



# PROJEKT BUDOWLANY

## TOM II – BRANŻA SANITARNA

- **Inwestor:** Gmina Suwałki  
Ul.Świerkowa 45  
16-400 Suwałki
- **Temat:** Termomodernizacja budynku gminnego w Zielone Kamedulskie
- **Lokalizacja:** Zielone Kamedulskie 19a  
16-400 Suwałki, dz. nr ewid. 16/13
- **Kategoria budynku:** IX – budynki kultury, nauki i oświaty

Ja niżej podpisana  
Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2010 r Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)

### OŚWIADCZAM, ŻE

w/w projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. z sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Ewelina Łżycka upr. nr SLK/6257/PWBS/16		11.2017

Częstochowa, listopad 2017

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. Strona tytułowa z oświadczeniem projektanta.....	1
II. Spis zawartości.....	2
III. BIOZ.....	3
IV. Opis techniczny.....	6
1. Cel i podstawa opracowania.....	6
2. Obszar oddziaływania obiektu.....	6
3. Charakterystyka budynku.....	6
4. Instalacja solarna.....	6
5. Instalacja ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją, instalacja zimnej wody.....	10
6. Wytyczne branżowe.....	13
7. Uwagi końcowe.....	14
V. Uprawnienia i zaświadczenia.....	15
VI. Część rysunkowa:	

Nr rys.	Przedmiot rysunku	Skala:	Strona:
S1	Rzut dachu – instalacja solarna	1:100	17
S2	Elewacja – instalacja solarna	1:100	18
S3	Rzut parteru – instalacja c.w.u. i solarna	1:100	19
S4	Rzut piętra – instalacja c.w.u. i solarna	1:100	20
S5	Schemat technologiczny – instalacja c.w.u. i solarna	-	21
S6	Rozwinięcie – instalacja c.w.u.	-	22

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**  
*zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r.*  
*Dz.U. Nr 120 z 2003 r. poz. 1126.*

**Inwestor:** Gmina Suwałki  
ul.Świerkowa 45  
16-400 Suwałki

**Temat:** Termomodernizacja budynku gminnego w Zielone  
Kamedulskie

**Lokalizacja:** Zielone Kamedulskie 19a,  
16-400 Suwałki, dz. nr ewid. 16/13

**Listopad 2017**

## **I. PODSTAWA OPRACOWANIA :**

Niniejszą informację opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Dz.U. z dnia 10 lipca 2003 r.)

## **II. ZAKRES ROBÓT I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI :**

Zakres robót obejmuje wykonanie demontażu całej instalacji cwu tj. instalacji rurowej, zaworów i złączek, wykonanie instalacji solarnej oraz nowej instalacji z CWU i cyrkulacji.

## **III. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Brak.

## **IV. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA I LUDZI.**

Brak.

## **V. WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH**

Uznano, że podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia w rozumieniu cytowanego w poz. 3.4.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury :

- uraz od elektronarzędzi
- porażenie prądem
- urazy mogące powstać podczas prac ślusarskich przy demontażu
- urazy mogące powstać podczas prac montażowych

## **VI. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW**

Należy przeprowadzić szkolenie pracowników pod względem BHP na następujących stanowiskach pracy:

- Szkolenie BHP przy robotach demontażowych
- Szkolenie BHP przy robotach transportowych i rozładunkowych
- Szkolenie BHP przy robotach montażowych w budynkach (montaż rurociągów, grzejników i armatury)

Poza szkoleniem podstawowym, nie przewiduje się dodatkowo szkolenia specjalistycznego pracowników. Pracownicy wykonujący roboty przy instalacji c.w.u. oraz instalacji solarnej powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów **bhp** jakie obowiązują wszystkich pracowników w budownictwie tj. kurs **bhp I stopnia** dla pracowników fizycznych, oraz kurs **bhp II stopnia** dla kadry technicznej.

Ponadto pracownicy fizyczni powinni otrzymać szczegółowy instruktaż dla poszczególnych stanowisk: jak roboty przy próbach szczelności, ciśnieniowych, roboty przy czynnej instalacji elektrycznej. Pracownicy powinni zapoznać się ze sprzętem **bhp** występującym na budowie w zakresie jego obsługi.

