieważności.

9.6.1. Szczegółowy zakres robót

Prace związane z wykonaniem węzła ciepłowniczego obejmować będą:

- dostarczenie i montaż urządzeń węzła
- dostarczenie wszystkich materiałów dodatkowych (jak materiał spawalniczy, śruby, uszczelki, dwuzłączki, przeciwkołnierze, itp.)
- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji
- dostarczenie i montaż izolacji zewnętrznych rurociągów,
- badanie spoin,
- płukanie instalacji,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie pomiarów i regulacji instalacji,
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej ukazującej szczegółowy faktyczny przebieg wszystkich przewodów, rozmieszczenie pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, średnice, parametry i wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji i ewentualnej przebudowy instalacji.

9.6.2. Roboty instalacyjno-montażowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie ze specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i Prawem Budowlanym oraz:

- dokumentacją projektową,
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji ogrzewczych, wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6, 2003 r.,
- Polskimi Normami,
- przepisami obowiązującymi przy wykonywaniu instalacji ciepłych,
- przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, w oparciu o projekt organizacji robót i zagospodarowania placu budowy sporządzony przez generalnego Wykonawcę i jego podwykonawców.

Wymienniki z regulatorami i urządzeniami należy wykonać w formie rozwiniętej na ścianie. Instalacje w węźle wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie zgodnie z PN-85/M-69775. Połączenia z armaturą po stronie wysokiej na kołnierze spawane wg PN-87/H-74731, na ciśnienie 1,6 MPa, a po stronie niskiej na połączenia gwintowane na ciśnienie 0,6 MPa. Kształtki i łuki z rur stalowych bez szwu według PN-77/M-34031. Jako armaturę odcinającą przewidziano zawory kulowe na max ciśnienie 1,6 MPa i max temperaturę 130°C z kołcówkami do wspawania po stronie wody sieciowej, mufowe po stronie wody instalacyjnej.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Układanie rurociągów.

Rury przed ich bezpośrednim montażem należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Przewody prowadzone przy ścianach montować na podporach ślizgowych, a pod stropem na podwieszaniach, na klockach lub obejmach gumowych pod opaskami stalowymi.

Łączenie rur.

Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 W razie występowania niskich temperatur użyć dmuchaw grzewczych dla zapewnienia właściwych warunków montażowych. W przypadku temperatury zewnętrznej poniżej -5°C nie należy wykonywać robót spawalniczych.

Po zakończeniu prac spawalniczych należy dokonać badania radiologicznego spawów. Badaniu należy poddać 100% spawów. Zalecana klasa spawów – R2.

Do uszczelniania połączeń kołnierzowych stosować uszczelki azbestowo-kauczukowe, na połączeniach gwintowanych w części wysokoparametrowej węzła stosować taśmę teflonową, a po stronie niskoparametrowej – konopie i pastę grafitową.

Kolana, łuki, itp. Kształtki przewodów w zakresie średnic do 50mm należy wykonywać jako gięte na zimno, dla średnic od 65 do 150mm – jako gięte na gorąco.

Wszystkie przewody poziome rozdzielcze powinny być zabezpieczone przed korozją i zaizolowane termicznie.

Przejścia rur przez ściany budynku wykonywać zgodnie z projektem stosując elementy systemowe dostarczane przez producenta (pierścienie uszczelniające, zakończenia rur preizolowanych w budynku tzw. kołcówki termokurczliwe itp.). W miejscach przejść przewodów przez stropy i ściany nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur.

9.6.3. Montaż elementów węzła.

Urządzenia węzła, a w szczególności wymienniki i pompy, należy montować zgodnie z DTR w płaszczyznach równoległych do ścian, pionowo – w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, w sposób nie powodujący naprężeń, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji. Pompy montować w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku i instalację.

9.6.4. Montaż armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której będzie zainstalowana.

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację, nie wyżej niż 1,7m od posadzki.

Przed montażem należy z armatury usunąć zaślepienia oraz wszelkie zanieczyszczenia i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez oś przewodu.

Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między armaturą a zwężką nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury.

9.6.5. Montaż osprzętu.

Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a przy ich braku – warunkom technicznym – oraz posiadać ważne cechy legalizacyjne.

Podzielnia termometrów i manometrów powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. Termometry szklane płynowe powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C; manometry tarczowe – średnicę nie mniejszą niż 100mm.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:

- po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
- w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
- w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

Na głównych odgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów.

Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury.

Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej. Na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek manometryczny.

Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze.

9.6.6. Wymagania szczegółowe.

Roboty budowlano-montażowe węzła winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano-montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie.

Całość prac prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” – COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003r.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu, a w szczególności do ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po zakończeniu prac teren budowy należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

9.7. Zabezpieczenia antykorozyjne, izolacja termiczna.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń węzła wykonane ze stali nieodpornych na korozję należy zabezpieczyć antykorozyjnie, po uprzednim przygotowaniu powierzchni przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne wg normy PN-H-97051, odpowiadające III stopniowi czystości, zgodnie z PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie należy malować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę +130°C. Pokrycie powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80 – 120 µm. Wykonanie powłoki antykorozyjnej powinno odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070.

Po przeprowadzonych próbach szczelności, rurociągi i urządzenia o podwyższonej temperaturze powierzchni oraz rurociągi wody zimnej w obrębie węzła powinny być izolowane cieplnie izolacją odpowiadającą wymaganiom normy przedmiotowej PN-B-02421:1985.

Przewody strony wysokiej oraz niskiej należy izolować łubkami wykonanymi z pianki poliuretanowej pokrytej folią PCV. Przewody ciepłej wody i cyrkulacji oraz wody zimnej izolować otuliną polietylenową na temperaturę 90°C.

Należy stosować izolację wg poniższej tabeli:

Dn rury	Parametry wody 110/65°C grubość izolacji
15-25	25
32-40	30-40
50-65	50-65
80-100	80-100

Izolacją cieplną nie należy pokrywać tych fragmentów poszczególnych urządzeń węzła, na których znajduje się tabliczka znamionowa (powinna być czytelna bez naruszania izolacji).

Na rurociągach należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika.

