



PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

TOM III – BRANŻA SANITARNA – INSTALACJE ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

- ❖ **Inwestor:** Miasto Grajewo
Ul. Strażacka 6A
19-200 Grajewo
- ❖ **Temat:** Projekt termomodernizacji budynku komunalnego
ul. Kopernika 10A
- ❖ **Lokalizacja:** ul. Kopernika 10A
19-200 Grajewo, dz. nr ewid. 1058
- ❖ **Kategoria budynku:** XIII – pozostałe budynki mieszkalne

My niżej podpisani
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)

OŚWIADCZAMY, 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 Chład upr. nr SLK/6257/PWBS/16		08.2017
Sprawdził	mgr inż. Łukasz Mirczak SLK/1059/PWOS/05		08.2017

Częstochowa, sierpień 2017

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. Strona tytułowa i oświadczenie projektanta.....	1
II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	3
III. OPIS TECHNICZNY.....	6
1. Cel i podstawa opracowania.....	6
2. Obszar oddziaływania obiektu.....	6
3. Charakterystyka budynku.....	6
4. Technologia węzła cieplnego.....	6
5. Instalacja zewnętrzna c.w.u i c.o.....	10
6. Instalacja centralnego ogrzewania.....	11
7. Instalacja ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją.....	16
8. Wytyczne branżowe.....	19
9. Uwagi końcowe.....	19
V. Uprawnienia i zaświadczenia.....	20
VI. Załączniki:	
Zal.1 Dobór wymienników węzła cieplnego.....	24
Zal.2 Dobór naczynia przeponowego instalacji CO.....	25
Zal.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa CO.....	26
Zal.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa CWU.....	27
Zal.5 Zestawienie elementów węzła.....	28
Zal.6 Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej.....	31

VII. Część rysunkowa:

Nr rys.	Przedmiot rysunku	Skala:	Strona
1	Zagospodarowanie terenu	1:500	33
2	Rzut pomieszczenia węzła cieplnego	1:50	34
3	Schemat technologiczny węzła cieplnego	-	35
4	Profil zewnętrznej instalacji CO	1:100	36
5	Profil zewnętrznej instalacji CWU i cyrkulacji	1:100	37
6	Rzut parteru – instalacja CO	1:100	38
7	Rzut I piętra – instalacja CO	1:100	39
8	Rzut parteru – instalacja CWU i cyrkulacji	1:100	40
9	Rzut I piętra – instalacja CWU i cyrkulacji	1:100	41
10	Rozwinięcie instalacji CO	-	42
11	Rozwinięcie instalacji CWU i cyrkulacji	-	43

II. 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:** Miasto Grajewo
Ul. Strażacka 6A
19-200 Grajewo
- ❖ **Temat:** Projekt termomodernizacji budynku komunalnego
mieszkalnego ul. Kopernika 10A
- ❖ **Lokalizacja:** ul. Kopernika 10A
19-200 Grajewo, dz. nr ewid. 1058

Sierpień 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 centralnego ogrzewania, cwu tj. instalacji rurowej, zaworów i złączek, grzejników oraz istniejących źródeł ciepła; wykonanie węzła cieplnego, nowej instalacji CO z rur i kształtek stalowych i montaż nowych grzejników stalowych płytowych wraz z konieczną armaturą 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.O. 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 Chład
upr. nr SLK/6257/PWBS/16**

III. OPIS TECHNICZNY

1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej wewnętrznych instalacji sanitarnych: technologii węzła cieplnego, instalacji CO, CWU i cyrkulacji dla budynku komunalnego przy ul. Kopernika 10A w ramach zadania pn. „Termomodernizacja budynku komunalnego ul. Kopernika 10A”.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja własna,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne,
- warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej.

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 komunalnego mieszkalnego wielorodzinnego. Źródłem ciepła dla budynku są indywidualne kotły kaflowe bądź kotły na paliwo stałe.

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 istniejących źródeł ciepła, instalacji C.O., CWU z otulinami, grzejników a następnie ich utylizacja. Utylizację istniejących źródeł ciepła i ciepłej wody użytkowej ustalić z użytkownikiem. 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 poprzez pomalowanie bądź położenie płytek. Ściany za grzejnikami, źródłami ciepła oraz resztą elementów starej instalacji (np. rur, uchwyty) należy odmalować.