## **VII. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA**

Przed rozpoczęciem robót, kierownik budowy winien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonywanie skrzyżowań z siecią elektryczną kablową winno prowadzić się po wyłączeniu napięcia.

**Projektant:**

**mgr inż. Ewelina Łżycka  
upr. nr SLK/6257/PWBS/16**

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej instalacji sanitarnej: instalacji solarnej, instalacji c.w.u. i cyrkulacji dla budynku w Zielone Kamedulskie 19a w ramach zadania pn. „Termomodernizacja budynku gminnego w Zielone Kamedulskie”.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja własna,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne.

## 2. Obszar oddziaływania obiektu

Dla przedmiotowej inwestycji ustalono, że obszar jej oddziaływania nie wykracza poza granice działki objętej wnioskiem, na której zlokalizowano obiekt i planowana jest termomodernizacja budynku i nie oddziałuje na nieruchomości sąsiednie.

## 3. Charakterystyka budynku

Istniejący budynek został wybudowany w technologii tradycyjnej. Pełni funkcję budynku administracyjnego. Źródłem ciepła dla budynku jest miejska sieć ciepłownicza. Budynek w chwili obecnej nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Ściany i przegrody zewnętrzne oraz stropy zostaną ocieplone w ramach termomodernizacji obiektu. W ramach termomodernizacji projektuje się całkowity demontaż instalacji c.w.u. z otulinami, a następnie jej utylizacja. Utylizację rur ciepłej wody użytkowej wraz z otulinami ustalić z Inwestorem. Usunięciu będą podlegały, również uchwyty mocujące rury do sufitu bądź ściany. Podczas demontażu nastąpi wykucie niektórych elementów, co będzie skutkowało robotami naprawczymi związanymi z zamurowaniem lub zatynkowaniem niepotrzebnych otworów. Istniejące bruzdy załatać. Miejsca, które zostały uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu po przez pomalowanie bądź położenie płytek. Ściany za elementami starej instalacji (np. rur, uchwytów) należy odmalować.

## 4. Instalacja solarna

Źródłem ciepła dla c.w.u. będzie instalacja kolektorów słonecznych oraz energia elektryczna zasilająca grzałkę elektryczną umiejscowioną w zasobniku 200l. Według założeń grzałka elektryczna będzie służyła do podgrzewania projektowanego zasobnika c.w.u. w okresie braku produkcji ciepła z instalacji solarnej, bądź też niewystarczającej ilości ciepła z instalacji solarnej. Ze względu na możliwość podłączenia projektowanej grzałki pod istniejącą instalację elektryczną o napięciu 230V projektuje się grzałkę o mocy max. 3,5kW. Przyjęto instalację składającą się z jednego kolektora słonecznego oraz jednego podgrzewacza solarnego 1-wężownicowego o pojemności 200 litrów. Instalacja regulowana będzie przy użyciu automatycznego zaworu równoważącego.

Jeżeli pomieszczenie, w którym projektuje się zasobnik na c.w.u. nie jest wyposażone w kratkę ściekową, należy ją zamontować, podpinając do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej. Do istniejącej kanalizacji sanitarnej wpiąć również projektowany zawór bezpieczeństwa dla instalacji wody użytkowej.

W pomieszczeniu, w którym projektuje się zasobnik c.w.u., należy istniejącą umywalkę przesunąć, wykonując nowe podejście zimnej wody, w nowe miejsce według rysunku, w ten sposób zwiększając miejsce na projektowany zasobnik oraz niezbędną armaturę zapewniającą właściwą pracę projektowanych urządzeń.

Przy doborze systemu solarnego uwzględniono możliwości montażowe kolektora słonecznego na dostępnej powierzchni dachu. Dobór liczby kolektorów słonecznych jest uzależniony od zużycia ciepłej wody.

Zaprojektowano system solarny o powierzchni absorbera  $2,32 \text{ m}^2$ , w oparciu o układ wysoko wydajnego 1-ego kolektora typu płaskiego o powierzchni netto absorbera  $2,32 \text{ m}^2$  ustawionego pod kątem  $35^\circ$  do płaszczyzny poziomej.