9.8. Kontrola, badania i odbiory robót.

Kontrola wykonania instalacji węzła polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Sprawdzeniu podlegać będą:

- zgodność z dokumentacją techniczną – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami,
- zgodność zainstalowanych materiałów i urządzeń z wymaganiami norm i certyfikatów,
- prawidłowość prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą. Wszystkie spawy (100%) należy poddać kontroli radiograficznej. Zalecana klasa wadliwości spoin zgodnie z PN-88/M-69777 wynosi U2. Wykonawca robót powinien posiadać uprawnienia do wykonywania montażu w wybranej technologii rur.
- poprawność wykonania przejść instalacji przez stropy i ściany,
- prawidłowość zamontowania urządzeń i armatury,
- poprawność wykonania zabezpieczenia przed korozją i założenia izolacji,
- szczelność instalacji.

W przypadku stwierdzenia wad i usterek oraz pominięcia któregokolwiek z wymogów, należy dokonać poprawek i ponownie poddać kontroli. Przy ponownej kontroli należy jednocześnie sprawdzić, czy poprawa uprzednich błędów nie spowodowała naruszenia innych elementów instalacji.

9.8.1. Badanie szczelności.

Komisja powołana przez Zamawiającego, w skład której wchodzi Inżynier, Zamawiający oraz Wykonawca, dopuści węzeł do prób po stwierdzeniu przez Inżyniera zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania instalacji do prób zgodnie z wymogami PN-B-02423:1999.

Przed przystąpieniem do prób ciśnieniowych zaleca się płukanie instalacji węzła. Próby ciśnieniowe przeprowadzić zgodnie z PN-B-10400:1964 oraz PN-B-02423:1999, w następującej kolejności:

3. Próba na zimno (bez zaworów bezpieczeństwa) wodą o ciśnieniu:
2,4 MPa – po stronie wysokich parametrów,
0,9 MPa – po stronie niskich parametrów,
4. Próba na gorąco eksploatacyjna tzn. przy max parametrach możliwych do uzyskania w dniu próby w czasie 72 godzin, połączona z regulacją parametrów pracy.
Odbioru węzła dokonuje Komisja Odbioru Robót.

9.8.2. Badania przy odbiorze.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zgodnie z wymogami kontroli jakości dały wyniki pozytywne.

Badania przy odbiorze węzła ciepłowniczego zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót.

Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10405:1999 oraz PN-B-02423:1999.

Roboty takie jak: badania radiologiczne spawów, próby ciśnieniowe czy płukanie, winny być potwierdzone właściwym protokołem i wpisem do dziennika budowy.

Odbiór techniczny częściowy.

Należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych lub zanikających, w szczególności:

- protokoły odbioru próby ciśnieniowej wykonanej instalacji grzewczej, zlokalizowanej w pomieszczeniu węzła cieplnego,
- protokół odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych instalacji rurowej,
- protokół odbioru izolacji termicznej.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności węzła, inwentaryzacją oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek oraz urządzeń i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości odbioru technicznego końcowego węzła ciepłowniczego.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze technicznym częściowym węzła ciepłowniczego, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie instalacji, przygotować dokumentację powykonawczą.

Odbiór techniczny końcowy.

Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu jakości wykonanych robót,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności instalacji.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który razem z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych węzła ciepłowniczego,
 - projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
 - protokołem szczelności systemu ciepłowniczego,
- należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym węzłem ciepłowniczym.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Kierownik budowy przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi określonego węzła ciepłowniczego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1. p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu węzła ciepłowniczego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

9.9. Wytyczne realizacji robót

9.9.1. Pogorszenie stanu środowiska

a) Zagospodarowanie odpadów

Zagospodarowanie odpadów należy wykonać zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska Dz. U. Nr 62 z dnia 20.06.2001r poz. 627 i Ustawą o Odpadach z dnia 27.04.2001 r Dz. U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 r, poz. 628 wraz z rozporządzeniem wykonawczym.

b) Zrzut wody po próbach i płukaniu

Woda zimna po próbach i płukaniu nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego i nie ma przeciwwskazań do jej zrzutu do istniejącej kanalizacji deszczowej lub sanitarnej.

9.10. Wymagania dotyczące obmiaru robót.

9.10.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z PW i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym kosztorysie ofertowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru wpisywane będą do Księgi obmiaru robót. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do umownych płatności.

9.10.2. Czas przeprowadzania obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzane przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach i zmiany Wykonawcy.

9.10.3. Wykonywanie obmiaru robót.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar.

9.11. Podstawa rozliczenia robót.

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez Zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe uwzględniają:

- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- układanie i montaż rur, urządzeń, armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie połączeń rur i kształtek i innych elementów instalacji,
- wykonanie przejść szczelnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań odbiorczych.

9.12. Dokumenty odniesienia.

9.12.1. Normy.

1. PN-EN 253:2009 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
2. PN-EN 448:2009 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Kształtki – zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
3. PN-EN 489:2009 System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół złącz stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
4. PN-EN 488:2005 Sieci ciepłownicze. System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
5. PN-B-02423:1999 Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. PN-EN 1148:2003 Wymienniki ciepła. Wymienniki ciepła woda-woda dla wymienników okręgowych. Procedury badawcze wyznaczania wydajności.
7. PN-EN 288-1:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem.
8. PN-EN 288-2:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
9. PN-EN 288-3:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali.
10. PN-EN 288-5:1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie przy zastosowaniu zatwierdzonych materiałów dodatkowych do spawania łukowego.
11. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
12. PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
13. PN-B-01421:1990 Ciepłownictwo. Terminologia.
14. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
15. PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego.
16. PN-H-02650:1989 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
17. PN-EN ISO 4126-1:2007 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem. Część 1: Zawory bezpieczeństwa.
18. PN-B-01421:1990 Ciepłownictwo. Terminologia.
19. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
20. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
21. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
22. PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

23. PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
24. PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
25. PN-M-44015:1997 Pompy. Ogólne wymagania i badania.
26. PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
27. PN-EN 13480-1:2005 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
28. PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
29. PN-H-74200:1988 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
30. PN-H-74219:1980 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
31. PN-EN 10246-10:2004 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 10: Badania radiograficzne spoin rur stalowych spawanych automatycznie łukowo celem wykrycia nieciągłości.
32. PN-EN ISO 17659:2008 Spawanie. Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami.
33. PN-M-69008:1987 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
34. PN-EN 12517:2008 Badania nieniszczące spoin. Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii. Poziomy akceptacji.
35. PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
36. PN-EN 1712:2001 Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.

