

BRANŻA SANITARNA
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I
CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

„Zastosowanie określenia przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.

Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały (i urządzenia) będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.

W przypadku złożenia ofert równoważnych należy załączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów (i urządzeń) równoważnych, zawierających ich dane techniczne.”

Spis treści:

I.	OPIS TECHNICZNY	5
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
3.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
3.1.	ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO BILANSU CIEPŁA	5
3.2.	OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA - STAN ISTNIEJĄCY	6
3.3.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	6
3.3.1.	WYNIKI OBLICZEŃ	6
3.3.2.	RUROCIĄGI.....	6
3.3.3.	GRZEJNIKI.....	7
3.3.4.	ARMATURA.....	8
3.3.5.	ODPOWIETRZENIA.....	8
3.3.6.	IZOLACJE TERMICZNE I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	8
3.3.7.	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ LINIOWYCH	9
3.3.8.	PRÓBA CIŚNIENIOWA.....	9
3.3.9.	REGULACJA.....	9
3.3.10.	UWAGI KOŃCOWE	9
4.	INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ I CYRKULACJI	10
4.1.	OPIS TECHNICZNY INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ - STAN ISTNIEJĄCY.....	10
4.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....	10
4.2.1.	OBLICZENIE MIARODAJNEGO SEKUNDOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ.....	10
4.2.2.	OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	10
4.2.3.	REGULACJA DZIAŁANIA URZĄDZEŃ INSTALACJI CIEPŁEJ WODY.....	11
4.2.4.	DEZYNFEKCJA TERMICZNA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY.....	12
4.2.5.	MATERIAŁY I ARMATURA	12
4.2.6.	KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ LINIOWYCH	12
4.2.7.	PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	12
4.3.	UWAGI OGÓLNE I MONTAŻOWE.....	12
5.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	14
II.	ZAŁĄCZNIK I	16
1.	WYDRUK OBLICZEŃ STRAT CIEPŁA	16
2.	WYDRUK SKRÓCONYCH WYNIKÓW OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH.....	18

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RYS. IS.1 – RZUT PIWNICY

RYS. IS.2 – RZUT PARTERU

RYS. IS.3 – RZUT I PIĘTRA

RYS. IS.4 – RZUT PODDASZA

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora – Miasto Suwałki,
- „Audyt energetyczny budynku Zespołu Szkół nr 2, ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
- Ekspertyza techniczna dotycząca stanu ochrony przeciwpożarowej Zespołu Szkół nr 2 ul. Tadeusza Kościuszki 36/38, Suwałki, oprac. marzec 2015,
- „PT instalacji c.o. w budynku szkoły II LO przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach”
- „PT instalacji wod.kan., c.w. w budynku gospodarczym II LO przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach”
- Załącznik nr 1 – Zamówienie mocy cieplnej przez Odbiorcę (Aneks nr 4 do umowy na dostawę energii cieplnej nr 787)
- Warunki techniczne dla instalacji odbiorczych c.o. podłączonych do węzła ciepłego przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach (pismo nr FB/WZ/1559/2015) wydane przez PEC w Suwałkach
- Uzgodnienia z Inwestorem – pismo nr I.7013.43.14.2015.BM
- Inwentaryzacja architektoniczno – budowlana obiektu,
- Wizja lokalna,
- Inwentaryzacja istniejącej instalacji centralnego ogrzewania oraz wod-kan do celów projektowych,
- Obowiązujące normy i literatura techniczna,
- Uzgodnienia międzybranżowe.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynku Zespołu Szkół nr 2 przy ul. T. Kościuszki 36/38 w Suwałkach, zgodnie ze wskazaniem zawartym w „Audycie energetycznym budynku Zespołu Szkół nr 2 ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r., który przewiduje wymianę instalacji centralnego ogrzewania obejmującą: wymianę grzejników, przewodów, montaż zaworów termostatycznych oraz wymianę instalacji ciepłej wody użytkowej.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.1. Założenia przyjęte do bilansu ciepła

Założenie przyjęte do bilansu ciepła:

- Wartość współczynników przenikania ciepła dla przegród budowlanych zgodnie ze wskazaniem zawartym w „Audycie energetycznym budynku Zespołu Szkół nr 2 ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne wg. PN-82/B-02403 dla strefy klimatycznej V
 $t_e = - 24 \text{ }^\circ\text{C}$
- Parametry wewnętrzne:
Temperatury wewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych przyjęto zgodnie z PN-82/B-02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Nr 75, poz. 690)

gabinet lekarski	+ 24 °C
sala	+ 20 °C
biuro	+ 20 °C

komunikacja, kl. schodowe	+ 16 °C
szatnie	+ 16 °C
magazyn	+ 12 °C

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń nieogrzewanych – obliczone wg programu Instal Soft firmy Danfoss – wynikające z zysków ciepła od pomieszczeń przyległych, ale nie mniej niż +5°C.

3.2. Opis techniczny instalacji centralnego ogrzewania - stan istniejący

Źródłem ciepła dla budynku Zespołu Szkół nr 2 przy ul. T. Kościuszki w Suwałkach jest dwufunkcyjny, węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu węzła na poziomie parteru (pomieszczenie 0.58).

Instalacja w stanie istniejącym wykonana jest z rur stalowych czarnych. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki żeliwne członowe, rury stalowe ożebrowane oraz grzejniki stalowe płytowe.

Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym.

Instalacja centralnego ogrzewania na poddaszu budynku frontowego oraz na poddaszu „oficyny tylnej” wymieniona. Instalacja wykonana z rur stalowych oraz tworzywowych PE-Xc, grzejniki stalowe płytowe.

3.3. Opis projektowanego rozwiązania instalacji centralnego ogrzewania

3.3.1. Wyniki obliczeń

Bilans mocy grzewczej:

Na podstawie wydanych warunków technicznych:

Moc zamówiona: **358,3 kW**
(zgodnie z Anekssem nr 4 do umowy na dostawę energii cieplnej nr 787: **205,5 kW** - **budynek szkoły objęty opracowaniem**)
Parametry pracy instalacji: **75/50 °C**
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne c.o.: **20,1 kPa**

3.3.2. Rurociągi

Zaprojektowano instalację dwururową, z rozdziałem dolnym. Piony, poziomy oraz gałuzki grzejnikowe projektuje się z rur ze stali węglowej cienkościennej pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku. Instalacja centralnego ogrzewania zostanie doprowadzona do istniejących rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła na poziomie parteru (pomieszczenie 0.58). Instalacja będzie zasilana z istniejącego węzła cieplnego.

Instalacja rozdzielcza rozprowadza czynnik grzewczy:

- pod stropem piwnicy w izolacji termicznej,
- pomiędzy węzłem cieplnym a budynkiem „oficyny tylnej” przewody układać w kanale cieplnym łączącym oba budynki w izolacji termicznej,
- w części niepodpiwniczonej budynku przewody prowadzić w kanale podpodłogowym w izolacji termicznej (przebieg kanałów c.o. zgodnie z dokumentacją archiwalną „PT instalacji c.o. w budynku szkoły II LO przy ul. Kościuszki 36 w Suwałkach”),
- nad posadzką,
- piony należy prowadzić po wierzchu ścian,

Montaż instalacji oparty jest na technice zaprasowywania na rurze złączy.

Stosować złączki z końcówkami zaprasowywanymi z uszczelnieniem w postaci O-Ringu (z kauczuku etylenowo-propylenowego EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1) lub końcówkami zaprasowywanymi i gwintowanymi z gwintami wewnętrznymi lub zewnętrznymi wg PN-EN10226-1.

Przewody prowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodnień.
Minimalna długość gałązek grzejnikowych 0,5 m.

Mocowanie rurociągów. Maksymalny rozstaw podpór rurociągu podano w tabeli poniżej.

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów	
Średnica rury	Odległość mocowań
[mm]	[m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	3,75
66,7	4,25
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00

Montaż instalacji:

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych tak, aby nie stanowiły punktów stałych. Wolną przestrzeń należy wypełnić materiałem plastycznym niepowodującym zmian w strukturze przewodu.