Parametry techniczne kolektora przyjętego w projekcie:

- Kolektor słoneczny cieczowy płaski,
- Powierzchnia całkowita pojedynczego kolektora  $2,51 \text{ m}^2$
- Powierzchnia absorbera pojedynczego kolektora  $2,32 \text{ m}^2$
- Masa do  $41 \text{ kg}$ ,
- Sprawność optyczna kolektora słonecznego  $\eta_0$  odnosząca się do powierzchni absorbera nie mniejsza niż:  $82,8 \%$

Bateria kolektora przyłączona jest za pośrednictwem zestawu przyłączeniowego i odpowietrzającego. Kolektor zlokalizować zgodnie z rzutem, od strony południowej. Kolektor montować za pośrednictwem zestawów montażowych. Kolektor i ramy montażowe należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

Zadaniem instalacji solarnej jest pozyskiwanie energii słonecznej i jej przekazywanie poprzez wymiennik rurowy (wężownicę w podgrzewaczu solarnym) do odbiornika ciepła, którym w tym przypadku jest woda zgromadzona w projektowanym zbiorniku c.w.u., działający na zasadzie akumulatora ciepła. Z solarnego podgrzewacza wody nastąpi rozbiór do punktów czerpalnych poprzez projektowaną instalację ciepłej wody użytkowej. Projektowany podgrzewacz wody użytkowej (1-wężownicowy o pojemności  $200 \text{ l}$  z grzałką elektryczną) należy umieścić w pomieszczeniu łazienki zlokalizowanej na parterze we wskazanym na rysunku miejscu. Do podgrzewacza należy wpiąć projektowaną instalację ciepłej wody użytkowej oraz projektowaną instalację zimnej wody.

Projektowany system solarny polega na połączeniu kolektora słonecznego ze zbiornikiem c.w.u.. Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – zasobnik c.w.u. jest 50% wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami, posiadający atest PZH, jako nieszkodliwy dla środowiska. Instalację projektuje się jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową sterowaną układem elektronicznym zlokalizowanym w łazience. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiórczego dla glikolu propylenowego poprzedzonego naczyniem schładzającym, chroniącym membranę naczynia rozszerzalnościowego przed wysoką temperaturą glikolu. Instalacja solarna będzie zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa  $1/2''$  o ciśnieniu otwarcia  $0,6 \text{ MPa}$ . Przewody instalacji solarnej będą prowadzone po powierzchni dachu następnie pod okapem do pionu (po elewacji) przez ścianę pod sufitem w łazience (zgodnie z rysunkiem) i podłączone do zbiornika.

Obok podgrzewacza należy umieścić naczynia przeponowe, układ pompowy, zbiornik glikolu i pozostałe urządzenia.

Dodatkowo zainstalowano separator powietrza (zgodnie ze schematem).

Podczas prowadzenia rurociągów do zasobnika ciepła poprowadzić jednocześnie kabel elektryczny do czujnika temperatury.

Układ elektroniczny posiada również funkcję zliczania energii cieplnej pozyskanej przez kolektory – zintegrowany licznik ciepła.

Przewiduje się podgrzanie wody użytkowej w zasobniku do temperatury około  $55^\circ \text{C}$  latem, a zimą, kiedy to promienie słoneczne posiadają znacznie mniej energii, maksymalny odzysk tejże energii i podgrzanie wody wodociągowej powyżej temperatury w przyłączy wodociągowym na tyle, na ile pozwolą aktualne warunki pogodowe oraz nasłonecznienia. Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na rysunku załączonym do opracowania.

## **UWAGA**

Naczynia przeponowe, oraz zawory należy zainstalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Przegrzew ciepłej wody użytkowej wykonywać poprzez projektowaną grzałkę elektryczną.

Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Montaż i uruchomienie instalacji zgodnie z DTR zakupionych urządzeń i wytycznymi producenta.