9.12.2. Inne dokumenty, instrukcje, przepisy.

1. „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych” – COBRTI INSTAL, Zeszyt 8, Warszawa 2002r.
2. „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” – COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003r.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z dnia 5 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z dnia 10 maja 2003r.).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r.).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263 z dnia 15 października 2001 r.).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z dnia 23 października 1997 r.).
9. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38/0 I poz. 455)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120103 poz. 1133)
11. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz. 679 z 1998 r.) z późniejszymi zmianami)
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 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)
14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz. U. Nr 99/98 poz. 673)
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr 5/00 poz. 53)
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo, które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz. U. Nr 5/00 poz. 58)
17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 11 sierpnia 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci ciepłowniczych, obrotu ciepłem, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. Nr 72 poz. 845 z późn. zm.)

PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA

93-420 Łódź ul. Amatorska 15
tel. Kom. 500 279 569 e-mail: miscibiorek@wp.pl

REGON 470542636

NIP 7280250982

FAX 042/6801848

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SZKOLNEGO W KONSTANTYNOWIE ŁÓDZKIM PRZY UL. KILIŃSKIEGO 75. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

ADRES INWESTYCJI : **Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75**

INWESTOR: **Gmina Konstantynów Łódzki**

KIEROWNIK PRACOWNI: inż. Michał Ścibiorek

PROJEKTOWAŁ: inż. Tomasz Rydzyński
(nr upr. LOD/1488/PWOS/10)

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Anna Zwierzyk
(upr. nr LOD/2576/PWOS/15)

Łódź, wrzesień 2015

10. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W związku z budową węzła ciepłego, należy przestrzegać zagadnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zakres robót oraz kolejność realizacji robót podano w opisie niniejszego pracowania.

10.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Zagospodarowanie terenu:

- nie występuje,

Istniejące instalacje w budynku:

- instalacja centralnego ogrzewania,
- instalacja wodociągowa,
- instalacja kanalizacyjna,
- instalacja gazowa,
- instalacja elektryczna,
- instalacja telefoniczna.

10.3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- nie występuje,

10.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.

- instalacja elektryczna - możliwość porażenia prądem podczas montażu elementów instalacji,
- zagrożenie związane z właściwościami fizycznymi używanych materiałów (ostre, chropowate krawędzie itp.),
- zagrożenie związane z elementami wirującymi (np. wiertarki),
- zagrożenie oparzeniem (gorące odpryski metalu; gorący czynnik grzewczy),
- zagrożenie oślepieniem (podczas robót spawalniczych),
- zagrożenie związane z przemieszczaniem się ludzi i sprzętu.

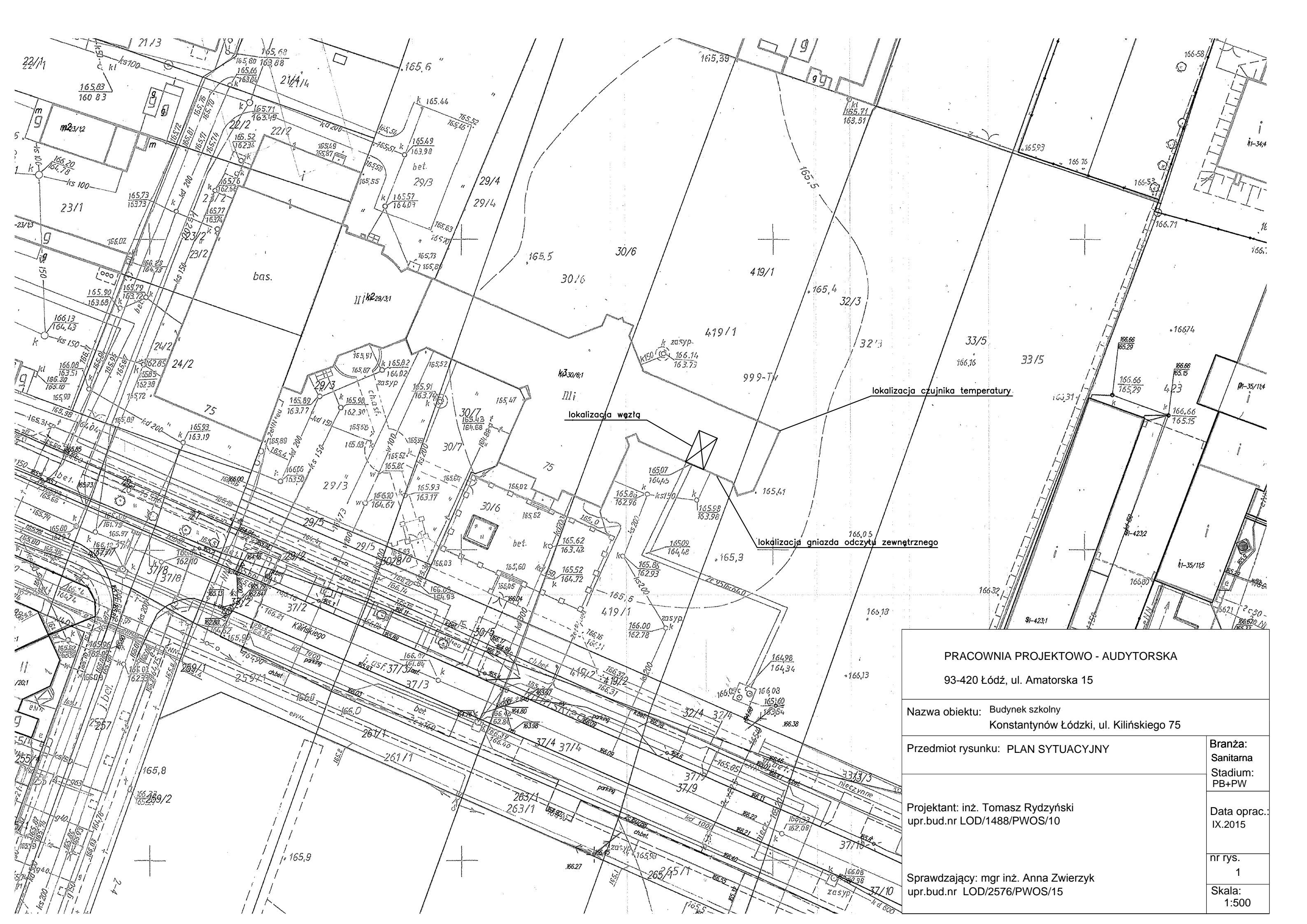
10.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- przeszkolenie pracowników w zakresie BHP przed rozpoczęciem realizacji prac przez uprawnioną do tego celu osobę,
- systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP,

10.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom.