4. Technologia węzła cieplnego

Opis instalacji technologicznej węzła

Moc cieplna projektowanego węzła do doboru wymiennika wynosi:

- dla celów centralnego ogrzewania 30 kW
- dla celów ciepłej wody użytkowej 20 kW
- minimalne ciśnienie dyspoz. w miejscu włączenia 120 kPa

Węzeł wykonany będzie jako kompaktowy, dwufunkcyjny, typ: konstrukcja wisząca, wymienniki płytowe. Węzeł C.O. sterowany będzie za pomocą regulatora pogodowego z podłączeniem do telemetrii sieci.

Wysokie parametry

Węzeł zasilany jest wodą grzewczą z miejskiej sieci ciepłowniczej wysokich parametrów - przyjęte wartości obliczeniowe - 130/70 st.C w okresie zimowym oraz 70/42 st.C w okresie lata. Przyłącze ciepłownicze zostanie wykonane w ramach tego samego zadania.

Zaprojektowano węzeł kompaktowy dwufunkcyjny o konstrukcji wiszącej na bazie wymiennika płytowego. Wymiennik zabezpieczony po stronie wtórnej zaworem bezpieczeństwa. *Pobierana przez węzeł energia cieplna będzie mierzona za pomocą układu pomiarowo-rozliczeniowego typ licznik ultradźwiękowy z transmisją danych, odczyt radiowy zainstalować na powrocie wysokich parametrów z węzła. Obieg wody grzewczej wymuszony ciśnieniem dyspozycyjnym sieci. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła po stronie wysokich parametrów utrzyma regulator różnicy ciśnień zamontowany na rurociągu powrotnym z węzła przed zaworem odcinającym.*

Niskie parametry c.o.

Instalacja po stronie niskich parametrów pracuje w układzie zamkniętym ciśnieniowym w.g. PN-91/B-02414 na parametry 80/60 st.C. Jako elementy zabezpieczające projektuje się:

- stabilizację ciśnienia w instalacji wew. zapewni zaczynie wzbiorcze o pojemności 25 l,
- przed wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne na instalacji CO zabezpiecza zawór bezpieczeństwa DN25, 3 bar, 1",
- przed wzrostem ciśnienia ponad dopuszczalne na instalacji CWU zabezpiecza zawór bezpieczeństwa DN25, 6 bar, 1",
- w celu stabilizacji temperatury ciepłej wody użytkowej w układzie poprzez miejscowe zwiększenie objętości (skumulowanie) wody w instalacji zainstalować stabilizator c.w.u. o pojemności 200l, zabezpieczyć naczyniem przeponowym o poj. 18l i zaworem bezpieczeństwa 1/2" 6 bar
- zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem stałym instalacji i wymienników stanowić będą filtry siatkowe.

Obieg niskich parametrów wymuszać będzie pompa obiegowa bezdławicowa, elektroniczna z przetwornicą częstotliwości o minimalnych parametrach $H=50\text{kPa}$, $Q=1,32\text{ m}^3/\text{h}$.

Obieg cyrkulacyjny wymuszać będzie pompa cyrkulacyjna bezdławicowa, elektroniczna z przetwornicą częstotliwości o minimalnych parametrach $H=10\text{kPa}$, $Q=0,12\text{ m}^3/\text{h}$

Układ uzupełnienia zładu instalacji c.o.

Instalacja wewnętrzna uzupełniana będzie wodą sieciową powrotną wysokich parametrów przy użyciu reduktora ciśnieniowego. Ilość wody uzupełniającej mierzyć będzie wodomierz DN15 do ciepłej wody. Włączenie przewodu uzupełniania wody – według schematu technologicznego.

Przewody C.O. po stronie wtórnej należy doprowadzić do budynku komunalnego.

Automatyka węzła

Regulacja temperatury zasilającej instalacji C.O. za pomocą regulatora pogodowego w funkcji temperatury zewnętrznej i nastawionych parametrów krzywej grzewczej. Regulacja dopływu wody sieciowej na wymiennik poprzez zawór regulacyjny z siłownikiem.

Materiały i wykonawstwo

Rurociągi instalacji wysokich parametrów należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie z zastosowaniem armatury kołnierzowej 2,5MPa. Rurociągi instalacji niskich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych za szwem przewodowych wg PN-79/H-74244 łączonych przez spawanie i za pomocą gwintu. Przewody należy montować za spadkiem w kierunku umiejscowionych w najniższych punktach odwodnień. Odpowietrzniki zamontować w najwyższym punkcie instalacji. Rury

wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa i rury wylotowe od kurków manometrycznych wyprowadzić nad posadzką 15 cm nad jej poziom.