### Ogólne wytyczne do elektronicznego systemu sterowania instalacji solarnej.

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu sterować będzie układ automatyki. System sterowania monitoruje temperaturę w zasobniku i na kolektorach, aby w momencie powstania możliwości przekazu energii uruchomić pompę i przekazać ciepło z kolektorów do zasobnika. Do sterowania pracą układu stacji solarnych wykorzystano regulator solarny połączony z czujnikami temperatury umieszczonymi na kolektorze oraz w zasobniku. Oprócz funkcji zasadniczych, czyli sterowania pompą obiegową czujniki temperatury pełnią także funkcję monitorującą temperaturę na kolektorze. Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarnego, a także w znacznym stopniu ułatwia diagnozowanie ewentualnych awarii. Układ sterowania będzie realizował funkcję podgrzewania zbiornika, w zależności od wcześniej ustalonych priorytetów. Zaprojektowany układ sterowania jest w pełni zautomatyzowany i bezobsługowy. Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta instalacji solarnej. Automatyka ma zapewnić poprawność działania kolektorów słonecznych.

W najwyższych punktach instalacji należy zainstalować zawory odpowietrzające a w najniższych odwadniające. W miejscach dostępnych należy zabezpieczyć te zawory przed dostępem osób trzecich. Przewody solarne układać ze spadkiem w stronę podgrzewacza ciepła.

### Opis wykonania instalacji – technologicznej

Orurowanie instalacji wykonać z rur miedzianych lutowanych, izolowanych a przyłącza do kolektorów z miedzianych lutowanych na twardo. Armatura mająca kontakt z glikolem na ciśnienie 1,0 MPa i temp. do 150 °C. Po zakończeniu montażu instalację poddać płukaniu oraz próbie ciśnienia na zimno zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Po zakończeniu montażu instalację poddać płukaniu oraz próbie ciśnienia na zimno zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### Izolacje rurociągów

Część zewnętrzną instalacji zaizolować wełną mineralną o grubości ścianki równej średnicy zewnętrznej rury, otuliną kauczukową lub innym materiałem odpornym na temperatury 175°C i o porównywalnych właściwościach izolacyjnych oraz dodatkowo część instalacji bezpośrednio narażoną na działanie czynników zewnętrznych (przewody prowadzone na zewnątrz budynku) zabezpieczyć przed uszkodzeniem owijając płaszczem o grubości 0.5mm, lub w inny sposób gwarantujący zabezpieczenie instalacji przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rurociągi wewnętrzne należy izolować materiałem jak powyżej, ale o grubości ścianki 30mm. Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II”.

### Obliczenia i dobór urządzeń systemu solarnego

#### **- Dobór zaworu bezp. układu solarnego**

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1/2" do=12mm (6 bar).



### - Dobór zaworu bezp. układu cwu

Dobrano zawór bezpieczeństwa 3/4".

### - Dobór naczynia solarnego

- obliczenie pojemności instalacji:

$$V_A = 21,86 \text{ dm}^3$$

- obliczenie przeponowego naczynia wzbiorczego:

$$V_N = \frac{[V_V + V_2 + (z \times V_k)] \times (p_e + 1)}{p_e - (p_{st} + 0,5)} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:  $V_V$  - objętość zabezpieczającej poduszki wodnej  $[\text{dm}^3]$

$$V_V = 0,005 \times V_A \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_V = 0,109 \text{ dm}^3$$

$V_2$  - zwiększenie objętości czynnika przy nagrzewaniu się instalacji

$$V_2 = V_A \times \beta \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_2 = 2,842 \text{ dm}^3$$

$\beta$  - rozszerzalność cieplna dla czynnika grzewczego od  $-20^\circ$  do  $+120^\circ\text{C}$  -  $\beta = 0,13$

$p_e$  - dopuszczalne nadciśnienie końcowe [bar]

$$p_e = p_{si} - (0,1 \times p_{si})$$

$$p_e = 6 - (0,1 \times 6)$$

$$p_e = 5,4 \text{ bar}$$

$p_{st}$  - ciśnienie wstępne poduszki w przeponowym naczyniu wzbiorczym [bar]

$$p_{st} = 1,0 \text{ bar} + (0,1 \times h)$$

$h$  - wysokość statyczna instalacji 10,5 [m]

$$p_{st} = 1,0 \text{ bar} + (0,1 \times 16)$$

$$p_{st} = 2,05 \text{ bar}$$

$z$  - liczba kolektorów - 1

$V_k$  - pojemność kolektora  $[\text{dm}^3]$  - 2,03 l

$$V_N = 5,59 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe solarne o pojemności 18 litrów.