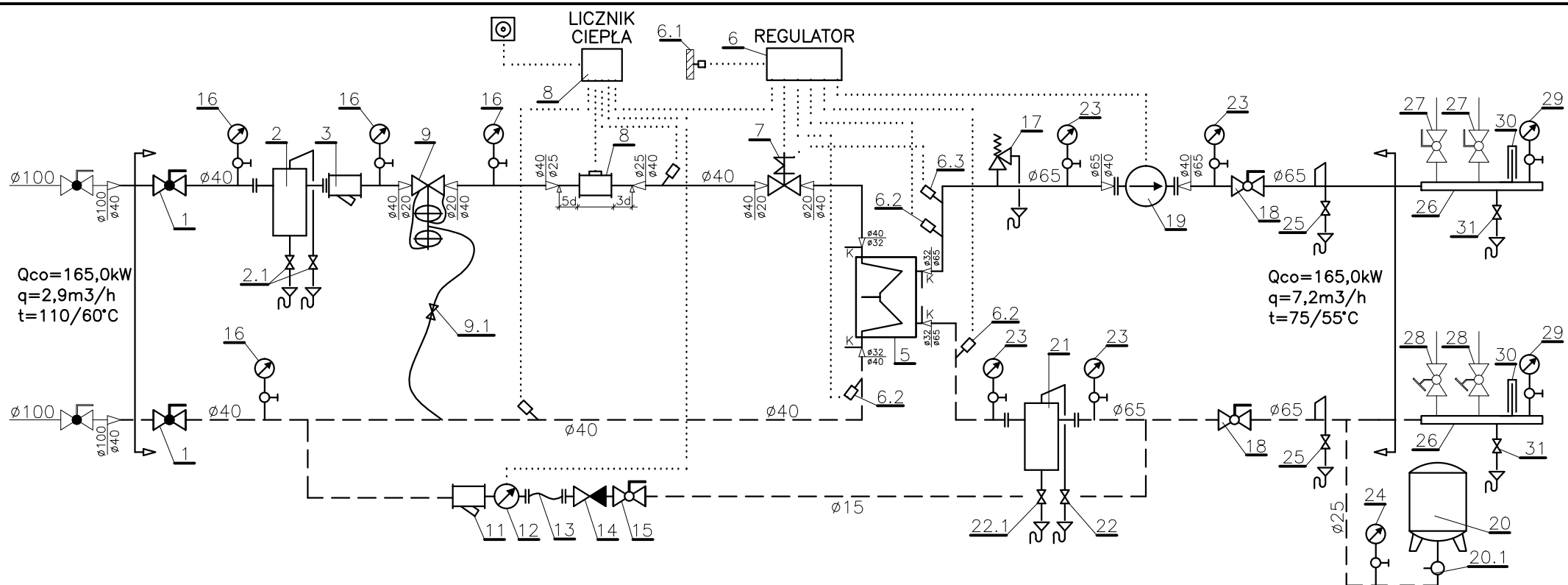
- systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP,

szczegółowy nadzór nad pracami wykonywanymi w pobliżu istniejących instalacji.



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA
93-420 Łódź, ul. Amatorska 15

Nazwa obiektu: Budynek szkolny Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75	
Przedmiot rysunku: PLAN SYTUACYJNY	Branża: Sanitarna Stadium: PB+PW
Projektant: inż. Tomasz Rydziński upr.bud.nr LOD/1488/PWOS/10	
Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15	
Data oprac.: IX.2015	
nr rys. 1	
Skala: 1:500	



UWAGA:

- Podczas montażu licznika ciepła w węźle należy zachować odcinki proste równe odpowiednio: 5xDn przed, 3xDn za licznikiem.
- Po stronie niskiej węzła manometry montować na mufy spawane do wkręcenia rurki manometrycznej.

— zakres opracowania

"K" — króćce $\varnothing 20$ do czyszczenia wymiennika.

PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA

93-420 Łódź, ul. Amatorska 15

Nazwa obiektu: Budynek szkolny
Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

Przedmiot rysunku: SCHEMAT WĘZŁA CO

Projektant: inż. Tomasz Rydzyski
upr.bud.nr LOD/1488/PWOS/10

Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk
upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15