Przejścia przewodów przez przegrody wydzielenia przeciwpożarowego (ściany i stropy) o średnicy większej niż 4cm, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60 wypełnić ogniochronną pęczniejącą masą uszczelniającą o klasie odporności danej przegrody dla rur niepalnych lub wykonać poprzez opaskę o klasie odporności danej przegrody dla rur palnych. Miejsca przejść zaznaczono na rysunkach.

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

3.3.3. Grzejniki

Projektuje się grzejniki energooszczędne stalowe płytowe kompaktowe z zasilaniem bocznym zapewniające wymagane, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła w pomieszczeniach. W gabinetach lekarskich zaprojektowano grzejniki higieniczne.

Grzejniki należy montować na wspornikach ściennych na wysokości ok. 10cm nad posadzką. Montaż grzejników wykonać za pomocą zestawu montażowego uniwersalnego. Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

Grzejniki obudować w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowników oraz właściwy przepływ powietrza, czyli z zachowaniem odstępu od podłogi i parapetu w wysokości co najmniej 15(10)cm. Ponadto obudowa powinna być odsunięta od frontu grzejnika o około 5cm. Osłony winny być demontowalne oraz umożliwiać dostęp do zaworów termostatycznych

Grzejniki na poddaszu budynku frontowego i "oficyny tylnej" pozostają bez zmian.

3.3.4. Armatura

Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu:

- do regulacji ilości czynnika grzejnego dopływającego do grzejników zastosowano zawory z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi z funkcjami:
 - wbudowany czujnik bezpiecznika mrozu
 - możliwość ograniczenia i blokowania wartości ustawionej temperatury
- w celu umożliwienia odcięcia lub demontażu grzejników zasilanych z boku, na gałęzkach powrotnych przewiduje się montaż zaworów odcinających z możliwością spustu wody,
- na podejściach pod piony zastosowano zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN10, z kurkiem spustowym od strony pionu.

3.3.5. Odpowietrzenia

Odpowietrzenie instalacji wg PN-91/B-02420 przez zamontowanie automatycznych zaworów odcinających z kulowym zaworem odcinającym DN15, montowane na zakończeniach pionów zasilających, a także ręczne zawory odpowietrzające montowane standardowo na grzejnikach.

Odwodnienie instalacji umożliwiają zastosowane zawory odcinające montowane przy grzejnikach, kurki spustowe w zaworach odcinających montowanych na podejściach pod piony.

3.3.6. Izolacje termiczne i zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody prowadzone pod stropem piwnicy, w kanałach należy izolować termicznie izolacją prefabrykowaną z pianki polietylenowej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. Dz.U. Nr 75, poz.690 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2, pkt.1.5.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4

7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
---	---------------------------------------	------

3.3.7. Kompensacja wydłużeń liniowych

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez naturalne załamania trasy rurociągów. Minimalna długość podejścia pod pion 0,7 m.

W miejscach wskazanych na rzucie parteru wykonać punkty stałe przez montaż obejmy rury wspornika umożliwiającej przemieszczanie się przewodu.

3.3.8. Próba ciśnieniowa

Instalację centralnego ogrzewania po montażu należy płukać wodą wodociągową. Płukanie wykonać dwukrotnie, w czasie po 15 - 20 minut. Po płukaniu należy dokładnie oczyścić filtr z zanieczyszczeń. Płukanie wykonać dwukrotnie.

Całość instalacji po zakończeniu montażu należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej (ciśnienie próbne powinno wynosić 150 % ciśnienia roboczego i należy utrzymać przez 45 minut).

3.3.9. Regulacja

Po zakończeniu wszelkich prac montażowych i prób ciśnieniowych należy wykonać regulację instalacji poprzez ustawienie nastaw na zaworach termostatycznych. Nastawy podano na rozwinięciu instalacji.

3.3.10. Uwagi końcowe

1. Warunkiem przystąpienia do wymiany instalacji c.o. jest zakończenie prac termomodernizacyjnych budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Audycie energetycznym budynku Zespołu Szkół nr 2 ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonanym przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
2. Instalacje powinny wykonywać osoby przeszkolone w tej technologii przestrzegając wszelkich zaleceń producenta systemu,
3. Roboty budowlano - montażowe prowadzić należy zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów ze stali,
4. Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych” cz. II – Instalacje Sanitarne,

4. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

4.1. Opis techniczny instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Ciepła woda przygotowywana jest w węźle cieplnym dwufunkcyjnym, węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu węzła na poziomie parteru (pomieszczenie 0.58). Wewnętrzna instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych ocynkowanych.

4.2. Opis projektowanego rozwiązania instalacji ciepłej wody użytkowej

4.2.1. Obliczenie miarodajnego sekundowego zapotrzebowania na wodę

Zestawienie urządzeń i sekundowe zapotrzebowanie wody:

Urządzenie	Ilość	Sekundowe zapotrzebowanie wody	
	[szt.]	[dm ³ /s]	
umywalka	47	0,07	3,29
zlew	7	0,07	0,49
bidet	1	0,07	0,07
prysznic	1	0,15	0,15
		Suma	4,00

Przepływ obliczeniowy określono zgodnie z PN-92/B-01706 posługując się wzorem – dla budynków szkolnych:

$$q_m = 4,4 \cdot (\sum q_n)^{0,27} - 3,41$$

gdzie:

q_n – normatywny wypływ z punktów czerpalnych = 4,00 dm³/s

$$q_m = 4,4 \cdot (4,0)^{0,27} - 3,41 = 2,99 \text{ dm}^3/\text{s} = 10,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.2.2. Opis projektowanego rozwiązania

Ciepła woda będzie przygotowywana w dwufunkcyjnym węźle cieplnym centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej zlokalizowanym w pomieszczeniu węzła na poziomie parteru (pomieszczenie 0.58).

Instalacja ciepłej wody wewnątrz budynku rozprowadzona zostanie do poszczególnych przyborów zgodnie z projektem. W ciepłą wodę zasilane będą istniejące przybory sanitarne, położenie odbiorników c.w.u. nie ulegnie zmianie.

Projektuje się rozprowadzenie przewodów rozdzielczych ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej od pomieszczenia węzła cieplnego do poszczególnych pionów pod stropem parteru w obudowie z płyt GK. Przewody pomiędzy węzłem cieplnym a budynkiem „oficyny tylnej” układać w kanale cieplnym łączącym oba budynki.

Przewody rozprowadzające ciepłej wody (poziomy i pionowy) zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/Al./PE-RT. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej (system test pressure prove).

Dla odcięcia poszczególnych obiegów projektuje się zawory odcinające kulowe. Na przewodach cyrkulacyjnych należy montować zawory termostacyjne niezbędne do regulacji wody cyrkulacyjnej.

Przewody wody ciepłej należy prowadzić równolegle z instalacją wody zimnej. Przewody mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych wsporników. Odgałęzienia do poszczególnych urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych na wysokości 30cm nad posadzką. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem plastycznym. Przewody wody ciepłej układać ze spadkiem. Trasy prowadzenia przewodów oraz punkty podłączenia pokazano na rysunkach.

Przy prowadzeniu przewodów należy zachować minimalne odległości od pozostałych instalacji: 0,1 m przy prowadzeniu przewodów wzdłuż oraz 0,02 m przy skrzyżowaniach.

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez naturalne załamania i odgałęzienia.

Przewody instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji prowadzone w kanale zewnętrznym wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Przewody wody ciepłej zaizolować przed wychłodzeniem otuliną z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K), laminowanej z zewnątrz folią polietylenową o grubościach zgodnych z załącznikiem nr 2 pkt.1.5 do Rozporządzenia MI z dnia 12.04.2002 r. Dz.U. Nr 75, poz.690 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Z uwagi na istniejący budynek przed montażem należy sprawdzić możliwość ułożenia przewodów wg proponowanej trasy.

W razie konieczności wprowadzić zmiany na budowie i poprowadzić zgodnie z możliwościami technicznymi przy zachowaniu norm i obowiązujących przepisów.

4.2.3. Regulacja działania urządzeń instalacji ciepłej wody.

Przed przystąpieniem do regulacji należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą instalację, aż do uzyskania wypływu wody niezanieczyszczonej.

Instalację uważa się za wyregulowaną jeśli pomiar temperatury wody w poszczególnych punktach poboru jest zgodny z projektem, z dopuszczalną odchyłką to $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Pomiaru temperatury należy dokonywać po 3min. od otwarcia zaworu.

Przewiduje się regulację instalacji przez wykonanie nastaw na zaworach termostatycznych montowanych na przewodach instalacji cyrkulacji.

4.2.4. Dezynfekcja termiczna instalacji ciepłej wody.

Zaprojektowana instalacja c.w.u. umożliwi wykonanie dezynfekcji termicznej instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego.

Dezynfekcja termiczna polega na podwyższeniu temperatury wody w całym obiegu instalacji i płukaniu miejsc wylotowych przez 5 minut wodą o wysokiej temperaturze.

W celu wykonania dezynfekcji należy dokonać:

- zmian nastaw na regulatorze w węźle cieplnym,
- zmian nastaw na zaworach termostatycznych,

Zmiany nastaw mają zapewnić dezynfekcję termiczną wodą o temperaturze 71°C i płukanie miejsc wylotowych przez 5 minut.

4.2.5. Materiały i armatura

- o rury wielowarstwowe tworzywowe PE-RT/Al./PE-RT, sztanga, zwój,
- o zawory odcinające
- o zawory termostatyczne
- o izolacje z pianki polietylenowej
- o baterie czerpalne: umywalkowa, zlewozmywakowa, prysznicowa, bidetowa

4.2.6. Kompensacja wydłużeń liniowych

W przypadku zastosowania rur tworzywowych nie jest konieczne wykonanie kompensatorów wydłużeń cieplnych przy spełnieniu założeń:

- rury są mocowane punktami stałymi, co max 6 m,
- minimalne wymagane ramię kompensacyjne podejścia pod pion wynosi 1,5m

Kompensacja wydłużeń termicznych będzie się odbywała poprzez załamania, odgałęzienia i boczne wygięcie rur.

4.2.7. Próba szczelności

Po wykonaniu całej instalacji, przed zakryciem bruzd, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu próbnym 1,5 – krotnej wartości ciśnienia roboczego zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”, zeszyt 7, wydanie COBRTI INSTAL Warszawa 2003r.

4.3. Uwagi ogólne i montażowe

- o Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem i zaleceniami montażowymi producentów poszczególnych materiałów;
- o Wykonanie instalacji należy zlecić wyspecjalizowanemu wykonawcy posiadającemu uprawnienia do ich wykonywania i dającym gwarancje na ich wykonanie.
- o Instalację należy wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”,
- o Instalacje należy wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II Instalacje Sanitarne Przemysłowe”

- Instalacje z PVC wykonać wg wymogów „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”;
- Roboty budowlano-montażowe prowadzić ściśle przestrzegając przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) oraz z dnia 1.10.1993r. (Dz. U. Nr 96 poz. 438).

5. Dokumenty odniesienia

- „Audyt energetyczny budynku Zespołu Szkół nr 2, ul. T. Kościuszki 36/38, 16-400 Suwałki” wykonany przez ENEPROJEKT Adam Dziamski, ul. Unii Lubelskiej 3, 61-249 Poznań, oprac. styczeń 2015r,
- aprobaty techniczne okazane przez Wykonawcę
- instrukcje producentów sprzętu, maszyn, materiałów i wyrobów budowlanych
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- umowa z Inwestorem
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (Dz. U. Nr 109/2000 poz. 1157)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami)
- 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)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt nr 6. Wyd. COBRTI INSTAL 2003”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt nr 7. Wyd. COBRTI INSTAL 2003”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt nr 12. Wyd. COBRTI INSTAL 2006”
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991r., Nr 81, poz. 351 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 1992r., Nr 92, poz. 460 z późn. zm.).
- obowiązujące normy:
 - PN-90/B-01430. Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
 - PN-82/B-02402. Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
 - PN-82/B-02403. Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
 - PN-EN 12828:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania",
 - PN-EN 12170:2005 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi",
 - PN-EN 12171:2003 "Instalacje ogrzewcze w budynkach, Instrukcje eksploatacji, konserwacji i obsługi. Instalacje ogrzewcze, które nie wymagają wykwalifikowanego personelu obsługi",
 - PN-EN 14336:2005 (U) "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Instalacja i przekazywanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego",
 - PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
 - PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze".
 - PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
 - PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
 - PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania".

- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-91/B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
- PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia
- PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 10211-1:1998 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania
- PN-EN ISO 10211-2:2002 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Część 2: Liniowe mostki cieplne
- PN-EN ISO 13370:2001 Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 14683:2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
- PN:EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN:ENV 1329-2:2002(U) Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności.
- PN-EN 10305-3 Rury stalowe precyzyjne kalibrowane

Opracował:

mgr inż. Mikołaj Rosiejak
WKP/0162/PWOS/03

II. Załącznik I

1. Wydruk obliczeń strat ciepła

Współczynniki strat ciepła		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:					
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT,ie$	2566			
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT,iue$	425			
do gruntu	$\Sigma HT,ig$	216			
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT,ij$	318			
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV	1624			
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	5161			
Straty ciepła budynku		kW			
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	129,934			
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V,min$	59,338			
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V,inf$	27,632			
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V,su$				
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V,mech,inf$				
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	59,338			
Obciążenie cieplne budynku		kW			
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	189,272			
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---			
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	189,272			
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogr,z,bud}$	3520 m ²	$\Phi HL / A_{ogr,z,bud}$	53,8	W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogr,z,bud}$	11390 m ³	$\Phi HL / V_{ogr,z,bud}$	16,6	W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	11888 m ²			

Zestawienie współczynników przenikania przez przegrody:

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]
O_s	OZ	1,3
SZ_43_g	SZ	0,75
SZ_58	SZ	0,78
SZ_53	SZ	0,82
SZ_45	SZ	0,9
SW_25	SW	1,71
SZ_61	SZ	0,76
O_n	OZ	1,5
PnG_istniejąca	PG	1,15
SW_50	SW	1,1
SZ_50	SZ	0,85
ST_podd_op	StW	0,34
ST_podd_ol	StW	0,32
SZ_68	SZ	0,71

D_bf_36	SD	0,19
ST_podd_ot	StW	0,32
SZ_83	SZ	0,62
ST_podd_bf	StW	0,35
O_podd	OZ	1,5
D_ot	SD	0,21
SW_ot_podd	SW	0,25
SW_bf_podd_38	SW	0,25
D_bf_38_podd	SD	0,2
D_op_ks	SD	0,63
SZ_70	SZ	0,7
ST_przejazd	StP	0,34
DZ_s_o	DZ	1,7
DZ_s_d	DZ	1,7
SW_bf_podd	SW	0,24
SW_12	SW	2,41
SG	SG	1
ST_w	StW	0,93
ST_w_op	StW	0,93
SZ_piw	SZ	0,96
ST_w	StW	1,07
ST_w_op	StW	1,07

2. Wydruk skróconych wyników obliczeń hydraulicznych

Liczba źródeł	1	
Łączna liczba odbiorników	223	
Łączna liczba działek	1016	
Łączna liczba rozdzielaczy	2	
Łączna liczba pomp	0	
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	197953	
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0	
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	216297	
Normy obliczeń:		
Norma doboru grzejników	EN 442-2	
Źródło: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda		
Rzędna źródła [m]	-0,1	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	75	44,7
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	20,1	
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	20,3	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0	
Opór własny źródła [kPa]	0	
Przepływ w źródle [kg/h]	6725,9	
Odbiornik krytyczny	G (109, 108)	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	288,2	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	2578,7	