### - Dobór naczynia c.w.u.

przyrost objętości wody  $V_e = V_{sp} \times n / 100$  4,57

temperatura cwu (70 - 2,24%) 70

$n$  - rozszerzalność wody dla  $dt=70^\circ\text{C}$  - 2,24, dla  $dt=60^\circ\text{C}$  - 1,68 2,24

$V_{sp}$  - pojemność instalacji 204

pojemność naczynia wzbiorczego  $V_n$  16,66

$$V_n = V_e / [(p_e - p_o) / (p_e + 1) - 1 + (p_o + 1) / (p_a + 1)]$$

$p_e$  - ciśnienie instalacji [bar]  $p_e = p_{sv} - d_{pA} = 6 - 0,6 = 5,4$  6

$p_o$  - ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego =  $p_a - 0,2$  [bar] 3,8

$p_a$  - ciśnienie instalacji wody zimnej początkowe 4

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 18 l.

### UWAGA:

W układzie przygotowania c.w.u., zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym przeponowym typu zamkniętego należy stosować zawór bezpieczeństwa, który należy wpiąć do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej. Na zasobniku C.W.U. zawór montowany jest na

wejściu zimnej wody lub na zbiorniku. Między zasobnikiem a zaworem bezpieczeństwa nie wolno montować żadnych zaworów odcinających. Przed zamówieniem zbiornika cwu należy sprawdzić wymiary otworu drzwiowego i możliwość wniesienia zbiornika do pomieszczenia, ze względu na jego gabaryty.

### **Wytyczne branżowe**

#### **Wytyczne budowlane**

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni, oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach. Przejścia przewodów przez ognioodporne stropy i ściany należy wykonać z materiałów niepalnych oraz zapewnić ich odpowiednią ognioszczelność.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

W obejmach należy stosować wkładki z tworzywa odpornego na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji solarnej.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić we właściwym dla miejsca prowadzenia rurociągu rodzaju izolacji termicznej. W wyniku możliwości wystąpienia zjawiska aeracji (zagrożenie nadmuchami), należy wykonać przedłużenie wywiewek kanalizacyjnych przy użyciu rur PCV na wysokość 20cm. Wentylację grawitacyjną należy przedłużyć kształtkami kominowymi wykonanymi ze stali nierdzewnej. Należy wykonać niezbędne obróbki blacharskie.

#### **Wytyczne elektryczne**

W ramach instalacji elektrycznej należy przewidzieć doprowadzenie instalacji elektrycznej do sterownika kolektorów słonecznych oraz do projektowanej grzałki elektrycznej o mocy max 3,5 kW według zaleceń producenta oraz do podłączenia tych urządzeń hydraulicznych, które wymagają zasilania energią elektryczną. Metalowe konstrukcje instalacji solarnej zainstalowane na dachu należy połączyć z instalacją odgromową. Rury miedziane instalacji solarnej wewnątrz budynku połączyć z szynami instalacji wyrównawczej.

#### **Wymagania BHP**

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

## **5. Instalacja ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją, instalacja zimnej wody**

Projekt wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją oraz projekt części instalacji zimnej wody jest integralną częścią całego opracowania i należy go czytać łącznie z innymi projektami branżowymi.

Zaopatrzenie pomieszczeń w ciepłą wodę nastąpi z projektowanego zbiornika pojemnościowego 1-wężownicowego wyposażonego w grzałkę elektryczną o mocy max 3,5kW. Instalację ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją zaprojektowano z rur PE-RT/Al/PE-HD z warstwy wewnętrznej z polietylenu o podwyższonej wytrzymałości termicznej, z warstwy środkowej w postaci taśmy aluminiowej ultradźwiękowo zgrzewanej oraz warstwy (powłoki) zewnętrznej z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD izolowanych termicznie otuliną z pianki poliuretanowej łączonych poprzez zaprasowywanie. W budynku przewiduje się instalację doprowadzającą ciepłą wodę do umywalek.