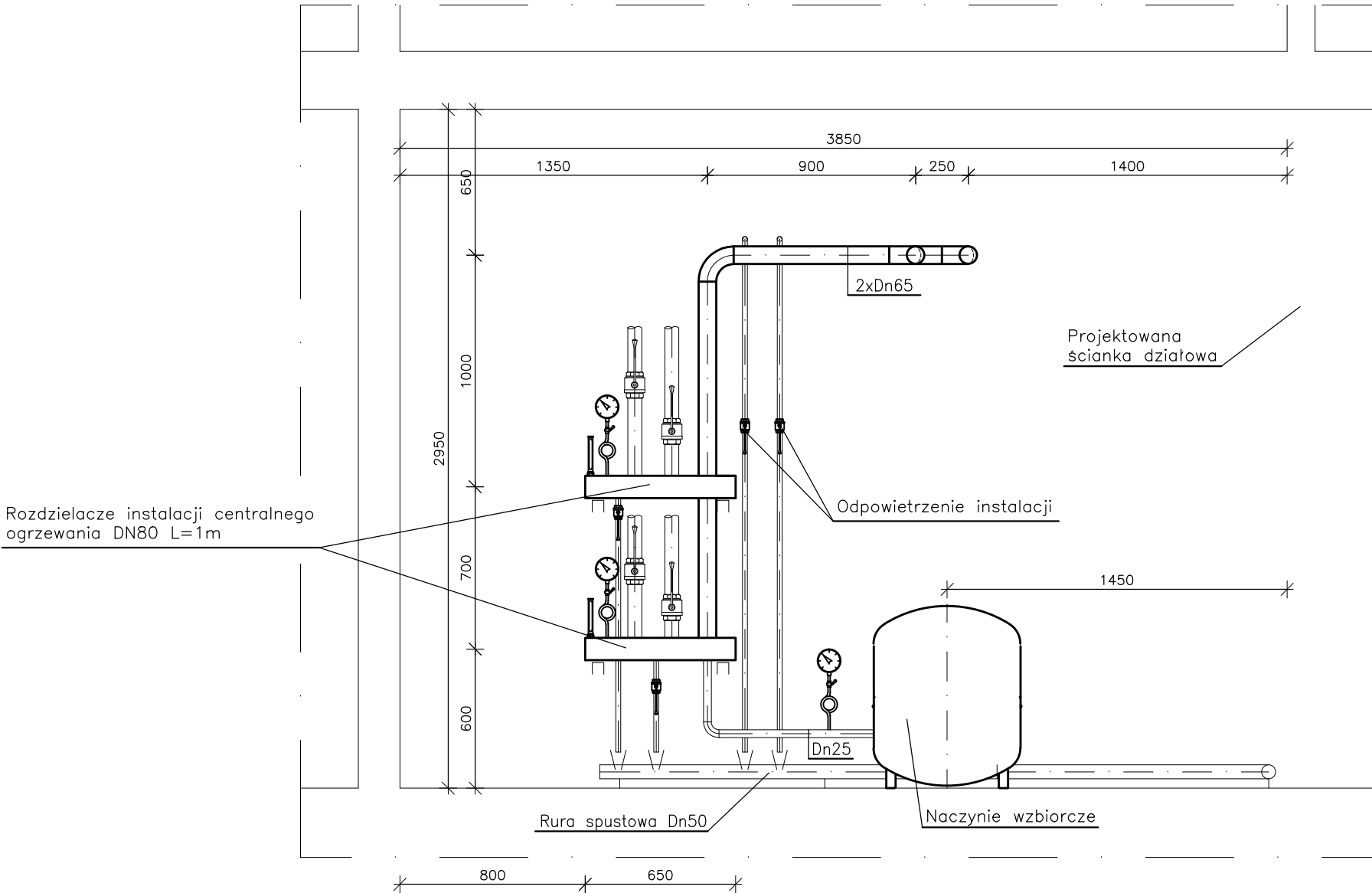
Branża:
Sanitarna
Stadium:
PB+PW

Data oprac.:
IX.2015

nr rys.
2

Skala:

PRZEKRÓJ A-A



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA 93-420 Łódź, ul. Amatorska 15		
Nazwa obiektu: Budynek szkolny Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75		
Przedmiot rysunku: PRZEKRÓJ A-A POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO		Branża: Sanitarna Stadium: PB+PW
Projektant: inż. Tomasz Rydzyński upr.bud.nr LOD/1488/PWOS/10		Data oprac.: IX.2015
Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15		nr rys. 3.1
		Skala: 1:25

PRZEKRÓJ B-B



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA
93-420 Łódź, ul. Amatorska 15

Nazwa obiektu: Budynek szkolny
Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

Przedmiot rysunku: PRZEKRÓJ A-A POMIESZCZENIA
WĘZŁA CIEPLNEGO

Projektant: inż. Tomasz Rydzyński
upr.bud.nr LOD/1488/PWOS/10

Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk
upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15

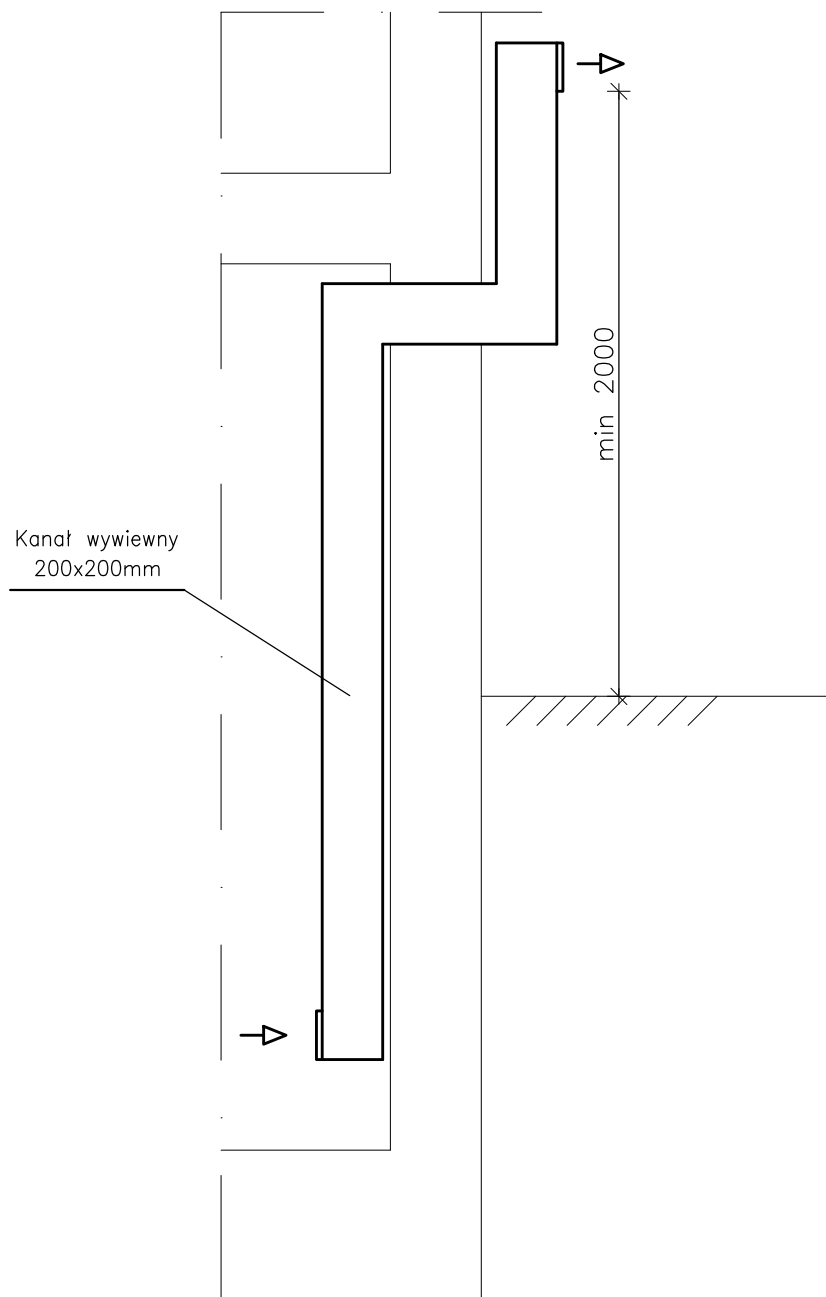
Branža:
Sanitarna
Stadium:
PB+PW

Data oprac.:
IX.2015

nr rys.	3.2
---------	-----

Skala:
1:25

PRZEKRÓJ C-C



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA

93-420 Łódź, ul. Amatorska 15

Nazwa obiektu: Budynek szkolny
Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