Zaprojektowano zawory kulowe; kołnierzowe oraz końcówkami gwintowanymi. Armatura po stronie niskich parametrów winna być odporna na ciśnienie co najmniej 1,0MPa, natomiast na przewodach wysokoparametrowych:

- pierwsze zawory na wejściu sieci cieplnej na ciśnienie 2,5MPa
- pozostała armatura na ciśnienie 1,6MPa
- wymiennik płytowy na ciśnienie 1,6MPa

Aparatura kontrolno-pomiarowa:

- manometry wysokich parametrów 0-16bar, Tmax=130st.C
- manometry niskich parametrów 0-6bar, Tmax=130st.C

Wszystkie manometry stosować z kurkami trójdrogowymi z uszczelnieniem teflonowym, odpowietrzenia kurków sprowadzić nad posadzkę. Do zabezpieczenia antykorozyjnego rur stalowych użyć farby kreadurowej w dwóch warstwach poprzednim oczyszczeniu rur do II stopnia czystości. Rurociągi wysokich parametrów i niskich parametrów instalacji CO w pomieszczeniu wymiennikowni zaizolować otulinami poliuretanowymi (do 150 st.C). Wymiennik płytowy zaizolować za pomocą prefabrykowanych kształtek z wełny mineralnej grubości 4cm, w obudowie płaszczem z blachy aluminiowej.

Zaleca się izolowanie kolan rurociągów i armatury kształtkami fabrycznymi.

Grubość ścianek izolacji w budynku:

- | | | |
|------------------------------------|-----------------|-------------|
| - woda sieciowa | zasilanie 40mm, | powrót 40mm |
| - instalacja c.o. niskie parametry | zasilanie 30mm, | powrót 30mm |

Izolacje wykonać zgodnie z PN-85/B-02421. Na izolacji należy wykonać opaski w kolorach wg. PN-70/N-01270. Oznaczyć strzałki kierunki przepływu.

Wytyczne wykonania węzła:

- przewody wymiennikowni układać ze spadkiem w kierunku odwodnień, w najwyższych miejscach zamontować odpowietrzenia,
- na króćcach odpowietrzających kurków manometrycznych zamontować kolanka i rurki z tworzywa sztucznego o średnicy 15 odprowadzające wodę nad posadzkę,
- przy montażu przepływomierza należy zachować proste odcinki rury o długości >5DN przed i > 3DN za przepływomierzem,
- montaż osprzętu, pomp i armatury regulacyjnej prowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu,
- rury wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa, odpowietrzenia i spusty odwadniające należy sprowadzić nad kratkę ściekową.

Konserwacja węzła cieplnego:

Dla prawidłowej eksploatacji węzła kompaktowego należy wykonać następujące czynności:

- przed każdym sezonem grzewczym i po każdorazowym zatrzymaniu należy wyczyścić filtry,
- w trakcie sezonu eksploatacji sprawdzać czy nie występują przecieki na połączeniach kołnierzowych i gwintowanych, ewentualne przecieki natychmiast usunąć,
- okresowo sprawdzać stan zaworu bezpieczeństwa oraz działanie sprężyn powrotnych zaworów regulacyjnych, co najmniej raz w sezonie sprawdzić ciśnienie gazu w naczyniu przeponowym.

Próby i odbiór

Instalację wymiennikowni po zamontowaniu i przed pomalowaniem poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,0 MPa (bez urządzeń regulacyjnych) po stronie wysokich parametrów - przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających od strony sieci. Instalację CO po stronie niskiej (z wyłączeniem zacznia przeponowego, zaworów bezpieczeństwa i urządzeń regulacyjnych) poddać próbie na ciśnienie 0,9 MPa (do miejsca włączenia w instalację istniejącą).

Do przeprowadzenia próby po stronie wysokich parametrów wraz z wymiennikiem należy pozostawić stronę niskich parametrów pod ciśnieniem (nie upuszczać zładu po próbie), aby nie dopuścić do zbyt różnicy ciśnień w wymiennikach.

Przed uruchomieniem instalacji należy przepłukać wodą do uzyskania w wodzie popłucznej zawiesiny poniżej 5 mg/l. Po przeprowadzeniu płukania, zawory bezpieczeństwa nastawić na projektowane ciśnienie otwarcia i zaplombować. Instalację uruchomić na gorąco przy możliwie maksymalnych parametrach roboczych. Wszystkie próby, odbiory częściowe i końcowe winny odbywać się w obecności przedstawiciela dostawy ciepła.