Do projektowanego zasobnika podłączyć projektowaną instalację zimnej wody, którą należy włączyć do istniejącej zimnej wody za wodomierzem według rysunku. Instalację zimnej wody również zaprojektowano z rur PE-RT/Al/PE-HD izolowanych termicznie otuliną z pianki poliuretanowej łączonych poprzez zaprasowywanie.

Przewody poziome oraz pionowe instalacji należy prowadzić pod sufitem w bruzdach ściennych lub po ścianach i zabudować płytą k-g wg trasy podanej w części rysunkowej.

Rozprowadzenie równoległe instalacji wody z poszczególnymi innymi instalacjami powinno być wykonane tak aby istniała możliwość późniejszej regulacji bądź odcięcia dopływu wody do danego pionu lub odcinka.

Wszystkie spotkane na trasie przewodów załamania konstrukcyjne budynku oraz łączenia modułów należy wykorzystać jako kompensacje przy użyciu punktów stałych. Przez zamontowanie punktów stałych instalacja zostaje podzielona na odcinki. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów. Punkty stałe wykonać zgodnie z instrukcją montażową systemu rur użytych do rozprowadzenia wody. Zarówno przewody wody ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Przewody należy układać w bruzdach ściennych lub mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy zastosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur.

W projekcie przewidziano zastosowanie izolacji cieplnej na każdym odcinku wody ciepłej i cyrkulacji. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na składowisku powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenie izolacji cieplnej powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Zastosować izolację niepalną.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równoległe. Natomiast przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.

Armaturę istniejącą należy podłączyć do projektowanej instalacji.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacji powyżej przewodów elektrycznych.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przed uruchomieniem instalacji wody należy przeprowadzić jej płukanie oraz próbę szczelności wg obowiązującej normy PN – B - 10725. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza zaprasowane badanej instalacji. Ciśnienie próbne wynosi 1,5 p. roboczego, lecz nie więcej niż 0,9MPa. Po pomyślnych wynikach próby szczelności, należy pobrać z najdalszych odcinków instalacji wodę do badań. W razie konieczności (wyniki badań wody negatywne) instalację, układ przepłukać a wodę ponownie poddać badaniu przed przekazaniem budynku do użytkowania.

## Obliczenia

### Pompa cyrkulacyjna

Obieg ciepłej wody użytkowej wymuszać będzie pompa cyrkulacyjna elektroniczna z silnikiem jednofazowym o minimalnych parametrach  $H=2,2$  kPa,  $Q=0,058$  m<sup>3</sup>/h.

### Moc cieplna na przygotowanie c.w.u.

Obliczenia mocy cieplnej do przygotowania c.w.u. dokonano na podstawie normy PN-92/B0106

### Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u.

Centralne przygotowanie ciepłej wody oblicza się według wzorów:

$$Q_{d\dot{s}r} = U \cdot Q_c$$

gdzie:

$Q_{d\dot{s}r}$  – średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$U$  – ilość użytkowników, przyjęto 10 osób

$Q_c$  – jednostkowe zużycie ciepłej wody przez użytkownika na dobę, przyjęto 7 dm<sup>3</sup>/dobę

$$Q_{d\dot{s}r} = 10 \cdot 7$$
$$Q_{d\dot{s}r} = 70 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\dot{s}r} = Q_{d\dot{s}r} / \tau$$

$Q_{h\dot{s}r}$  – średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$\tau$  – czas korzystania ciepłej wody w godzinach na dobę, przyjęto 12 h,

$$Q_{h\dot{s}r} = 70 / 12$$
$$Q_{h\dot{s}r} = 5,8 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,006 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\max} = Q_{h\dot{s}r} \cdot N_h$$

$Q_{h\max}$  – max. godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m<sup>3</sup>/h]