Przedmiot rysunku: PRZEKRÓJ C-C POMIESZCZENIA
WĘZŁA CIEPLNEGO

Projektant: inż. Tomasz Rydzyński
upr.bud.nr LOD/1488/PWOS/10

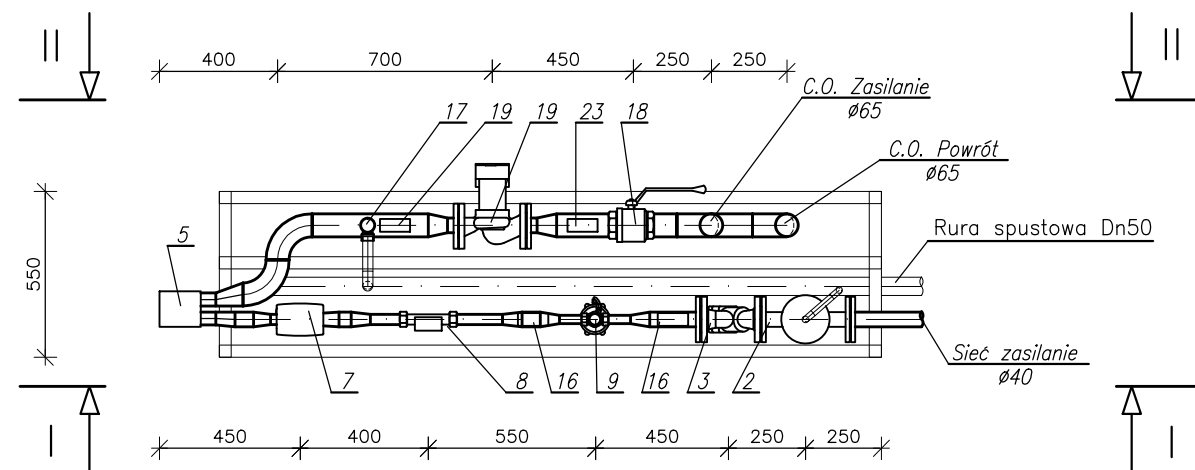
Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk
upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15