Charakterystyka pomieszczenia wymiennikowni

Pomieszczenie przeznaczone na lokalizację wymiennikowni ma powierzchnię 11,7m², kubaturę 30,42m³, średnia wysokość w świetle H=2,6 m. Na jednej ze ścian zamontowane jest okno. W celu adaptacji pomieszczenia należy wymienić drzwi wejściowe do pomieszczenia na stalowe, o szerokości 90cm, wyposażone w zamek bezklamkowy, otwierane na zewnątrz pod naciskiem ciała. Posadzkę skuć, wylać warstwę wyrównawczą oraz wykonać postumenty pod kompakt, posadzkę wykonać z płytek. Tynki należy skuć i wykonać nowe. Ściany pomalować farbą olejną zmywalną.

Instalacja kanalizacji

W pomieszczeniu adaptowanym na wymiennikownię brak kanalizacji. Przed remontem posadzki należy wykonać studzienkę schładzającą murowaną, grubość ścianki 12 cm, o wymiarach 70x70cm głębokości H=1,0m, ścianki z zewnątrz zaizolować przeciwwilgociowo, przykrycie wylewane z montażem wjazdu żeliwnego typu lekkiego DN600. Obok studzienki zamontować wpust piwniczny DN100 - odpływ do studzienki rurą żeliwną DN100. Zakłada się, w razie konieczności wypompowane wody po jej schłodzeniu za pomocą pompy przenośnej do kanalizacji deszczowej na istniejący teren zielony.

Wentylacja

W pomieszczeniu wymiennikowni brak wentylacji.

Wymagana minimalna krotność wymian -2x

$V_n = V_w = 2 \times 30,42 = 60,84 \text{ m}^3/\text{h}$

$F_n = F_w = 60,84 \text{ m}^3 / 3600 \times 1 = 0,017 \text{ m}^2$

Wentylację należy wykonać w następujący sposób:

- wykucie otwór w ścianie zewnętrznej na wysokości ok. 2m n.p.t., zamontować kanał nawiewny stalowy typu "z-łka" o przekroju 15x15cm, wyprowadzony wewnątrz pomieszczenia na wysokości 15cm nad posadzką, na zewnątrz i w pomieszczeniu na przewodzie zamontować kratki 15x15cm,
- wywiew wykonać poprzez wykucie otworu w ścianie zewnętrznej na wysokości 10cm poniżej stropu, zamontowanie przewodu fi 100 z wentylatorem kanałowy o wydajności 65m³/h, lokalizacja wg. wskazań w części rysunkowej, na zewnątrz budynku i od strony wymiennikowni zamontować kratki wentylacyjne.

Instalacja elektryczna

Pomieszczenie należy wyposażyć w oświetlenie oraz instalację niezbędną do zasilania urządzeń elektrycznych.

Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- tynki ścian wężła skuć, wykonać nowe tynki oraz pomalować emulsją,
- urządzenie wymiennika kompaktowego należy powiesić na ścianie,
- posadzkę skuć, wykonać nową warstwę wyrównawczą, jako okładzinę zastosować płytki terakotowe,
- wykonać wentylacje zgodnie z zapisami powyżej,

- drzwi wejściowe wymienić na stalowe o szerokości 90cm z zamkiem bezklamkowym, drzwi otwierane na zewnątrz pomieszczenia.

Wytyczne elektryczne

- zasilanie elektryczne wymiennikowi wykonać jako niezależne z tablicy głównej,
- w pomieszczeniu wykonać pomieszczenie hermetyczne,
- czujniki temperatury zewnętrznej zamontować na wysokości minimum 2,5m n.p.t. od strony północnej,
- wykonać zasilanie pompy obiegowej CO i cyrkulacyjnej,
- wykonać podłączenie urządzeń regulacyjno-sterujących,
- wykonać szafkę sterowniczą zgodnie z zaleceniami producenta węzła,
- w pomieszczeniu węzła zamontować gniazdo 230V i 24V,
- rurociągi stalowe podłączyć do instalacji wyrównawczej.

5. Instalacja zewnętrzna c.w.u i c.o.

Projektowany węzeł cieplny znajduje się w budynku gospodarczym oddalonym od budynku komunalnego. Ze względu na potrzebę przeprowadzenia przewodów c.o., c.w.u. i cyrkulacji do budynku komunalnego należy rurociągi ułożyć w gruncie. Przewody prowadzone w gruncie wykonać z następujących rur:

- przewody c.o. - rura preizolowana 2x32/175mm, przewody przeprowadzające ciecz wykonane z PE-X, izolacja ze spienionego polietylenu sieciowanego, rura osłonowa z PE80, izolacja ze spienionego polietylenu sieciowanego,
- przewody c.w.u. i cyrkulacji - rura preizolowana 25(cyrkulacja) i 40(c.w.u.)/175mm, przewody przeprowadzające ciecz wykonane z PE-X, izolacja ze spienionego polietylenu sieciowanego, rura osłonowa z PE80, izolacja ze spienionego polietylenu sieciowanego.

Przy łączeniu rur preizolowanych z rurami w budynku zastosować kształtki dla rur c.o. 6bar, dla rur c.w.u. i cyrkulacji 10bar.

Roboty ziemne.

Prace przy budowie instalacji zewnętrznych winny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia, oraz przeszkolone w wykonywaniu tych instalacji w technologii z rur preizolowanych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy projektowanych instalacji.

Następnie sprzętem ręcznym należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu oraz potwierdzenia geodezyjnego jego rzędnych posadowienia.

Wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Wykopy oraz zabezpieczenie wykopu wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. W wykopach, których głębokość jest większa niż 1m należy wejście do wykopu. Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarpy. Wykopy o ścianach pionowych nieumocowanych bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych. W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu należy wodę odpompować z uprzednio założonych w dnie wykopu tymczasowych studzienek odwadniających lub stosować igłofiltry.

Wykopy pod projektowane instalacje zewnętrzne wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego oraz ręcznie z rozkopem. Głębokość wykopu 1.4 – 1.65m. Podłoże pod projektowane instalacje zewnętrzne c.o. i c.w.u. z cyrkulacją oraz przysypanie ponad wierzch rury - grubości 15cm. Podłoże należy wykonać z piasku o granulacji 0-0.8 mm, z występującymi frakcjami grubszymi o granulacji 1-1.8 mm – do 15%. Podsypka i obsypka piaskowa nie może zawierać gliny, kamieni i ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg. W strefach kompensacyjnych oraz w miejscach wykonania połączeń należy wykonać odpowiednio

poszerzenia i pogłębienia. Rozstaw przewodów w wykopie oraz zagłębienie przyłącza należy wykonywać zgodnie z częścią graficzną. W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym prace wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace w pobliżu uzbrojenia podziemnego prowadzić pod nadzorem właścicieli lub eksploatatora uzbrojenia. Istniejące kable elektryczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi AROTA. Nad projektowanym uzbrojeniem zastosować taśmę sygnalizacyjną.

Układanie przewodów wymaga przygotowanie podłoża z zachowaniem nienaruszalności struktury gruntu rodzimego. Dno wykopu należy wyrównać, wyprofilować do rzędnych określonych na profilu. Rury i inne elementy przed montażem poddać kontroli. Montaż rur i złączy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przed przystąpieniem do cięcia rury preizolowanej w otoczeniu o niskiej temperaturze (temperatura niższa od 0°C) rurę podgrzać do co najmniej 20-30°C. Przy cięciu nie można dopuścić do uszkodzenia izolacji ciepłej, rury osłonowej. Należy unikać pozostawienia ostrych krawędzi cięcia, śladów zębów piły i innych rys. Nie dopuszcza się cięcia preizolowanych kształtek oraz innych elementów. Przed rozpoczęciem łączenia nasunąć na odpowiednie miejsca mufy, tuleje, opaski, rękawy, pierścienie. Połączenia rur wykonuje się poprzez system złączy producenta rur. Wykop z prawidłowo usytuowaną siecią powinien być zasypany wg następującej kolejności:

- pierwsza warstwa obsypki piaskowej (piasek nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek, mułu oraz resztek roślin, część obsypki znajdującej się pomiędzy ścianą wykopu a rurociągiem należy zagęścić ubijakiem),
- druga warstwa obsypki piaskowej (ułożona jak wyżej) do poziomu min 15cm powyżej krawędzi rurociągu,

- zasypka ziemią (grunt rodzimy bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu; pod tereny przeznaczone na parkingi, jezdnie, chodniki, tereny utwardzone itp.- piaskiem), należy zagęścić mechaniczną zagęszczarką. 20-50 cm nad rurociągami ułożyć jedną lub dwie taśmy ostrzegawcze, oznaczające trasę przebiegu sieci.

Wykopy zasypywać warstwami, każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm. Ostatnia warstwa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni.

Należy odtworzyć nawierzchnię wzdłuż trasy sieci. Nawierzchnie asfaltowe i brukowe powinny być wykonane zgodnie z zasadami techniki z uwzględnieniem wymagań właściciela terenu. Obszary uprzednio pokryte trawą powinny być ponownie obsiane trawą.

6. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z projektowanego węzła cieplnego znajdującego się w sąsiednim budynku gospodarczym znajdującym się na tej samej działce objętej opracowaniem. Do budynku dostarczany jest wysoki parametr. Projektowaną instalację centralnego ogrzewania należy włączyć do kompaktowego węzła cieplnego. Główny poziom instalacji centralnego ogrzewania będzie prowadzony z budynku gospodarczego w gruncie, następnie pod stropem klatki schodowej przez punkty pomiarowe na klatkach schodowych do mieszkań. Każde mieszkanie będzie miało osobny licznik ciepła wraz z niezbędną armaturą. Instalację na klatce schodowej oraz w mieszkaniach należy prowadzić w bruzdach ściennych, maskownicach, bądź obudować płytami k-g. Instalację zaprojektowano ze stali węglowej, łączonych w technologii zaprasowywanej oraz izolowanych termicznie. Istniejące źródła ciepła w prywatnych mieszkaniach oraz istniejącą instalację CO należy zdemontować oraz zutylizować. Jeżeli elementy objęte demontażem są własnością użytkownika należy uzgodnić czy utylizacja zostanie wykonana przez Generalnego Wykonawcę czy przez mieszkańca.

Obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono wg normy PN-EN ISO 6946:2008 (Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania). Otrzymane wartości przedstawiono w tabeli.

Tab. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród

Opis przegrody	U [W/m ² ×K]
Ściana wewnętrzna przy kl. schodowej	1,83
Ściany zewnętrzne	0,20;
Dach/stropodach	0,15;
Podłoga na gruncie	1,03
Drzwi zewnętrzne	1,30;
Okna po wymianie	1,40;

Obliczenia zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze

Obliczenia zapotrzebowania ciepła ogrzewanych pomieszczeń wykonano wg normy PN-EN 12831: 2006 dla IV strefy klimatycznej (-22°C) w programie Instal-OZC 4.13. Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano następującą wartość: **Q = 24,2 kW**

Opis rozwiązań projektowych – instalacja centralnego ogrzewania

System ogrzewania: wodne, pompowe, systemu zamkniętego

Parametr instalacji C.O. : 80/60 °C

Przyjęto temperatury wewnętrzne zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury:

- | | | |
|---|--------------------------|---------|
| – | pomieszczenia mieszkalne | T=20 °C |
| – | łazienki | T=24 °C |
| – | klatka schodowa | T=8 °C |

Obliczeń instalacji dokonano przy pomocy programu komputerowego **Instal-OZC 4.11. oraz Instal-therm 4.11. HCR**. Wymiary instalacji podano na rysunkach.

W budynku projektuje się

- demontaż istniejącej instalacji CO wraz z indywidualnymi źródłami ciepła
- wymianę istniejących grzejników na grzejniki płytowe,
- rozprowadzenie nowych przewodów instalacji centralnego ogrzewania,
- zamontowanie armatury i izolacji,

Przed zamontowaniem nowej instalacji należy przeprowadzić demontaż istniejących indywidualnych źródeł ciepła oraz istniejącej instalacji wraz z grzejnikami. Miejsca, które zostały uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu. Ściany za zdemonstrowanymi grzejnikami, źródłami ciepła oraz rurami pomalować. Projektowaną instalację CO należy wpiąć do projektowanego węzła znajdującego się w budynku gospodarczym.

Dobór grzejników wykonano w programie Instal-therm 4.12 H, dla czynnika grzewczego o parametrach pracy: 80/60°C, 100% woda. Dla pomieszczeń budynku projektuje się grzejniki stalowe płytowe z połączeniem dolnym oraz grzejniki łazienkowe, drabinkowe. Moc poszczególnych odbiorników jest dobrana dla każdego pomieszczenia zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02402:1982.

Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

Wybór miejsca montażu grzejnika jest bardzo ważny, aby grzejnik spełniał swoje walory użytkowe oraz odpowiednio odprowadzał ciepło do pomieszczenia. Nie jest zalecane umiejscawianie grzejnika w głębokich wnękach oraz miejscach nie gwarantujących prawidłowej naturalnej cyrkulacji powietrza. Podczas montażu należy zachować maksymalną ostrożność, aby nie uszkodzić mechanicznie powłoki lakierniczej grzejnika. Montaż grzejników powinien odbywać się bez wcześniejszego zdejmowania opakowania fabrycznego. Zaleca się zdejmowanie opakowania fabrycznego dopiero po zakończeniu prac wykończeniowych, co w znacznej części uchroni grzejnik od uszkodzeń mechanicznych powłoki lakierniczej. Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach. W przypadku gdy istniejąca wnęka grzejnikowa będzie za mała w celu montażu grzejnika, wnękę należy zamurować. Grzejniki usytuowane w miejscach dostępnych dla dzieci należy obudować.

Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. Minimalne odstępów grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika			
	Od ściany za grzejnikiem	Od podłogi	Od bocznej ściany	
			Od strony bez armatury grzejnikowej	Od strony z armaturą grzejnikową
	cm	cm	cm	cm
Płytowy stalowy	5	7	15	25
Dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika				

Przy grzejnikach łazienkowych przewiduje się zamontowanie zaworów:

- zasilanie grzejników - zawory termostatyczne z nastawą wstępną,
- powrót z grzejników - zawory odcinające,

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażać w armaturę podłączeniową do grzejników dolnozasilanych oraz wkładkę termostatyczną do grzejników zintegrowanych wraz z głowicami termostatycznymi.

Poza zaworami grzejnikowymi projektuje się:

- zawory odcinające na rozgałęzieniach instalacji,
- automatyczne regulatory różnicy ciśnień,

- ręczne zawory regulacyjne przed każdym mieszkaniem
- liczniki ciepła wraz z niezbędną armaturą (filtr siatkowy, zawór zwrotny, dwa zawory odcinające)
- automatyczne zawory odpowietrzające,
- zawory spustowe na najniższych punktach instalacji CO.

Armaturę należy montować tak, żeby były dostępne do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

Instalacje centralnego ogrzewania wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanych zewnętrznie w technologii kształtek zaciskowych. Średnice przewodów wykonać zgodnie z częścią rysunkową. Instalacje prowadzić zgodnie z częścią rysunkową pod sufitem piwnicy ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła. A następnie przez punkty pomiarowe na klatkach schodowych do mieszkań. Instalacje w mieszkaniach prowadzić pod sufitem oraz przy podłodze. Instalacje należy prowadzić w bruzdach ściennych, maskownicach lub obudować płytą k-g. Na odejściu od sieci głównej przy każdym rozgałęzieniu na przewodzie zasilającym i powrotnym zamontować zawory odcinające. Przewody należy zamocować przy użyciu metalowych uchwytów bądź opasek przykręconych do stropu za pomocą łącznika mechanicznego, którego minimalne zagłębienie w strop wyniesie 6 cm. Uchwyty stosować w odległościach zalecanych przez producenta rur.

Ze względu na długie odcinki przewodów instalacji centralnego ogrzewania przewody prowadzić zgodnie z zachowaniem kompensacji naturalnej oraz z wykorzystaniem kompensatorów mieszkowych. Przed i za kompensatorami mieszkowymi należy zastosować podpory kierunkowe zgodnie z wytycznymi producenta. 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 mocować do stropu budynku. Zarówno przewody zasilania i powrotu powinny być dodatkowo mocowane przy urządzeniach zasilanych i zasilających. Przewody należy 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. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy zastosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

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. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Na każdym z pionów oraz w najwyższych punktach instalacji przewidziano montaż automatycznych odpowietrzników. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Wykonać próbę szczelności zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano–Montażowych cz. II oraz zgodnie z dokumentacją techniczno–ruchową dostarczoną przez producenta urządzeń.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić 3-krotne płukanie instalacji wg PN-77/M-34031 przy zachowaniu prędkości wody w rurociągach 1,5 m/s. Instalację przed uruchomieniem należy poddać próbie szczelności instalacji na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego oraz próbie na ciepło z regulacją.

Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać obowiązującym Polskim Normom, oraz posiadać odpowiednie aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

Izolacja termiczna

Izolację cieplną wykonać wg normy PN-B-02421:2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze).

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli poniżej.

Tab. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

L.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 w/m*K) ¹⁾
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. do 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. do 35 – 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. do 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 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

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

7. Instalacja ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją

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

Zaopatrzenie pomieszczeń w ciepłą wodę nastąpi z projektowanego węzła cieplnego opracowanego wg odrębnego opracowania. Instalację ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją zaprojektowano z rur PE z aluminiową wkładką łączonych poprzez zaprasowanie (część mieszkalna) oraz z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy kształtek gwintowanych wg PN-80/H-74200 (instalacja prowadzona na klatkach schodowych), izolowanych termicznie otuliną z wełny mineralnej z powłoką zabezpieczającą z folii aluminiowej wzmocnionej siatką szklaną oraz samoprzylepną zakładką. W budynku przewiduje się instalację doprowadzającą ciepłą wodę do: zlewów, umywałek, brodzików, wanien.

Przewody poziome oraz piony 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 uchwyty 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. Pomiędzy 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.

Opomiarowanie instalacji c.w.u. dla każdego mieszkania będzie zlokalizowane na klatce schodowej w skrzynce z armaturą według rozwinięcia.

Dobór wodomierza dla mieszkań z trzema przyborami sanitarnymi podłączonymi do ciepłej wody użytkowej

Przybory	Ilość	Wypływ c.w.u [l/s]
Natrysk/Wanna	1	0,15
Umawalka	1	0,07
Zlewozmywak	1	0,07
Suma	3	0,29

Dobór wodomierza

Doboru wodomierza dokonano za pomocą wzorów:

Umowny obliczeniowy przepływ dla wodomierza:

$$q = 0,628 \cdot (\sum q)^{0,45} - 0,14$$

$$q_n = 2 \cdot q \text{ [m}^3/\text{h]}$$

q_n – nominalny strumień objętości

q – przepływ obliczeniowy wody na cele bytowe

$$q = 0,628 \cdot (0,29)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,22 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_n = 1,6 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$q_{\max} = 2,0 \text{ [m}^3/\text{h]} \text{ (z katalogu)}$$

Dobrano wodomierz o średnicy DN 15mm na $q_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{h}$

Powyższy wodomierz zastosować w skrzynce opomiarowania c.w.u. dla mieszkań: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

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:

$$Q_{\text{dśr}} = U \cdot Q_c$$

gdzie:

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

U – ilość mieszkańców, przyjęto 24 osób

Q_c – jednostkowe zużycie ciepłej wody przez użytkownika na dobę, przyjęto $48 \text{ dm}^3/\text{dobę}$

$$Q_{d\acute{s}r}=24 \cdot 48$$

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

$Q_{h\acute{s}r}$ – średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę
 τ - czas korzystania ciepłej wody w godzinach na dobę, przyjęto 18 h,

$$Q_{h\acute{s}r} = 1152 / 18$$

$$Q_{h\acute{s}r} = 64 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,064 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

$Q_{h\text{max}}$ – max. godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m³/h]
 N_h - współczynnik nierównomierności godzinowej rozbiórki wody przyjmowany ze wzoru:

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

$$N_h = 9,32 \cdot 24^{-0,244}$$

$$N_h = 4,3$$

$$Q_{h\text{max}}=0,064 \cdot 4,3$$

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

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

Φ - moc cieplna

$Q_{h\text{max}}$ - max. godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m³/s]

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

ρ – gęstość wody, przyjęto 1000 kg/m³

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

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

$$\Phi=0,00008 \cdot 4189,9 \cdot 1000 \cdot (328 - 283)$$

$$\Phi = 14385,932 = 14,4 \text{ kW}$$

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

Centralne przygotowanie ciepłej wody oblicza się według wzorów:

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

gdzie:

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

U – ilość mieszkańców, przyjęto 24 osoby

Q_c – jednostkowe zużycie ciepłej wody przez mieszkańca na dobę, przyjęto 48 dm³/dobę

$$Q_{d\acute{s}r} = 24 \cdot 48$$

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

$Q_{h\acute{s}r}$ – średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m³/h]

τ - czas korzystania ciepłej wody w godzinach na dobę, przyjęto 8 h,

$$Q_{h\acute{s}r} = 1152 / 18$$

$$Q_{h\acute{s}r} = 64 \text{ dm}^3/\text{h} = 0,064 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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

Φ - moc cieplna

$Q_{\text{hśr}}$ - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [m³/s]

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

ρ - gęstość wody, przyjęto 1000 kg/m³

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

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

$$\Phi = 0,00002 \cdot 4189,9 \cdot 1000 \cdot (328 - 283)$$

$$\Phi = 3351,92 = 3,4 \text{ kW}$$

8. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- demontaż istniejącej instalacji c.o. i grzejników, istniejących źródeł ciepła oraz demontaż instalacji c.w.u.
- 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 stalowych należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych uszczelnionych masą ognioodporną.

9. 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.