$N_h$  – współczynnik nierównomierności godzinowej rozbiórki wody przyjmowany ze wzoru:

$$N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244}$$
$$N_h = 9,32 \cdot 10^{-0,244}$$
$$N_h = 5,3$$

$$Q_{h\max} = 0,006 \cdot 5,3$$

$$Q_{h\max} = 0,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie na ciepło z tytułu podgrzania ciepłej wody oblicza się następnie ze wzoru:

$$\Phi = Q_{h\max} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z)$$

$\Phi$  - moc cieplna

$Q_{h\max}$  - max. godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m<sup>3</sup>/s]

$c_w$  – ciepło właściwe wody, przyjęto  $4189,9 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

$\rho$  – gęstość wody, przyjęto 1000 kg/m<sup>3</sup>

$t_c$  – temperatura wody ciepłej, przyjęto 55°C, (328K)

$t_z$  – temperatura wody zimnej, przyjęto 10°C, (283K)

$$\Phi = 0,00001 \cdot 4189,9 \cdot 1000 \cdot (328 - 283)$$

$$\Phi = 1623,48 = 1,6 \text{ kW}$$

### Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u.

Centralne przygotowanie ciepłej wody oblicza się według wzorów:

$$Q_{dśr} = U \cdot Q_c$$

gdzie:

$Q_{dśr}$  – średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

U – ilość mieszkańców, przyjęto 10 osób

$Q_c$  – jednostkowe zużycie ciepłej wody przez mieszkańca na dobę, przyjęto 7 dm<sup>3</sup>/dobę

$$Q_{dśr} = 10 \cdot 7$$

$$Q_{dśr} = 70 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{hśr} = Q_{dśr} / \tau$$

$Q_{hśr}$  – średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m<sup>3</sup>/h]

$\tau$  - czas korzystania ciepłej wody w godzinach na dobę, przyjęto 8 h,

$$Q_{hśr} = 70 / 12$$

$$Q_{hśr} = 3,9 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,004 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie na ciepło z tytułu podgrzania ciepłej wody oblicza się następnie ze wzoru:

$$\Phi = Q_{dśr} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z)$$

$\Phi$  - moc cieplna

$Q_{hśr}$  - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m<sup>3</sup>/s]

$c_w$  – ciepło właściwe wody, przyjęto 4189,9  $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

$\rho$  – gęstość wody, przyjęto 1000 kg/m<sup>3</sup>

$t_c$  – temperatura wody ciepłej, przyjęto 55°C, (328K)

$t_z$  – temperatura wody zimnej, przyjęto 10°C, (283K)

$$\Phi = 0,000001 \cdot 4189,9 \cdot 1000 \cdot (328 - 283)$$

$$\Phi = 203,68 = 0,2 \text{ kW}$$

Na wyjściu instalacji ciepłej wody użytkowej zaprojektowano zawór trójdrogowy termostatyczny w celu zabezpieczenia przed poparzeniem ze względu na możliwość przebywania dzieci na terenie obiektu, według schematu załączonego w części rysunkowej.

## **6. Wytyczne branżowe**

### **Wytyczne budowlane**

- demontaż istniejącej instalacji cwu oraz istniejących źródeł ciepłej wody
- należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- miejsca uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu.

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciwpożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki p.poż. przed rozpoczęciem prac.

Wszystkie przepusty i przejścia instalacyjne przez stropy i ściany oddzielenia przeciwpożarowego wykonać jako przeciwpożarowe w klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Przepusty przewodów PE należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych uszczelnionych masą ognioodporną.

### Wytyczne elektryczne

W ramach instalacji elektrycznej należy przewidzieć doprowadzenie instalacji elektrycznej do projektowanej grzałki elektrycznej o mocy max 3,5 kW według zaleceń producenta oraz do podłączenia tych urządzeń hydraulicznych, które wymagają zasilania energią elektryczną.

### Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

## **7. Uwagi końcowe**

Wszystkie prace montażowe, próby i odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” i właściwymi przepisami branżowymi oraz przepisami BHP.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi przepisami BHP i p-poż.;
- przepisami Prawa Budowlanego
- wytycznymi producentów urządzeń.

Urządzenia i materiały użyte przy wykonawstwie powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.

**Wszelkie przywołane nazwy własne produktów i materiałów służą określeniu pożądanego standardu wykonania. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń o parametrach niegorszych, niż wymienione w opracowaniu.**