Branża:
Sanitarna
Stadium:
PB+PW

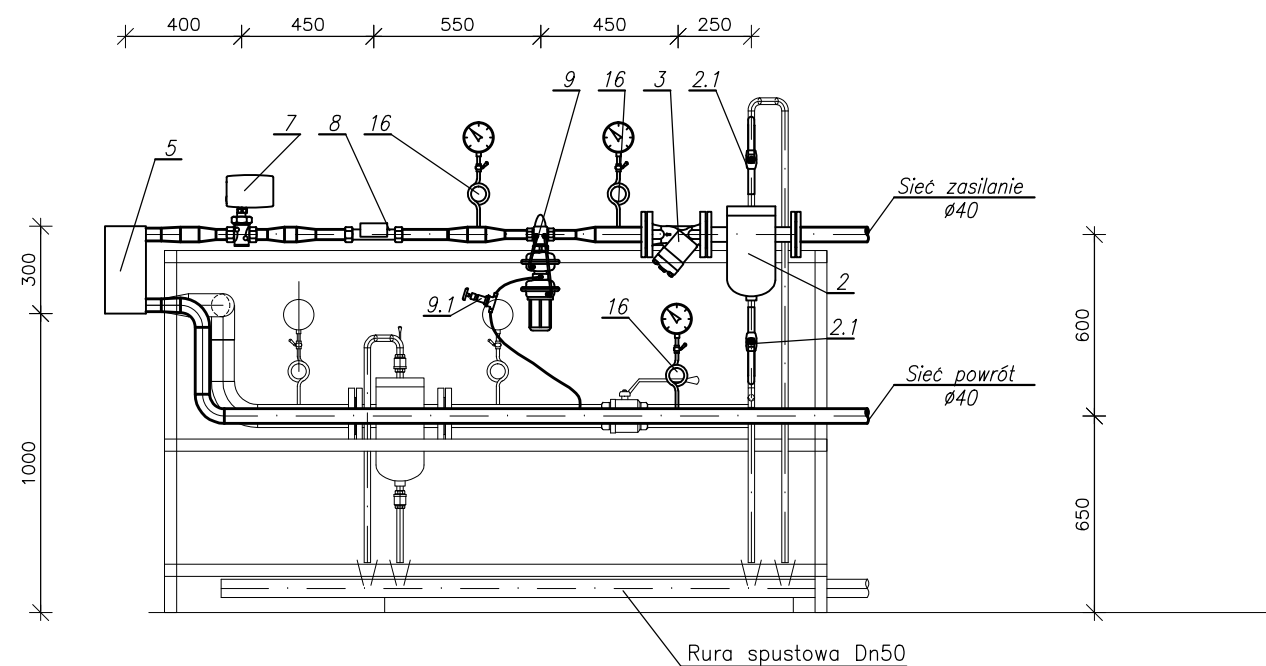
Data oprac.:
IX.2015

nr rys.
3.3

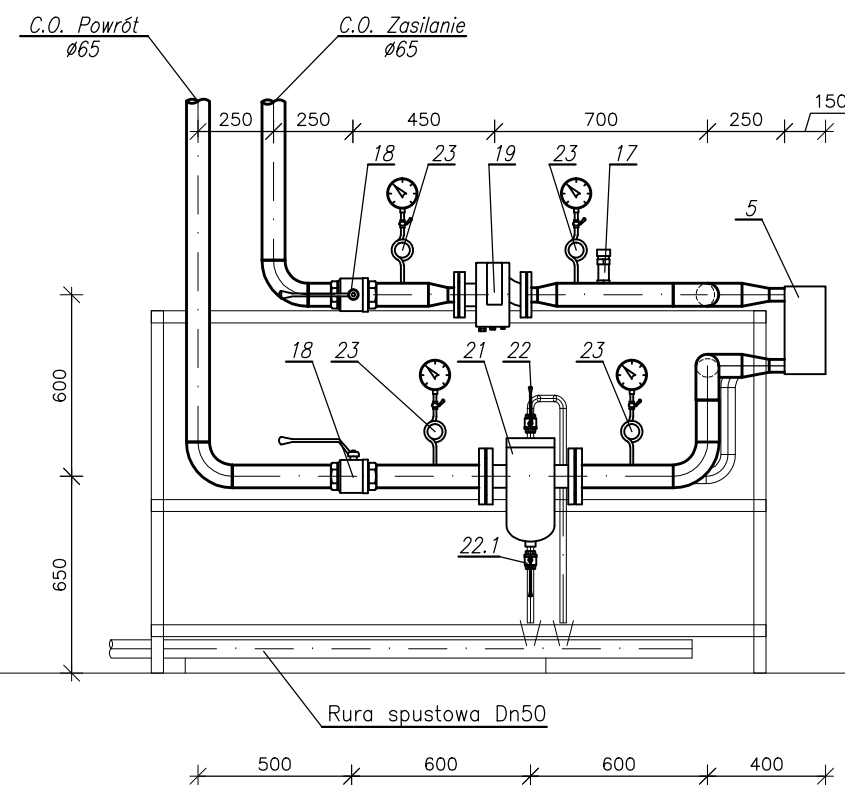
Skala:
1:25



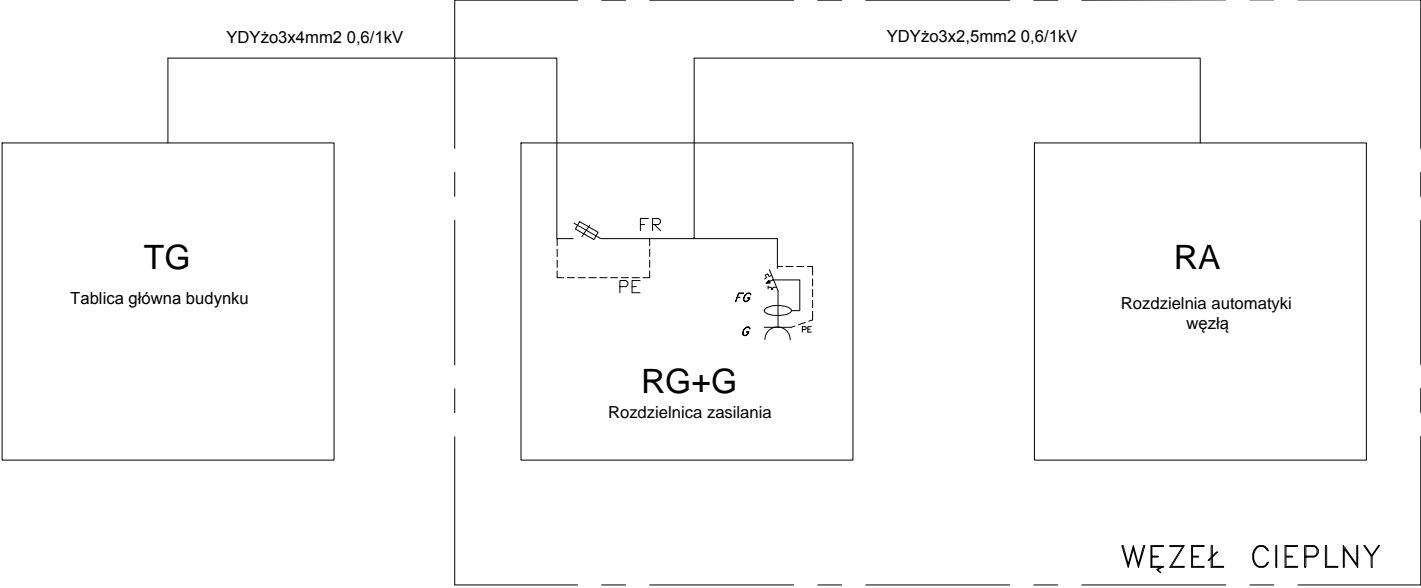
PRZEKRÓJ I-I



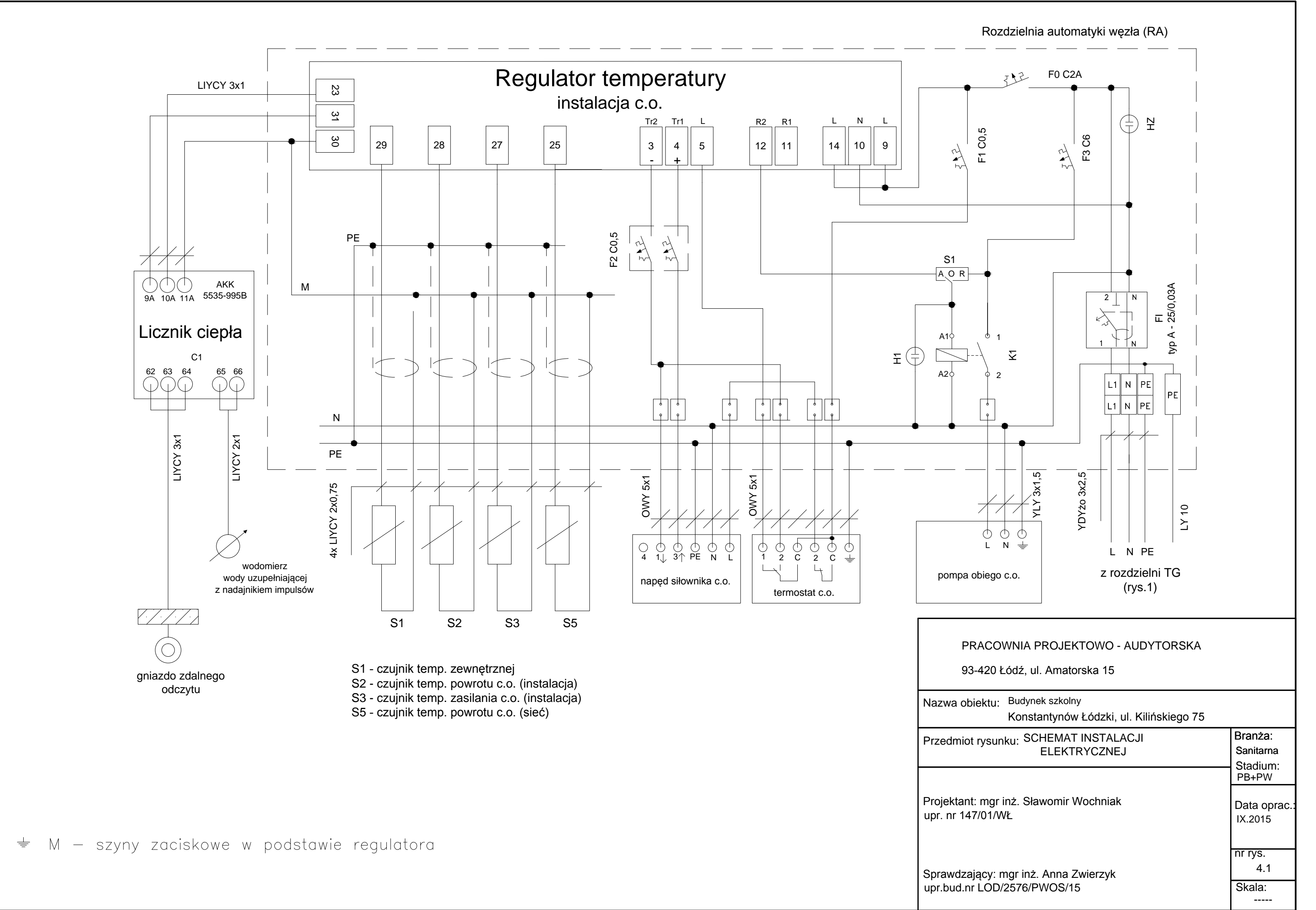
PRZEKRÓJ II-II



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA	
93-420 Łódź, ul. Amatorska 15	
Nazwa obiektu: Budynek szkolny Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75	
Przedmiot rysunku: RZUT I PRZEKRÓJ KOMPAKTU CO	Branża: Sanitarna Stadium: PB+PW
Projektant: inż. Tomasz Rydzyński upr.bud.nr LOD/1488/PWOS/10	Data oprac.: IX.2015
Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15	nr rys. 3.4
	Skala: 1:25



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA 93-420 Łódź, ul. Amatorska 15	
Nazwa obiektu: Budynek szkolny Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75	
Przedmiot rysunku: SCHEMAT ELEKTRYCZNY ZASILANIA TABLIC T-S	Branża: Sanitarna Stadium: PB+PW
Projektant: mgr inż. Sławomir Wochniak upr. nr 147/01/WŁ Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15	Data oprac.: IX.2015
	nr rys. 4
	Skala: -----



Regulator temperatury

instalacja c.o.

Tr2

Tr1

L

3

4

5

R2

R1

L

N

L

14

10

9

F2 C0,5

napęd siłownika c.o.

termostat c.o.

pompa obiegu c.o.

z rozdzielni TG (rys.1)

F1 C0,5

F3 C6

F0 C2A

HZ

S1

A O R

A1

A2

H1

K1

1

2

F1

typ A - 25/0,03A

2

N

1

N

L1

N

PE

L1

N

PE

PE

S1 - czujnik temp. zewnętrznej

S2 - czujnik temp. powrotu c.o. (instalacja)

S3 - czujnik temp. zasilania c.o. (instalacja)

S5 - czujnik temp. powrotu c.o. (sieć)

≡ M — szyny zaciskowe w podstawie regulatora

PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA

93-420 Łódź, ul. Amatorska 15

Nazwa obiektu: Budynek szkolny

Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

Przedmiot rysunku: SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Projektant: mgr inż. Sławomir Wochniak
upr. nr 147/01/WŁ

Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk
upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15

Branża: Sanitarna

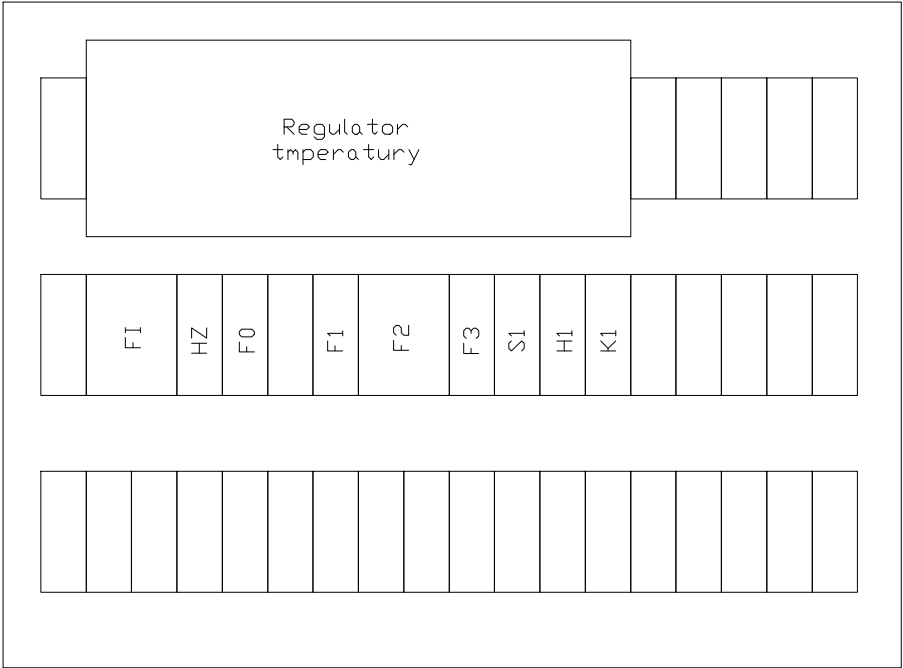
Stadium: PB+PW

Data oprac.: IX.2015

nr rys. 4.1

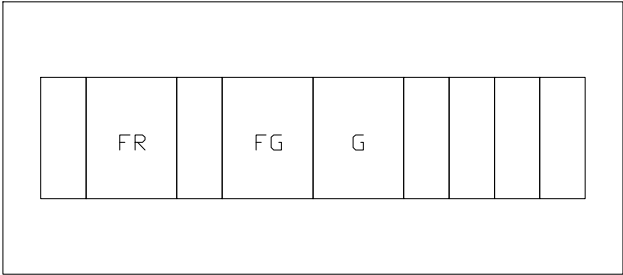
Skala: -----

Rozdzielnica zasilania RA



Połączenia wewnątrz rozdzielnic należy wykonać przewodami LY 1,0 lub LY 1,5 mm2 0,6/1kV

Rozdzielnica zasilania RG+G



PRACOWNIA PROJEKTOWO - AUDYTORSKA
93-420 Łódź, ul. Amatorska 15

Nazwa obiektu: Budynek szkolny
Konstantynów Łódzki, ul. Kilińskiego 75

Przedmiot rysunku: SCHEMAT INSTALACJI
ELEKTRYCZNEJ

Projektant: mgr inż. Sławomir Wochniak
upr. nr 147/01/WŁ

Sprawdzający: mgr inż. Anna Zwierzyk
upr.bud.nr LOD/2576/PWOS/15

Branża:
Sanitarna
Stadium:
PB+PW

Data oprac.:
IX.2015

nr rys.
4.2

Skala:
