

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego, branży sanitarnej wewnętrznej instalacji wodno-kanalizacyjnej, wewnętrznej instalacji przeciwpożarowej, instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i technologii systemu grzewczego dla projektowanego budynku przedszkola w m. Trębaczów dz. nr 126/2, gm. Perzów.

Inwestor: Gmina Perzów, Perzów 78, 63-642 Perzów.

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- podkłady budowlane
- mapa sytuacyjno-wysokościowa - skala 1: 500
- uzgodnienia z inwestorem.
- wizja lokalna,
- normy i przepisy,

2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania, obejmuje dokumentację wykonawczą branży sanitarnej:

- wewnętrznej instalacji wodociągowej
 - wewnętrznej instalacji przeciwpożarowej
 - wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej
 - instalacji centralnego ogrzewania
 - wentylacji mechanicznej
 - technologii systemu grzewczego
- w projektowanym budynku przedszkola w m. Trębaczów dz. nr 126/2, gm. Perzów.

3. Dane ogólne.

Przedmiotem inwestycji jest projektowanym budynku przedszkola w m. Trębaczów dz. nr 126/2, gm. Perzów.

Przedmiotem tego opracowania są instalacje wewnętrznej instalacje wodociągowa, wewnętrzna instalacja przeciwpożarowa, wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej, instalacja centralnego ogrzewania, wentylacja mechaniczna i technologia kotłowni.

4. Wewnętrzna instalacja wodociągowa.

Do budynku projektuje się doprowadzenie wody z projektowanego przyłącza wodociągowego DN63mm (wg odrębnego opracowania).

Przyłącze zakończyć w pomieszczeniu technicznym wodomierzem. Projektuje się montaż wodomierza skrzydełkowego JS16 o średnicy Dn 40mm. Przed i za wodomierzem zamontować zawory wodne kulowe Dn50mm. Wodomierz zamontować na wysokości 0.4-0.8 m nad posadzką. Wodomierz należy zamontować w miejscu suchym, nienarażonym na niskie temperatury, łatwo dostępnym Wodomierz należy zamontować zgodnie z BN-88/9192-07 „Wbudowanie zestawów wodomierzowych na przyłączach wodociągowych”.

Za wodomierzem zamontować zawór antyskażeniowy typu EA Dn50, i wykonać rozdział instalacji wodociągowej na instalację dla celów socjalnych i instalację przeciwpożarową. Na instalacji dla celów socjalnych zamontować zawór antyskażeniowy typu BA Dn32, oraz zawór pierwszeństwa. Na zaworze nastawia się minimalne ciśnienie, które musi być w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej. Jeżeli ciśnienie w instalacji ppoż. spadnie poniżej nastawionego ciśnienia na zaworze, zawór automatycznie odcina zasilanie wody do instalacji socjalno-bytowej. Zawór ten nie potrzebuje żadnych dodatkowych źródeł zasilania i działa niezależnie od innych systemów. Dodatkowo zawór pierwszeństwa reguluje ciśnienie w instalacji wodociągowej socjalno-bytowej. Woda ciepła dostarczana będzie z projektowanego zasobnika ciepłej wody użytkowej o pojemności całkowitej 750 litrów.

Zasobnik zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym nr 1.03. Czynnikiem grzewczym w okresie letnim i zimowym będzie ciepło dostarczane z pompy ciepła, sieci ciepłnej lub kotła elektrycznego.

W węzłach sanitarnych projektuje się szafki instalacyjne (oznaczone SW1-SW4) wbudowane w ścianę z zaworami odcinającymi i zaworem mieszającym (np. termostatyczny

regulator dla wody ciepłej). Projektowane mieszacze ciepłej wody mają mieć zintegrowane zawory zwrotne oraz wewnętrzne filtry siatkowe. Mieszacze muszą być wyposażone w termometr wskazujący temperaturę wody zmieszanej. Jeśli mieszacz nie jest wyposażony standardowo w termometr, należy go zainstalować na przewodzie wody zmieszanej, bezpośrednio za mieszaczem.

Uwaga eksploatacyjna: temperatura wody z mieszacza doprowadzonej do urządzeń sanitarnych dzieci powinna wynosić od 35 do 40 °C.

W projektowanym obiekcie przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji prowadzić w posadzce. Przewody wodociągowe w projektowanym budynku projektuje się w systemie z rur wielowarstwowych.

Informacja ogólna i właściwości rur PEX-a.

Rurą przewodową heatPEX PEX-a jest rura z polietylenu wysokiej gęstości, sieciowanego metodą Engela (typ a), produkowana zgodnie z normą PN-EN ISO 15875-2 oraz DIN 16892/93. Posiada dodatkowo zewnętrzną powłokę antydyfuzyjną (EVAL) wykonaną zgodnie z normą DIN 4726. Sieciowanie następuje podczas prowadzenia procesu produkcji wytwarzając trwałe, nieodwracalne wiązania chemiczne pomiędzy sąsiadującymi łańcuchami polietylenowymi. Usieciowany polietylen jest materiałem termoplastycznym o przestrzennej strukturze cząsteczkowej cechującym się bardzo dużą trwałością wymiarową podczas działania wysokich temperatur.

Zalety stosowania rur PEX-a.

Kombinacja specjalnie przygotowanego surowca o bardzo dużym ciężarze cząsteczkowym z odpowiednio prowadzonym procesem sieciowania daje w wyniku produkt posiadający kilka ważnych parametrów jakościowych:

- odporność na korozję,
- pamięć kształtu,
- doskonała odporność na wpływ typowych oddziaływań mechanicznych,
- wyjątkowa odporność chemiczna,
- bardzo niski współczynnik tarcia; ($C=155$ według wzoru Hazena-Williamsa),
- wysoka odporność na ścieranie,
- znakomita odporność na oddziaływanie cieplne,
- bardzo długi czas przydatności eksploatacyjnej,
- brak występowania pęknięć wzdłużnych, ani innych powodowanych przez ciśnienie lub naprężenia,
- niski współczynnik pęcznienia,
- brak osadzania kamienia lub innych złożeń ze względu na gładkość wewnętrznej powierzchni rur.

Powyższe własności umożliwiają wykorzystanie dodatkowych zalet w porównaniu z typowymi rurami, które nie poddano procesowi sieciowania:

- wysokie ciśnienie pracy,
- wysoka temperatura pracy (do 95°C),
- doskonała trwałość w drastycznie korozyjnych warunkach otoczenia: przemysłowych, ścieków, wody morskiej,
- kontakt rur z terenem (gruntem) silnie oddziałującym korozyjnie,
- niewrażliwość na odstępstwa od typowych procedur układania rur,
- niski współczynnik strat głównych, umożliwiającą znaczne oszczędności,

Połączenia mosiężne Hela.

Złączki HELA stosowane są do łączenia instalacji w zakresie średnic od Dz 20 mm do Dz 160 mm. Zaletą systemu połączeń HELA jest jego budowa modułowa, czyli złączki można konfigurować na różne sposoby w pełnym zakresie średnic, oraz niezwykle prosty montaż. Podstawą systemu połączeń są złączki przejściowe, umożliwiające połączenie rur z różnymi kształtkami, na przykład z trójnikiem typu T. Złączki przejściowe typu H występują w dwóch typoszeręgach: PN6 i PN10 bar. Montaż jest bardzo prosty i nie wymaga specjalistycznych narzędzi. Złączka przejściowa typu H posiada specjalną śrubę do rozwierania pierścienia zaciskowego, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania rozwieraka. Do wykonania połączenia potrzebny jest jedynie obcinak do rur, nożyk do fazowania krawędzi, komplet kluczy. Złączki

wykonane są z mosiądzu odpornego na odcynkowanie. Złączki Hela wykonane są zgodnie z normą PN-EN1254-3/4. Wszystkie gwinty wykonane są według ISO 7.

Próby szczelności wody zimnej i ciepłej.

Próbie szczelności instalacji wodociągowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych”. _ Instalacja wody zimnej i ciepłej przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Badania szczelności instalacji wody zimnej i ciepłej należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C. Przed przystąpieniem do próby instalację należy przygotować. Polega to na odłączeniu armatury, która może zakłócić próbę (np. zawory bezpieczeństwa) lub ulec uszkodzeniu (np. zawory regulacyjne, czujniki). Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub zaworami odcinającymi. Do instalacji należy przyłączyć manometr z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napęlić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne wynosi 1,5 – krotną wartość ciśnienia roboczego w instalacji. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości, co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. Dodatkowo w czasie próby należy sprawdzić poprzez obserwację szczelność połączeń. W czasie próby należy utrzymywać stałą temperaturę, ponieważ może to wpłynąć na zmiany ciśnienia. Dla instalacji wody ciepłej po wykonaniu próby szczelności należy wykonać próbę „na gorąco”, wypełniając instalację ciepłą wodą o temperaturze + 55°C i ciśnieniu 0,6 MPa.

Tuleje ochronne.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy rury zewnętrznej przewodu:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej:

a) dla instalacji wodociągowej o około 2 cm i około 1 cm poniżej tynku na stropie,

b) dla instalacji ogrzewczej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki

Dla rur z tworzyw sztucznych zaleca się stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego.

Przeźrzeń między rurą przewodową, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów (zgodnie z wymogami zawartymi w Dz.U. Nr75 z 2002r poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) oraz zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

Izolacja cieplna w instalacjach wodociągowych.

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie.

Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji wodociągowej wody ciepłej, w których nie ma cyrkulacji.

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Przewody instalacji ogrzewczych powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej, jeżeli:

a) są nimi gałzki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu, w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałzkami

b) prowadzone są w rurze osłonowej w warstwach podłogi i projektowana temperatura powierzchni podłogi nad przewodem w warunkach obliczeniowych nie przekracza 26°C

Jeżeli istnieje potrzeba zabezpieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed zamrożeniem powinny być one izolowane cieplnie albo, jeżeli jest to niewystarczające, zabezpieczone kablem grzejnym.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności. Materiał i grubość izolacji cieplnej powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

5. Wewnętrzna instalacja przeciwpożarowa.

Instalacja przeciwpożarowa hydrantowa wewnętrzna stanowić będzie odrębną instalację, lecz posiadającą wspólne przyłącze wodociągowe z instalacją wodną na potrzeby socjalne. Na odgałęzieniu na potrzeby socjalne zainstalować należy zawór pierwszeństwa opisany w poprzednim rozdziale. Zawór ma się zamykać i odcinać socjalną część instalacji w momencie powstania pożaru w obiekcie.

W projektowanym obiekcie projektuje się instalację przeciwpożarową z rur stalowych ocynkowanych w/g PN-74/H-74200, z wyprowadzeniem szybkozłącza w skrzynce ścienniej na ścianie wewnętrznej budynku, zakończone hydrantem przeciwpożarowym Dn 25 mm w skrzynce – 2 szt.

W budynku zaprojektowano instalację z rur stalowych o średnicach DN40mm. Projektuje się rury stalowe cynkowane. Rury prowadzić pod stropem.

Opis systemu:

Wysoka odporność na korozję jest kluczowym elementem w mokrych instalacjach tryskaczowych.

Rury wykonane są z jednej taśmy stalowej i cynkowane ogniowo z obu stron w procesie Sendzimira. Grubość warstwy cynku wynosi 20 μ . Dzięki temu stalowa rura jest optymalnie chroniona przed korozją. Rura ta sprawdza się znakomicie również w instalacjach sprężonego powietrza. Specjalna powłoka wewnętrzna z cynku zapewnia odporność na korozję także w przypadku wystąpienia kondensatu.

Złączki precyzyjne służą do szybkiego i estetycznego budowania instalacji przemysłowych. Połączenie zaprasowywane jest wykonane na zimno z zachowaniem wszystkich zalet wynikających z tego nowoczesnego sposobu łączenia rur stalowych. Ponieważ technologia ta nie jest łączeniem lutowanym ani spawanym, dlatego nie wywołuje zagrożenia pożarowego. Jest to szczególnie ważne przy modernizacji obiektów. Złączki wyposażone są w widoczne zabezpieczenie, które jest oznaczone na czerwono. Niezaprasowane połączenia można szybko zidentyfikować – widoczny wyciek wody w czasie próby ciśnieniowej pozwala wyraźnie rozpoznać, które połączenie nie zostało zaprasowane. W przypadku napełniania instalacji wodą system identyfikacji działa poprawnie w zakresie ciśnienia od 1,0 do 6,5 bar, a w przypadku próby z powietrzem lub gazami obojętnymi wynosi od 110 mbar do 3,0 bar. Wyciek można rozpoznać na manometrze dzięki widocznemu spadkowi ciśnienia.

Elektrohydrauliczne systemowe urządzenia zaciskowe (sieciowe lub akumulatorowe) wykonują w pełni kontrolowane połączenie.

Urządzenia posiadają stały system nadzoru procesu zaprasowywania i objęte są obowiązkową kontrolą serwisową.

Instalację przeciwpożarową pomalować farbą koloru czerwonego.

Przy każdym hydrancie przeciwpożarowym zamontować dodatkowo gaśnicę proszkową min. 2kg.

Armatura i urządzenia.

Projektuje się hydranty wewnętrzne wężowe HW-25W-30 z wężem półsztywnym długości 30m. Hydranty te cechują się między innymi:

- Skrzynia - wykonana z blachy stalowej lub ocynkowanej grubości 1,5 mm, zaginana ze wszystkich stron; połączenia zgrzewane i spawane.
- Płyta drzwi – wykonana z blachy stalowej lub ocynkowanej grubości 1,5mm, dwukrotnie zaginana na wszystkich bokach, przymocowana do skrzynki zawiasami czopowymi, ściśle przylegająca do ramy drzwiowej.
- Okno w płycie drzwiowej – wykonane z szyby z pleksiglasu osadzonej w listwach przesuwnych i zabezpieczone przed demontażem z zewnątrz.

- Zamknięcie drzwi – zagłębiony w drzwiach uchwyt pokrętny z aluminium typu euro lub wpuszczany zamek patentowy z kluczem zapasowym umieszczonym na płycie drzwiowej za szybką szklaną grubości 1 mm
- Bęben na wąż – wykonany z blachy g=2mm, tłoczony, malowany na czerwono farbą epoksydowo-poliestrową (RAL 3000) ułożyskowany na tulejach z polipropylenu, lekko hamowany sprzęgłem ciernym, wychylany o 180°, przystosowany do węża tłoczonego Ø52 o długości 15,20,30 mb (35)
- Powłoka lakiernicza – farba proszkowa epoksydowo-poliestrowa o grubości min. 0,8mm kolor czerwony RAL3000 lub RAL9003
- Oznakowanie:
 - znak bezpieczeństwa „Hydrant wewnętrzny„
 - dane producenta
 - instrukcja obsługi (nalepka z folii na wewnętrznej stronie drzwi).

Osprzęt szafki (na zamówienie): zawór hydrantowy DN 25 wg BN-85/52 13-16,z nastawą DN 25 wg PN-75/M-51038, wąż pożarowy tłoczony półsztywny, prądownica uniwersalna z przełączanymi pozycjami: stop, strumień zwarty, strumień rozproszony, według PN-89/M-51028.

6. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z pomieszczeń projektowanego budynku odprowadzane będą poprzez projektowaną zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej do istniejącego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na terenie działki Inwestora. Instalację zewnętrzną wykonać z rur PVC-U do kanalizacji zewnętrznej – klasy S, SDR34 SN8 – z rur PVC Ø 200 kielichowych uszczelnionych uszczelkami gumowymi. Rury układać należy ze spadkiem min. 0,5%, zwracając uwagę, aby kielichy rur były zwrócone w kierunku napływu ścieków.

Ścieki sanitarne z pomieszczeń sanitarnych projektowanego budynku odprowadzane będą do projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, do studzienki SK1 i SK3, a dalej do istniejącego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na terenie działki inwestora.

Ścieki sanitarne technologiczne z pomieszczenia kuchni i zmywalni odprowadzane będą do projektowanej zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, do studzienki SK2–po ich neutralizacji w projektowanym separatorze tłuszczów SEP. Dobrano separator tłuszczu o średnicy DN1000mm i przepływie nominalnym Q=2 l/s.

Inne parametry separatora tłuszczu:

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| - objętość osadnika | - 300 l |
| - objętość gromadzonych olejów | - 120 l |
| - wysokość separatora | - 1,9 m |
| - rodzaj separatora | - pionowy |
| - średnicy dopływu/odpływu | - 160 mm |

Ścieki sanitarne i technologiczne odprowadzane będą z urządzeń i przyborów sanitarnych do pionów kanalizacyjnych a dalej poziomami do przykanalików sanitarnych i do projektowanej studzienki kanalizacyjnej.

Studnie rewizyjne SK1-SK3 wykonać z PVC o średnicy 425mm.

6.1. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna.

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur PVC Dz160, 110, 75 i 50 mm łączone na uszczelkę. Każdy pion wyposażony jest w rewizję i w rurę wywiewną dachową. Piony kanalizacyjne zabudować lub prowadzić w bruzdach.

Podejścia do pionów zaprojektowano z rur z PVC o średnicach 110, 75 i 50 mm.

Podejścia są to przewody łączące przybory sanitarne z pionem lub przewodem odpływowym. Odpływ z każdego przyboru sanitarnego, a także z pralki automatycznej lub zmywarki, powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne – syfon – dobrany specjalnie do tego celu. Zamknięcie wodne zabezpiecza przed przedostawaniem się przykrych zapachów z kanalizacji zewnętrznej do pomieszczeń. Średnica podejścia nie może być mniejsza od wylotu z przyboru (wyjątek stanowią urządzenia przepompowujące ścieki lub przybory wyposażone w młynki rozdrabniające na wylocie). Pojedyncze przybory wymagają podejść o różnych średnicach.

6.2. Kanalizacja deszczowa.

System odwodnienia dachu.

Projektuje się system podciśnieniowy, który pozwala na zastosowanie mniejszej ilości rur oraz większą wydajność.

Oto powody, dla których warto go wybrać:

- Mniej wpustów dachowych ze względu na dużą przepustowość
- Większe możliwości planowania dzięki mniejszej liczbie pionów kanalizacyjnych
- Maksymalne wykorzystanie powierzchni dzięki poziomemu układaniu rurociągów bez spadków

Dopracowane detale, wysoka jakość wszystkich elementów systemu zapewniają niezawodność, bezpieczeństwo, trwałość i sprawne działanie.

Odprowadzenie zebranej wody deszczowej z dachu budynku przedszkola projektuje za pomocą tuty PVC Dz200mm, która zostanie włączona do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej znajdującego się w działce.

7. Instalacja centralnego ogrzewania.

Projektowany obiekt będzie zasilany w ciepło z projektowanego pomieszczenia kotłowni zlokalizowanego w proj. budynku. Projektuje się centralne ogrzewanie podłogowe o parametrach wody 40/30 stopni C w obiegu wymuszonym w systemie zamkniętym.

Źródłem ciepła jest pompa ciepła powietrze/woda. Zaprojektowano pompę ciepła powietrze - woda o mocy 50kW.

Praca w sezonie letnim.

Są 3 tryby pracy letniej:

- Tryb agregatu chłodniczego: jednostka produkuje jedynie wodę lodową dla instalacji wewnętrznej.
- Tryb agregatu chłodniczego z jednoczesną produkcją ciepłej wody użytkowej: jednostka produkuje wodę lodową dla instalacji wewnętrznej i ciepłą wodę użytkową. Energia potrzebna na produkcję c.w.u. jest w całości odzyskiwana z ciepła odpadowego chłodzenia.
- Tryb pompy ciepła dla potrzeb produkcji ciepłej wody użytkowej:, gdy nie ma zapotrzebowania na wodę lodową, a czujnik temperatury wody użytkowej uruchamia pompę ciepła, jednostka podgrzewa wodę w zasobniku c.w.u. używając wymiennika powietrznego, jako parownika.

Stosowanie gorącego zewnętrznego powietrza, jako źródła ciepła gwarantuje osiągnięcie wysokiego współczynnika wydajności (COP) przy produkcji c.w.u..

Przełączenie z jednego trybu do drugiego następuje całkowicie automatycznie zgodnie z algorytmem priorytetów obowiązujących przy produkcji ciepłej wody użytkowej.

Praca w sezonie zimowym.

Są 2 tryby zimowe:

- Tryb pompy ciepła dla potrzeb ogrzewania: jednostka produkuje gorącą wodę do wymiennika po stronie systemowej dla potrzeb grzewczych.
- Tryb pompy ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej: jednostka produkuje ciepłą wodę do podłączonego do wymiennika zasobnika wody użytkowej.

Przełączenie z jednego trybu do drugiego następuje całkowicie automatycznie zgodnie z algorytmem priorytetów obowiązujących przy produkcji ciepłej wody użytkowej.

Oprócz elementów składowych występujących w wersji podstawowej, jednostka /DWS obejmuje:

- Specjalny wymiennik do produkcji ciepłej wody użytkowej
- Czujnik temperatury, umieszczany w zasobniku wody użytkowej
- Elektroniczny zawór rozprężny

W pomieszczeniu technicznym nr 1,03 wykonać rozdzielacz z dwiema sekcjami.

Sekcja S1 - zasilanie ogrzewania podłogowego - zasilanych będzie 5 rozdzielaczy w skrzynkach ściennych. Z tych rozdzielaczy zasilac również 5 grzejników.

Sekcja S2 - centrale wentylacyjne z nagrzewnicą wodną o mocy 10,8 i 13,8 kW

Dodatkowo – zasilanie zasobnika ciepłej wody użytkowej – o mocy 35,0 kW bezpośrednio z 3 źródeł ciepła.

7.1. Instalacja c.o. w budynku.

Do ogrzewania pomieszczeń zaprojektowano ogrzewanie podłogowe oraz w pomieszczeniach łazienek nr 1,09, 1,12 i 1,16 grzejniki łazienkowe i pomieszczeniu nr 1,18 i 1,03 grzejniki płytowe.

Pomieszczenia będą również dogrzewana centralami wentylacyjnymi z nagrzewnicą wodną o mocy 10,8 kW (temperatura nawiewu 15,7°C) i 13,8 kW (temperatura nawiewu 14,4°C).

7.2. Ogrzewanie podłogowe.

Przyjęto w projekcie system ogrzewania podłogowego.

Ogrzewanie podłogowe zasilane będzie z projektowanych 5 rozdzielaczy DSM z rotametrami umieszczonymi w szafkach. Rozdzielacze oznaczono na rysunkach SR-OP1 – SR-OP5. W rozdzielaczach projektuje się od 9 do 12 obiegów grzewczych.

Instalację zasilającą skrzynki z rozdzielaczami wykonać z rur wielowarstwowych PEX/Al/PEX. Rury prowadzić w posadzce w otulinie z pianki PE. Trasę przewodów pokazano w części graficznej opracowania. Parametry wody w instalacji zasilającej 40/30.

7.2.1. Rury grzejne.

Zaprojektowano rury PE-Xc 17x2,0 z w pełni osłoniętą barierą tlenową. PexPenta jest poddawana wewnątrzzakładowym testom przepuszczalności gazu.

Właściwości rury PexPenta:

- maksymalne parametry pracy: temperatura 90°C (t_{max} 110°C), ciśnienie 6 bar,
- wysoki współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,40 \text{ W/(mK)}$,
- współczynnik rozszerzalności liniowej $k=0,15 \text{ mm/(mK)}$,
- małe opory przepływu wody - chropowatość bezwzględna $k=0,0015 \text{ mm}$,
- minimalny promień gięcia $r=5 \times d_z$,
- 5-warstwowa konstrukcja ścianki rury
- bariera antydyfuzyjna, zapobiegająca dyfuzji tlenu, umieszczona centralnie w środku ścianki rury
- pełne zespolenie bariery tlenowej z zewnętrzną i wewnętrzną warstwą PE-X (identyczny współczynnik, rozszerzalności termiczne rury i warstwy antydyfuzyjnej).

7.2.2. Systemy izolacji.

Między podłożem nośnym a jastrychem z rurami ogrzewania podłogowego należy umieścić warstwę izolacji cieplnej, będącej zarazem izolacją dźwiękochłonną. Rodzaj i grubość izolacji są zależne od usytuowania oraz przeznaczenia pomieszczenia a także od wielkości przewidywanych obciążeń.

Projektuje się zastosowanie rozwiązania izolacji pokryte są folią wzmocnioną specjalną siatką kotwiącą, niezbędną do prawidłowego przymocowania rury grzejnej klipsami. Naprężenia rury, zmieniające się dodatkowo w czasie napełniania wodą przed próbą szczelności, wywołują naprawdę znaczne siły, które w przypadku braku siatki kotwiącej wyrwywają ze styropianowego lub poliuretanowego podłoża klipsy mocujące rurę. Dodatkowym ułatwieniem dla wykonawców jest podziałka na folii, pomagająca utrzymać właściwe odległości między rurami.

7.2.3. Rozdzielacze i szafki.

Ogrzewanie podłogowe zasilane będzie z projektowanych 5 rozdzielaczy DSM z rotametrami umieszczonymi w szafkach.

Rozdzielacze ze stali nierdzewnej do ogrzewania podłogowego, wyposażone są we wskaźniki przepływu – rotametry- wyskalowane do 6 l/min, umożliwiające bezpośredni odczyt strumienia wody w danej pętli grzewczej oraz pozwalają na doregulowanie przepływu w zależności od

rzeczywistych rozpyłów wody w poszczególnych obiegach. Kolektory zakończone są gwintem zewnętrznym 1", pasują, więc do nich zawory kulowe UFH0050420VA (FBWAMVNT44F440P0). W komplecie rozdzielacza znajdują się:

- króćce przyłączeniowe 3/4",
- wkładki zaworowe przystosowane do montażu głowic termoelektrycznych
- wydłużona belka z odpowietrznikiem i zaworem spustowym
- możliwość montażu odpowietrzników automatycznych

Szafki osłonowe rozdzielaczy są wykonane z wysokiej jakości blachy ocynkowanej i malowane proszkowo na kolor biały RAL9003. Drzwiczki zamykane są na kluczyk. W przypadku szafek podtynkowych istnieje możliwość regulacji wysokości i głębokości. Szerokość szafki dobiera się w zależności od ilości zaprojektowanych obiegów rozdzielacza oraz osprzętu dodatkowego (zestaw mieszający). Szafki wyposażone są w listwy do montażu rozdzielacza i listwy automatyki.

7.2.4. Automatyka.

Ogrzewanie podłogowe mimo dużej bezwładności cieplnej wymaga precyzyjnego sterowania. W przeciwnym razie może stać się utrapieniem dla użytkowników. Przede wszystkim należy kontrolować temperaturę zasilania rozdzielacza, która powinna zależeć od aktualnych warunków pogodowych i w żadnym wypadku nie może przekraczać maksymalnej wartości temperatury zaprojektowanej dla całej instalacji ogrzewania podłogowego. Ponieważ jest ona niższa niż temperatura zasilania grzejników konieczne trzeba zastosować układ mieszający.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach

Dla prawdziwego komfortu cieplnego wszystkich użytkowników nie wystarczy jeden czujnik temperatury w tzw. miejscu reprezentatywnym.

Wystarczy, że w pomieszczeniu, w którym się on znajduje temperatura powietrza wzrośnie, by w całej instalacji spadła temperatura krążącej wody lub zamknęły się wszystkie obiegi – również te odpowiedzialne za ciepło w pozostałych pomieszczeniach.

Dlatego w każdym pomieszczeniu należy zainstalować regulator temperatury (termostat), na każdym obiegu głowicę termoelektryczną, a przy pomocy listwy automatyki połączyć każdy regulator z podlegającymi mu obiegami grzewczymi (jednym lub kilkoma w zależności od ilości pętli grzewczych w pomieszczeniu). Jeżeli temperatura powietrza przekroczy nastawiony na regulatorze poziom, głowice termoelektryczne na rozdzielaczu zamkną przepływ w odpowiednich obiegach. Jeżeli temperatura spadnie poniżej nastawionej wartości głowice znowu otworzą zawory, by ciepła woda mogła znowu zasilić obieg. Proponuję się automatykę z modułem wyłączającym do niezależnej regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach. Listwa ta współpracuje z maksymalnie z 6 termostatami pokojowymi i 24 głowicami termostatycznymi. Zatrzymanie pompy następuje automatycznie, w przypadku, gdy zamkną się wszystkie napędy termiczne. Załączenie pompy do pracy dokonuje się w momencie, gdy którykolwiek z napędów termicznych zostanie otwarty.

7.3. Izolacja przewodów.

Przewody instalacji c.o. oraz piony zaizolować otuliną z pianki PE.

7.4. Kompensacja.

Graniczna długość przewodów niewymagających kompensacji wynosi 5,0 m. Niezbędną kompensację przewodów wykonać przez:

- kompensację naturalną,
- przez zastosowanie elementów kompensacyjnych.

Punkty stałe lokalizować w połowie odcinka rurociągu pozostawiając możliwość swobodnego wydłużenia się ramion kompensacyjnych.

Jako kompensatory należy wykorzystywać istniejące załamania jak łuki, kolanka, odsadzki.

7.5. Obliczanie średnic przewodów.

Obliczenia zapotrzebowania mocy cieplnej i średnic przewodów wykonano programem komputerowym Instal-Therm 4HCR DANFOSS. Przy obliczaniu uwzględniono opór hydrauliczny grzejników.

7.6. Obliczanie strat ciepła.

Obliczenia cieplne przegród wykonano w oparciu o normę EN ISO 6946, natomiast obliczanie strat ciepła wykonano w oparciu o normę PN-94/B03406. Przyjęto wartość współczynnika ciepła „U” zgodnie z obliczeniami wg programu komputerowego.

7.7. Próby ciśnieniowe i płukanie instalacji.

Próby ciśnieniowe oraz płukanie wykonać po wykonaniu instalacji c.o. .Do prób ciśnieniowych należy stosować wodę wolną od zanieczyszczeń mechanicznych. Instalację c.o. należy przepłukać 3-krotnie. Próbę ciśnieniową przeprowadzić na ciśnienie $P = P_{\text{Prob}} + 0,2 \text{ MPa}$ lecz nie mniejsze niż 0,4 MPa.

7.8. Przyłącze ciepłe.

Ciepło z istniejącej kotłowni opalanej „pelletem” oddanej do użytku w 2018 roku, dostarczane będzie do istniejącej części budynku szkoły i do projektowanego budynku przedszkola. Przyłącze ciepłe wykonać z rur preizolowanych DN/Dzp 40/110 i 32/110mm. Przyłącze zakończone będzie w pomieszczeniu „starej” kotłowni, oraz w pomieszczeniu technicznym nowo projektowanego przedszkola. Pozwoli ono na uzyskanie około 20kW mocy grzewczej o parametrach min. 50/30°C.

8. Wentylacja mechaniczna.

Dane ogólne.

Projekt obejmuje wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczeń budynku przedszkola. Dla zmniejszenia zapotrzebowania na moc projektuje się zasilanie central wentylacyjnych z gruntowego wymiennika ciepła, co pozwoli na uzyskanie temp. około 2°C na wlocie.

8.1. Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła.

Naturalne świeże powietrze jest dostarczane poprzez otwory znajdujące się na dachu lub przy gruncie. Coraz częściej stosuje się jednak czerpnie powietrza, gdyż oszczędzają one miejsce i nie ingerują w architekturę budynku. Przefiltrowane z kurzu i pyłków, zassane i oczyszczone powietrze dostaje się do budynku przez jedyny w swoim rodzaju system rur, pokryty powłoką antybakteryjną.

Zalety latem:

- podwyższony komfort dzięki schłodzeniu powietrza wentylacyjnego - bez dodatkowych kosztów
- schłodzenie powietrza wentylacyjnego do przyjemnej temperatury, aby zapobiec przegrzaniu budynków także w szczycie sezonu letniego
- podwyższenie jakości powietrza w pomieszczeniach poprzez osuszanie powietrza doprowadzanego,
- możliwość stosowania filtrów dla alergików,
- brak hałasu, jaki powstaje podczas wietrzenia przez otwarte okna.

Zalety zimą:

- bardzo efektywne ogrzanie wstępne powietrza wentylacyjnego przez GPWC i urządzenie do odzysku ciepła,
- skuteczne zabezpieczenie rekuperatora przed oblodzeniem bez dodatkowych kosztów,
- brak potrzeby posiadania funkcji przeciwmroźniowej w centrali wentylacyjnej oraz możliwość całorocznej eksploatacji,
- niezależność od paliw kopalnych dzięki wykorzystaniu energii odnawialnej,
- czyste powietrze także w okresach infekcji i zachorowań na grypę.

Projektuje się GWC o powierzchni około 600m² i wydajności 5500m³/h. System 24 rur o średnicy DN200mm i długości 24m, będzie dostarczał podgrzane powietrze kolektorem zbiorczym Dn630mm bezpośrednio do systemu wentylacji. Należy zapewnić usuwanie kondensatu ze studzienki bezodpływowej.

Całość będzie generowała około 180Pa strat, które będą musiały pokryć podłączone centrale. W tym celu należy zapewnić dodatkowo 200Pa sprężu dyspozycyjnego.

GPWC - tryb grzewczy (okres zimowy)

Dane wejściowe

Dane wentylacji i budynku

Natężenie przepływu (przez GPWC)	5 500	[m ³ /h]
Sprawność wentylatora	70	[%]
Zakres temperatur pracy bypassu	10 ÷ 22	[°C]
Ułożenie GPWC bud. budynkiem	nie	
Średnia odległość od posadowienia podłogi		[m]
Temperatura wewnętrzna najniższej kondygnacji		[°C]
Wsp. przenikania ciepła podłogi na gruncie		[W/m ² ·K]

Dane klimatyczne *

Stacja meteorologiczna (najbliższa)	POL_23_Wroclaw	
Max. temperatura zewnętrzna w ciągu roku	30,3	[°C]
Min. temperatura zewnętrzna w ciągu roku	-15,3	[°C]
Śr. roczna temperatura zewnętrzna	8,2	[°C]
Śr. roczna wilgotność względna	79,1	[%]

Dane geologiczne

Rodzaj gruntu	Głina	-
Wsp. przewodzenia ciepła gruntu	2,10	[W/m·K]
Głębokość wody gruntowej		[m]

Dane konstrukcyjne gruntu wymiennika

Średnica przewodów wymiany ciepła	200,0 x 7,0	[mm]
Długość przewodów wymiany ciepła	24,0	[m]
Ilość równoległych przewodów wymiany ciepła	24	
Średnia głębokość ułożenia	2,0	[m]
Ilość warstw (poziomów)	1	
Rozstaw przewodów poziomo	1,00	[m]
Rozstaw przewodów pionowo	0,00	[m]
Średnica rozdzielacza i kolektorów	630,0 x 24,0	[mm]
Typ zastosowanego filtra w czepni powietrza	G4	
Dodatkowe strata ciśnienia	0,0	[Pa]

Okresy eksploatacji gruntu wymiennika
1.01 ÷ 31.03, 1.10 ÷ 31.12

Wyniki obliczeń

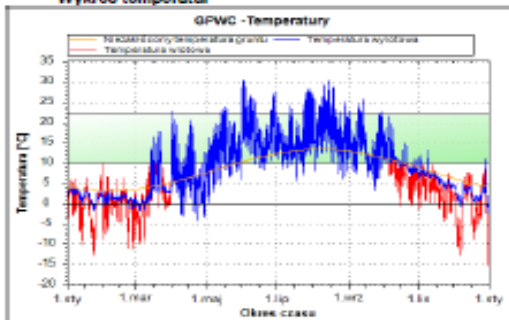
Wyniki obliczeń cieplnych dla wariantu grzewczego

Min. temperatura przed GPWC (zewnętrzna)	-15,3	[°C]
Min. temperatura za GPWC	-2,8	[°C]
Max. moc grzewcza	23031	[W]
Ilość ciepła doprowadzonego - grzanie	17 464,9	[kWh/a]
Ilość ciepła odebranego	-2 874,4	[kWh/a]
Czas pracy GPWC	3 959	[h/a]
Czas pracy GPWC - grzanie	3 082	[h/a]
Czas pracy GPWC - chłodzenie	877	[h/a]
Czas pracy bypass	409	[h/a]
Wskaznik efektywności energetycznej	13,1	[-]
Ograniczenie emisji CO ₂	4197,9	[kg/a]

Wyniki obliczeń hydraulicznych

Prędkość w przewodach wymiany ciepła	2,3	[m/s]
Prędkość w kolektorach	5,7	[m/s]
Całkowite strata ciśnienia na GPWC	180,0	[Pa]

Wykres temperatur



GPWC - tryb chłodniczy (okres letni)

Dane wejściowe

Dane wentylacji i budynku

Natężenie przepływu (przez GPWC)	5 500	[m ³ /h]
Sprawność wentylatora	70	[%]
Zakres temperatur pracy bypassu	10 ÷ 22	[°C]
Ułożenie GPWC bud. budynkiem	nie	
Średnia odległość od posadowienia podłogi		[m]
Temperatura wewnętrzna najniższej kondygnacji		[°C]
Wsp. przenikania ciepła podłogi na gruncie		[W/m ² ·K]

Dane klimatyczne *

Stacja meteorologiczna (najbliższa)	POL_23_Wroclaw	
Max. temperatura zewnętrzna w ciągu roku	30,3	[°C]
Min. temperatura zewnętrzna w ciągu roku	-15,3	[°C]
Śr. roczna temperatura zewnętrzna	8,2	[°C]
Śr. roczna wilgotność względna	79,1	[%]

Dane geologiczne

Rodzaj gruntu	Głina	-
Wsp. przewodzenia ciepła gruntu	2,10	[W/m·K]
Głębokość wody gruntowej		[m]

Dane konstrukcyjne gruntu wymiennika

Średnica przewodów wymiany ciepła	200,0 x 7,0	[mm]
Długość przewodów wymiany ciepła	24,0	[m]
Ilość równoległych przewodów wymiany ciepła	24	
Średnia głębokość ułożenia	2,0	[m]
Ilość warstw (poziomów)	1	
Rozstaw przewodów poziomo	1,00	[m]
Rozstaw przewodów pionowo	0,00	[m]
Średnica rozdzielacza i kolektorów	630,0 x 24,0	[mm]
Typ zastosowanego filtra w czepni powietrza	G4	
Dodatkowe strata ciśnienia	0,0	[Pa]

Okresy eksploatacji gruntu wymiennika
1.06 ÷ 31.08

Wyniki obliczeń

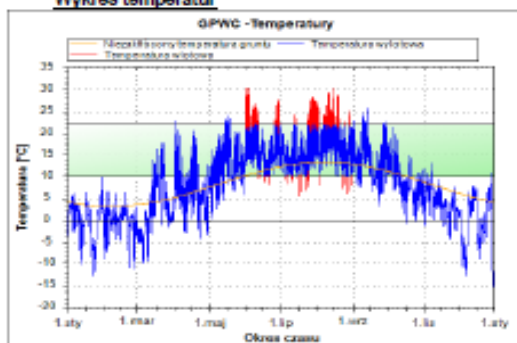
Wyniki obliczeń cieplnych dla wariantu chłodniczego

Max. temperatura przed GPWC (zewnętrzna)	30,3	[°C]
Max. temperatura za GPWC	18,5	[°C]
Max. moc chłodnicza	21742	[W]
Ilość ciepła doprowadzonego	382,3	[kWh/a]
Ilość ciepła odebranego - chłodzenie	-6 230,5	[kWh/a]
Czas pracy GPWC	456	[h/a]
Czas pracy GPWC - grzanie	74	[h/a]
Czas pracy GPWC - chłodzenie	382	[h/a]
Czas pracy bypass	1 752	[h/a]
Wskaznik efektywności energetycznej	39,9	[-]
Ograniczenie emisji CO ₂	1021,4	[kg/a]

Wyniki obliczeń hydraulicznych

Prędkość w przewodach wymiany ciepła	2,3	[m/s]
Prędkość w kolektorach	5,7	[m/s]
Całkowite strata ciśnienia na GPWC	166,5	[Pa]

Wykres temperatur



Elementy układu GPWC:

Opis	DN	Jedn.	Ilość
Wieżowa czerpnia powietrza (bez filtra)	630	[szt]	1
Filtr powietrza G4 do czerpni wieżowej	630	[szt]	1
Właz żeliwny z pokrywą betonową kl. B, TGW	dla ID625	[szt]	1
Odciażający pierścień betonowy	dla ID625	[szt]	1
Uszczelka stożek / odciażający pierścień	dla ID625	[szt]	1
Stożek studni z stopniami złączowymi	ID800/625 - h615	[szt]	1
Pierścień studni z stopniami złączowymi	ID800 - h250	[szt]	1
Pierścień studni z stopniami złączowymi	ID800 - h500	[szt]	1
Pierścień studni z stopniami złączowymi	ID800 - h875	[szt]	1
Uszczelka międzyelementowa studni	ID800	[szt]	4
Podstawa studni z przyłączem, z stopniami złączowymi	ID800 / prz. 630	[szt]	1
Rozdzielacz odejścia centrycznie (6m)	630 / 200 / 6	[szt]	4
Rozdzielacz odejścia niecentrycznie (6m)	630 / 200 / 6	[szt]	4
Rura AWADUKT Thermo	200/6000	[m]	576
Rura AWADUKT Thermo	630/6000	[m]	30
Złączka dwukielichowa AWADUKT PP	630	[szt]	6
Nasuwka AWADUKT Thermo	200	[szt]	24
Kolano AWADUKT PP (konf.)	630/88°	[szt]	5
Zaślepka AWADUKT Thermo	630	[szt]	1
Przejście szczelne AWADUKT Thermo	630	[szt]	1
Środek ślizgowy	500 g	[szt]	6

8.2. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła.

8.2.1. Założenia projektowe.

Tab.1 Zestawienie proj. ilości powietrza wentylacyjnego

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Kubatura [m ³]	Krotność wymiany [1/h]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]
1.01	Wiatrołap I	7,20	21,6	-	-	-
1.02	Sekretariat	12,24	36,72	25m ³ /os	75	75
1.03	Pom. techniczne	16,25	48,75	wentylacja grawitacyjna		
1.04	Szatnia	62,00	186	2	375	375
1.05	Korytarz	60,50	181,5	0,5	125	125
1.06	Wiatrołap II	8,44	25,32	-	-	-
1.07	Pom. porządkowe	12,77	38,31	5	200	200
1.08	Sala przedszkolna I	70,50	211,5	15m ³ /os	450	450
1.09	Łazienka I	17,79	53,37	-	200	200
1.10	Magazyn przyborów I	6,36	19,08	1	50	50
1.11	Sala przedszkolna II	71,08	213,24	15m ³ /os	450	450
1.12	Łazienka II	17,79	53,37	-	200	200
1.13	Magazyn przyborów	6,58	19,74	1	50	50
1.14	WC	8,94	26,82	-	75	75
1.15	Sala przedszkolna III	71,05	213,15	15m ³ /os	450	450
1.16	Łazienka III	17,47	52,41	-	200	200
1.17	Magazyn przyborów	8,55	25,65	1	50	50
1.18	Pom. na sprzęt ogr.	10,98	32,94	wentylacja grawitacyjna		
1.19	Kuchnia	84,92	254,76	4 (bez okapu)	1050	1050
1.20	Zmywalnia	8,25	24,75	10	250	250

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia [m ²]	Kubatura [m ³]	Krotność wymiany [1/h]	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]
1.21	Korytarz	17,97	53,91	0,5	50	50
1.22	Pom. mycia termosów	5,49	16,47	4	75	75
1.23	Pom. obróbki wstępnej	13,93	41,79	6	260	260
1.24	Pom. socjalne	7,01	21,03	2	50	50
1.25	Pom. porządkowe	1,51	4,53	5	50	50
1.26A	Magazyn produktów suchych	4,20	12,6	3	50	50
1.26B	Magazyn warzyw i owoców	4,08	12,24	3	50	50
1.26C	Magazyn produktów mięsnych	10,05	30,15	3	100	100
1.27	Pom. sanitarne	7,48	22,44	-	75	75
1.28	WC	5,97	17,91	-	75	75

Budynek został podzielony na dwie strefy obsługiwane przez oddzielne centrale wentylacyjne.

- Pierwsza centrala o wydajności: nawiew 2750m³/h i wywiew 2075m³/h znajdować się będzie w pom. szatni. Będzie nawiewać i wywiewać powietrze z sal przedszkolnych oraz pomieszczeń towarzyszących. Przewody wentylacyjne zostały zaprojektowane tak, aby prędkość przepływu powietrza nie przekraczała około 3m/s, co pozwoli na komfortową atmosferę akustyczną w pomieszczeniach. Dodatkowo w salach przedszkolnych anemostaty z poziomym wyrzutem powietrza zostaną wyposażone w skrzynki rozprężne. Z łazienek powietrze będzie wywiewane wentylatorami łazienkowymi przez kanały wentylacyjne murowane.
- Drugą centralę o wydajności: nawiew 2335m³/h i wywiew 2185m³/h projektuje się w pom. porządkowym (1.07). Będzie ona nawiewać i wywiewać powietrze z pomieszczeń kuchni i towarzyszących oraz pomieszczeń przeznaczonych dla pracowników. Ze względu na dużą wydajność wentylacji w pom. kuchni projektuje anemostaty wirowe z skrzynkami rozprężnymi.

Projektuje się centrale wentylacyjne z przeciwprądowym wymiennikiem ciepła z wbudowanym by-passem, co pozwoli na chłodzenie pomieszczeń budynku w okresie letnim. Należy zapewnić odpływ skroplin z central do proj. kanalizacji sanitarnej znajdującej się w danym pomieszczeniu, zgodnie z wytycznymi producenta.

Projektowane parametry central:

- Centrala w szatni:

Dane techniczne doboru centrali							
Dla:				Oferta nr: OP 060B/KD/19			
Obiekt: Przedszkole Trębaczów				Oznaczenie: NW1			
Opracował: KD				Data: 2020-01-02			
	Typ centrali	Wielkość	Izolacja	Obsługa	Wydatek [m3/h]	Spręż dysp.[Pa]	Opory wew.[Pa]
Nawiew:	SPS	4	50	Prawe	2800	350	355
Wyciąg:	SPS	4	50	Lewa	2100	350	233
Nawiew		D	Filtr kasetowy G 4				
Klasa			G 4 Prędkość przepływu powietrza				2 m/s
Opory przepływu powietrza			93 Pa	Zestaw filtrów			FD-940x430x50-F5/1szt.
Uwaga: Filtr kasetowy klasy F5							
Nawiew		GS	Wymiennik przeciwprądowy				
Wydatek powietrza			2800 m3/h	Temp. powietrza na wlocie			2 °C
Wilgotność powietrza na wlocie			80 %	Odkraplacz			TAt
Opory przepływu powietrza			228 Pa	Temp. powietrza na wylocie			14,4 °C
Wilgotność powietrza na wylocie			34 %	Moc użyteczna (term. mokry)			11,7 kW
Moc (term. suchy)			0 kW	Sprawność			69 %
Pr. przep. pow. w oknie wym.			1,6 m/s				
Nawiew		ZWE	Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego				
Wydatek powietrza			2800 m3/h	Spręż dyspozycyjny			350 Pa
Fałownik			2-wiele wydatków	Opory przepływu powietrza			24 Pa
Sprawność wentylatora			73 %	Pobór mocy			2x0,4 kW
Prędkość obrotowa wentylatora			3063 obr/min	Moc znamionowa silnika			2x0,75 kW
Natężenie/napięcie prądu			2x1,9/400 A; V	Częstotliwość napięcia zasilania			54,7 Hz
SFP dla filtrów czystych			1,19 kW/m3/s				
Nawiew		NW	Nagrzewnica wodna				
Temp. powietrza na wlocie			9,4 °C	Wilgotność powietrza			34 %
Rodzaj czynnika			woda	Udział czynnika niezamarzającego			0 %
Temperatura czynnika na wlocie			50 °C	Temperatura czynnika na wylocie			30 °C
Moc			13,8 kW	Temp. powietrza na wylocie			24 °C
Wilgotność powietrza			13 %	Opory przepływu powietrza			34 Pa
Prędkość przepływu powietrza			2,3 m/s	Opory przepływu czynnika			0,52 kPa
Przepływ czynnika			0,17 l/s	Pr. przepł. czynnika w rurce wym.			0,18 m/s
Kolektory			25/25				
Wyciąg		D	Filtr kasetowy G 4				
Klasa			G 4 Prędkość przepływu powietrza				1,5 m/s
Opory przepływu powietrza			88 Pa	Zestaw filtrów			FD-940x430x50-F5/1szt.
Uwaga: Filtr kasetowy klasy F5							
Wyciąg		ZWE	Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego				
Wydatek powietrza			2100 m3/h	Spręż dyspozycyjny			350 Pa
Fałownik			2-wiele wydatków	Opory przepływu powietrza			25 Pa
Sprawność wentylatora			71,6 %	Pobór mocy			2x0,2 kW
Prędkość obrotowa wentylatora			3189 obr/min	Moc znamionowa silnika			2x0,37 kW
Natężenie/napięcie prądu			2x1/400 A; V	Częstotliwość napięcia zasilania			56,9 Hz
SFP dla filtrów czystych			0,79 kW/m3/s				
Wyciąg		GS	Wymiennik przeciwprądowy				
Wydatek powietrza			2100 m3/h	Temp. powietrza na wlocie			20 °C
Wilgotność powietrza na wlocie			40 %				

- Centrala w pomieszczeniu porządkowym:

Dane techniczne doboru centrali							
Dla:				Oferta nr: OP 060B/KD/19			
Obiekt: Przedszkole Trębaczów				Oznaczenie: NW2			
Opracował: KD				Data: 2020-01-02			
	Typ centrali	Wielkość	Izolacja	Obsługa	Wydatek [m3/h]	Spręż dysp.[Pa]	Opory wew.[Pa]
Nawiew:	SPS	3	50	Prawe	2400	350	481
Wyciąg:	SPS	3	50	Lewa	2200	350	371
Nawiew	D	Filtr kasetowy G 4					
Klasa				G 4		Prędkość przepływu powietrza 2,5 m/s	
Opory przepływu powietrza 100 Pa				Zestaw filtrów		FD-630x430x50-F5/1 szt.	
Nawiew	GS	Wymiennik przeciwprądowy					
Wydatek powietrza 2400 m3/h				Temp. powietrza na wlocie		2 °C	
Wilgotność powietrza na wlocie 80 %				Odkraplacz		TAK	
Opory przepływu powietrza 320 Pa				Temp. powietrza na wylocie		15,7 °C	
Wilgotność powietrza na wylocie 32 %				Moc użyteczna (term. mokry)		11 kW	
Moc (term. suchy) 0 kW				Sprawność		75,9 %	
Pr. przep. pow. w oknie wym. 2,1 m/s							
Nawiew	ZWE	Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego					
Wydatek powietrza 2400 m3/h				Spręż dyspozycyjny		350 Pa	
Falownik 2-wiele wydatków				Opory przepływu powietrza		45 Pa	
Sprawność wentylatora 77 %				Pobór mocy		0,8 kW	
Prędkość obrotowa wentylatora 3150 obr/min				Moc znamionowa silnika		1,1 kW	
Napięcie/napięcie prądu 2,5/400 A; V				Częstotliwość napięcia zasilania		56,7 Hz	
SFP dla filtrów czystych 1,22 kW/m3/s							
Nawiew	NW	Nagrzewnica wodna					
Temp. powietrza na wlocie 10,7 °C				Wilgotność powietrza		32 %	
Rodzaj czynnika woda				Udział czynnika niezamarzającego		0 %	
Temperatura czynnika na wlocie 50 °C				Temperatura czynnika na wylocie		30 °C	
Moc 10,8 kW				Temp. powietrza na wylocie		24 °C	
Wilgotność powietrza 14 %				Opory przepływu powietrza		61 Pa	
Prędkość przepływu powietrza 3 m/s				Opory przepływu czynnika		0,74 kPa	
Przepływ czynnika 0,13 l/s				Pr. przepł. czynnika w rurce wym.		0,21 m/s	
Kolektory 20/20							
Wyciąg	D	Filtr kasetowy G 4					
Klasa				G 4		Prędkość przepływu powietrza 2,3 m/s	
Opory przepływu powietrza 97 Pa				Zestaw filtrów		FD-630x430x50-F5/1 szt.	
Uwaga: Filtr kasetowy klasy F5							
Wyciąg	ZWE	Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego					
Wydatek powietrza 2200 m3/h				Spręż dyspozycyjny		350 Pa	
Falownik 2-wiele wydatków				Opory przepływu powietrza		38 Pa	
Sprawność wentylatora 77,3 %				Pobór mocy		0,6 kW	
Prędkość obrotowa wentylatora 2920 obr/min				Moc znamionowa silnika		0,75 kW	
Napięcie/napięcie prądu 1,9/400 A; V				Częstotliwość napięcia zasilania		52,1 Hz	
SFP dla filtrów czystych 1,14 kW/m3/s							
Wyciąg	GS	Wymiennik przeciwprądowy					
Wydatek powietrza 2200 m3/h				Temp. powietrza na wlocie		20 °C	
Wilgotność powietrza na wlocie 40 %				Opory przepływu powietrza		274 Pa	
Temp. powietrza na wylocie 7,4 °C							

CENTRALA NR1 (szatnia)

Straty ciśnienia na najbardziej niekorzystnym odcinku.

DANE:

Długość najniekorzystniejszego odcinka kanału nawiewnego: 38,0m

Ilość anemostatów :1

Ilość trójników (przelotowych): 3

Ilość trójników: 3

Ilość przepustnic: 3

Ilość dyfuzorów: 3

Ilość skrzynek rozprężnych: 1

Ilość kolan (ostrzych załamań kanału ok. 60-90°): 2

STRATY CIŚNIENIA (OPORY) INSTALACJI NAWIEWNEJ LICZYMY, JAKO SUMĘ:

STRONA NAWIEWNA:

Strata na anemostacie: 30 Pa

Strata na długości przewodu: $38,0\text{m} \cdot 1,0 \text{ Pa/m} = 38,0 \text{ Pa}$

Strata na trójkach: $20 \text{ Pa} + 2 \cdot 10,0 \text{ Pa} = 40 \text{ Pa}$

Strata na przepustnicach: $25 \text{ Pa} + 15 \text{ Pa} + 5 \text{ Pa} = 45 \text{ Pa}$

Strata na kolanach: $2 \cdot 20 \text{ Pa} = 40 \text{ Pa}$

Strata na dyfuzorach: $3 \cdot 5 \text{ Pa} = 15 \text{ Pa}$

Strata na skrzynkach rozprężnych: 15 Pa

SUMA: $30 \text{ Pa} + 38 \text{ Pa} + 40 \text{ Pa} + 45 \text{ Pa} + 40 \text{ Pa} + 15 \text{ Pa} + 15 \text{ Pa} = 223 \text{ Pa}$

Przybliżona całkowita strata wynosi 223 Pa.

Na pokrycie strat generowanych przez GPWC centrala musi generować dodatkowo 100 Pa sprężu. Warunek zostanie spełniony, jeżeli spręż dyspozycyjny wyniesie min. 350 Pa.

CENTRALA NR2 (pom. porządkowe)

Straty ciśnienia na najbardziej niekorzystnym odcinku.

DANE:

Długość najniekorzystniejszego odcinka kanału nawiewnego: 20,0m

Ilość anemostatów: 1

Ilość trójków (przelotowych): 3

Ilość trójków: 1

Ilość przepustnic: 3

Ilość dyfuzorów: 7

Ilość skrzynek rozprężnych: 1

Ilość kolan (ostrych załamań kanału ok. 60-90°): 1

STRATY CIŚNIENIA (OPORY) INSTALACJI WYWIEWNEJ LICZYMY, JAKO SUMĘ:

STRONA WYWIEWNA:

Strata na anemostacie: 60 Pa

Strata na długości przewodu: $20,0\text{m} \cdot 1,0 \text{ Pa/m} = 20,0 \text{ Pa}$

Strata na trójkach: $3 \cdot 2 \text{ Pa} + 1 \cdot 10 \text{ Pa} = 16 \text{ Pa}$

Strata na przepustnicach: $20 \text{ Pa} + 12 \text{ Pa} + 5 \text{ Pa} = 37 \text{ Pa}$

Strata na kolanach: $1 \cdot 15 \text{ Pa} = 15 \text{ Pa}$

Strata na dyfuzorach: $7 \cdot 5 \text{ Pa} = 35 \text{ Pa}$

Strata na skrzynkach rozprężnych: 15 Pa

SUMA: $60 \text{ Pa} + 20 \text{ Pa} + 16 \text{ Pa} + 37 \text{ Pa} + 15 \text{ Pa} + 35 \text{ Pa} + 15 \text{ Pa} = 198 \text{ Pa}$

Przybliżona całkowita strata wynosi 198 Pa.

Na pokrycie strat generowanych przez GPWC centrala musi generować dodatkowo 100 Pa sprężu. Warunek zostanie spełniony, jeżeli spręż dyspozycyjny wyniesie min. 350 Pa.

W kuchni, bezpośrednio nad urządzeniami grzewczymi projektuje się okap o wydajności nawiew $3000\text{m}^3/\text{h}$ i wywiew $3300\text{m}^3/\text{h}$. Pozwoli on na odprowadzanie ciepła generowanego przez sprzęt kuchenny. Powietrze będzie odprowadzane przez dach przewodem zbiorczym $\varnothing 400\text{mm}$. Na wylocie na dachu zostanie zamontowany wentylator wyciągowy o odpowiedniej wydajności. Do okapu powietrze będzie dostarczane za pomocą przewodu prostokątnego $250 \times 600\text{mm}$. Kończyć się on będzie czerpnią powietrza $\varnothing 400\text{mm}$. Na ścianie budynku zostanie zamontowany wentylator o odpowiedniej mocy.

Wewnątrz budynku tuż przy ścianie projektuje się nagrzewnice elektryczną o mocy 9kW:

- montaż bezpośrednio w okrągłych kanałach wentylacyjnych o średnicach 400 mm,
- obudowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej
- elementy grzewcze ze stali nierdzewnej,
- podwójny układ zabezpieczenia przed przegrzaniem automatyczny (temp. $+75^{\circ}\text{C}$), z odblokowaniem ręcznym (temp. $+85^{\circ}\text{C}$).

Typ okapu	Okap wyciągowo – nawiewny z wiązką wychwytującą
Lokalizacja okapu	Wyspowy
Wysokość okapu	540+80 mm
Długość okapu	4500 mm
Szerokość okapu	1700 mm
Ilość modułów	3 szt.
Dobry wywiew	3300 m ³ /h
Ilość kaset filtrów	3 szt.
Szerokość elementu nawiewnego	500 mm
Dobry nawiew	3100 m ³ /h
Ilość króćców nawiewnych	8 szt.
Średnica króćców nawiewnych	250 mm
Ilość króćców wywiewnych	3 szt.
Średnica króćców wywiewnych	315 mm
Materiał wykonania	Stal nierdzewna AISI 304
Typ filtra	JFF – filtr cyklonowo-cylindryczny wraz z filtrem siatkowym - filtracja dwustopniowa
Dobry filtr	JFF-5
Długość kasety dobrego filtra	646 mm
Liczba dobranych filtrów	15 szt.
Waga	265 kg

Bilans powietrza wyciąganego przez okap

Nazwa urządzenia	Ke	P	S	Mp
1. Taboret grzewczy	30	5,00	0,70	378
2. Taboret grzewczy	30	5,00	0,70	378
3. Trzon kuchenny	30	17,00	0,70	1286
4. Kocioł warzelny	10	12,50	0,70	315
5. Patelnia	30	10,00	0,70	756
6. Piec konwekcyjno-parowy	10	7,00	0,70	177
				3290m ³ /h

LEGENDA

Ke [l/s/kW]	- wskaźnik wyposażenia - opisuje ilość zanieczyszczeń wydzielanych przez urządzenia,
P [kW]	- moc zainstalowana,
S (0,3-1,0)	- współczynnik jednoczesności pracy urządzeń
Mp [m ³ /h]	- strumień powietrza wyciąganego

STRUMIEŃ POWIETRZA WYCIĄGANEGO PRZES OKAP

3290m³/h	Obliczony minimalny strumień powietrza wywiewanego
3300m³/h	Przyjęty strumień powietrza wywiewanego

8.2.2. Wentylacja nawiewno - wywiewna pomieszczeń - urządzenia.

Do pomieszczeń projektuje się wentylację nawiewno - wywiewną mechaniczną. Powietrze nawiewane i wywiewane będzie poprzez anemostaty, przystosowane do montowania na kanałach okrągłych, dostarczające i usuwające powietrze za pomocą central wentylacyjnych. Wydatki powietrza w poszczególnych pomieszczeniach jak na załączonej dokumentacji rysunkowej i w zestawieniu tabelarycznym.

Projektuje się zamontowanie anemostatów nawiewnych i wywiewnych z poziomym wyrzutem powietrza o średnicach od 80 do 400mm.

Ze względów sanitarnych powietrze z pomieszczeń z łazienek i WC będzie wywiewane za pomocą układu niezależnych wentylacji pionowych z wentylatorami łazienkowymi o odpowiednich wydajnościach. Wentylatory będą załączane automatycznie po włączeniu światła w pomieszczeniach lub czujnikiem ruchu.

Projektuje się 3 wentylatory o wydajności min. 75m³/h i 3 o wydajności 200m³/h. Rozmieszczenie zgodnie z częścią rysunkową.

W typowej instalacji wentylacji występuje wiele wibracji i drgań, które generowane są poprzez urządzenia wentylacyjne – wentylatory, centrale, agregaty chłodnicze. Prawdopodobnie zamontowana sieć kanałów powinna mieć wbudowane elementy przeciwdziałające przenoszeniu tych drgań lub znacząco je ograniczające. W związku z tym projektuje się:

- Zawiesia kanałów prostokątnych i okrągłych z amortyzatorami
- Króćce amortyzujące
- Elastyczne łączniki z uszczelkami

Króćce amortyzujące służą do podłączenia wentylatorów kanałowych do instalacji wentylacyjnej – w przypadku przekrojów okrągłych występują w wersji nypłowej (ILA) lub kołnierkowej (ILA-K). Zbudowane są z taśmy antywibracyjnej AMT. Z kolei prostokątne króćce są nieodzownym elementem produkcyjnym central wentylacyjnych, central nawiewno-wywieńnych z wymiennikami ciepła czy prostokątnych wentylatorów kanałowych i dachowych.

Budowa taśmy AMT

Materiałem elastycznym, który odpowiada za redukcję drgań jest tkanina z włókna szklanego o różnych powłokach. Najczęściej spotykane są powłoki z PVC, Silikonu, Poliuretanu oraz Neoprenu. Materiał połączony jest szczelnymi zamkami z blachą stalową (ocynkowaną lub nierdzewną) BLACHA-TKANINA-BLACHA. Potocznie używa się nazwy powłoki, jako nazwy tkaniny, np. taśma PVC. Jakość i sposób połączenia zapewnia szczelność pod kątem powietrza oraz przenikania wody. Możliwe są następujące konfiguracje szerokości (długość rolki 25m lub 50m):

Blacha [mm]	Tkanina [mm]	Blacha [mm]
35	60	35
45	75	45
60	100	60
70	100	70
45	150	45
70	150	70

PVC

Tkanina powleczone PVC to najbardziej powszechny i ekonomiczny wybór. Przeznaczona jest do zastosowań ogólnych w wentylacji bytowej, zachowuje swoje właściwości w temperaturze -30°C/+80°C.

8.2.3. Wentylacja nawiewno-wywieńna pomieszczeń - kanały wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne należy wykonać z przewodów o przekroju prostokątnym oraz okrągłym wersji izolowanej z zewnątrz. Podejścia pod poszczególne anemostaty należy wykonać za pomocą przewodów okrągłych giętkich.

Kanały będą prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego (min. przestrzeń potrzebna na prowadzenie kanałów - 40cm).

9. Technologia systemu grzewczego.

9.1. Źródła ciepła.

W celu pokrycia zapotrzebowania budynku na energię ciepłą projektuje się układ z pompą ciepła o mocy nominalnej 50 kW, która będzie współpracować z siecią ciepłą doprowadzoną z budynku szkoły podstawowej oraz kotłem elektrycznym.

Algorytm wygląda następująco:

1. Nominalnie pracuje pompa ciepła, sterowanie obiegami grzewczymi realizowane jest przez regulator.
2. W sytuacji, gdy pompa ciepła nie daje wystarczającej mocy, regulator zaczyna otwierać mieszacz R2.3 na sieć ciepłą i wspomagać pompę ciepła.
3. Przy temperaturze -10 st. C pompa ciepła uruchamia elektryczny kocioł grzewczy i pracuje równolegle z kotłem celem zapewnienia ciepła na obiekcie.

W tym układzie kocioł elektryczny uruchamiany byłby jedynie, jako szczytowe źródło, ostatnie w kolejności.

9.1.1. Pompa ciepła.

Jako główne źródło ciepła budynku przedszkola projektuje się pompę ciepła powietrze – woda o mocy 50kW o dużej sprawności, monoblokową przeznaczoną do montażu na zewnątrz budynku. Pozwoli ona pokryć zapotrzebowanie na moc cieplną budynku.

Pompy ciepła powietrze/woda do ogrzewanie wykorzystują energię skumulowaną w powietrzu. Przekształcają ją w ciepło do ogrzewania wnętrza oraz przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Należy zapewnić odpływ skroplin z pompy ciepła przewodem $\varnothing 35\text{mm}$ do proj. studzienki wód popłucznych. Odcinek rury biegnącej między pompą ciepła a budynkiem wyposażyć w kabel grzejny.

Ogrzewanie		
Ogrzewanie (wartości całkowite) (A7;W35)		
Nominalna wydajność grzewcza ¹	kW	48,9
Pobór mocy elektrycznej ^{1, 2}	kW	11,5
Współczynnik wydajności (COP) ¹		4,26
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa		A
Ogrzewanie (EN 14511) (A7;W35)		
Nominalna wydajność grzewcza ¹	kW	49,2
Współczynnik wydajności (COP) ¹		4,18
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa		A
Ogrzewanie (wartości całkowite) (A7;W45)		
Nominalna wydajność grzewcza ³	kW	49,9
Pobór mocy elektrycznej ^{3, 2}	kW	14,4
Współczynnik wydajności (COP) ³		3,46
Klasa efektywności		A
Ogrzewanie (EN 14511) (A7;W45)		
Nominalna wydajność grzewcza ³	kW	50,2
Współczynnik wydajności (COP) ³		3,41
Klasa efektywności		A
Chłodzenie		
Chłodzenie (wartości całkowite) (A35;W18)		
Nominalna wydajność chłodnicza ⁴	kW	55,2
Pobór mocy elektrycznej ^{4, 2}	kW	15,4
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) ⁴		3,59
Klasa efektywności		C
Chłodzenie (EN 14511) (A35;W18)		
Nominalna wydajność chłodnicza ⁴	kW	54,9
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) ⁴		3,51
Klasa efektywności		C
Chłodzenie (wartości całkowite) (A35;W7)		
Nominalna wydajność chłodnicza ⁵	kW	43,1
Pobór mocy elektrycznej ^{5, 2}	kW	14,5
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) ⁵		2,96
Europejski sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (ESEER)		4,13
Klasa efektywności		B
Chłodzenie (EN 14511) (A35;W7)		
Nominalna wydajność chłodnicza ⁵	kW	42,8
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) ⁵		2,89
Klasa efektywności		C

9.1.2. Przyłącze ciepłe.

Odniesienie w punkcie 7.8.

9.1.3. Elektryczny kocioł grzewczy.

Projektuje się kocioł elektryczny o mocy 30kW, ze względu na to, że pompy powietrze powinny mieć drugie źródło pokrywające 100% zapotrzebowania na ciepło – około 20kW z sieci ciepłej). W zastosowanym układzie grzewczym kocioł elektryczny uruchamiany będzie jedynie, jako szczytowe źródło, ostatnie w kolejności.

9.1.4. Zasobnik buforowy.

Projektuje się zastosowanie zasobnika buforowego wody grzewczej o pojemności 2000l. Urządzenia te posiadają wszechstronne zastosowanie w systemach grzewczych z kilkoma wytwornicami ciepła i odbiornikami ciepła dzięki licznym przyłączom zasilania i powrotu oraz dodatkowym przyłączom pomiarowym. Szczególnie polecany do zastosowania w połączeniu z systemami solarnymi, pompami ciepła i kotłami na paliwo stałe.

9.1.5. Podgrzewacz pojemnościowy wody grzewczej c.w.u.

Projektuje się zastosowanie biwalentnego pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. Wykorzystanie podgrzewacza pozwala na osiągnięcie wysokiego komfortu ciepłej wody użytkowej. Urządzenie przystosowane jest do współpracy z dwoma źródłami zasilania. Podgrzewacze te wyposażone są w dwie węzownice grzejne, górną i dolną.

Typ			CVBB	
Pojemność podgrzewacza			750	
Wężownica grzewcza			góra	dół
Wydajność stała przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej z 10 do 45°C i temperaturze wody grzewczej na zasilaniu wynoszącej ... przy podanym poniżej przepływie objętościowym wody grzewczej	90°C	kW l/h	76 1866	114 2790
	80°C	kW l/h	63 1546	94 2311
	70°C	kW l/h	49 1200	73 1794
	60°C	kW l/h	35 853	52 1275
	50°C	kW l/h	26 639	39 955
Wydajność stała przy podgrzewie ciepłej wody użytkowej z 10 do 60°C i temperaturze wody grzewczej na zasilaniu wynoszącej ... przy podanym poniżej przepływie objętościowym wody grzewczej	90°C	kW l/h	59 1012	79 1359
	80°C	kW l/h	49 840	66 1128
	70°C	kW l/h	37 630	49 846
Przepływ objętościowy wody grzewczej dla podanych wydajności stałych			m ³ /h	
Maks. możliwa do przyłączenia moc pompy ciepła przy temperaturze wody na zasilaniu wynoszącej 55°C i temperaturze ciepłej wody użytkowej wynoszącej 45°C przy podanym przepływie objętościowym wody grzewczej (obie wężownice grzewcze połączone szeregowo)			kW	
Ilość ciepła dyżurnego wg normy EN 12897:2006 Q_{ST} przy różnicy temp. 45 K			kWh/ 24 h	

9.2. Pomieszczenie techniczne.

9.2.1. Ustawienie pompy ciepła.

Pompa ciepła powinna być umieszczona na fundamencie z materiałów niepalnych wystającym 10cm ponad poziom terenu, okrawędziowanym stalowymi kątownikami. Ustawić zgodnie z wytycznymi producenta oraz częścią rysunkową.

9.2.2. Podłączenie pompy ciepła do instalacji centralnego ogrzewania

W celu prawidłowego połączenia pompy ciepła z instalacją c.o. należy wykonać następujące czynności:

- połączyć rurę zasilania z instalacją c.o. w miejscu do tego przeznaczonym
- połączyć rurę powrotu j.w.;
- sprawdzić działanie urządzenia sterującego i prawidłowe wykonanie instalacji elektrycznej;
- sprawdzić stan izolacji termicznej;
- w przypadku zastosowania pompy obiegowej centralnego ogrzewania (zalecenie producenta poprawiające sprawność całego układu c.o.), wykonać przyłączenie pompy i tzw. „obejście grawitacyjne”, umożliwiające korzystanie z instalacji c.o. w momencie ewentualnej awarii pompy;

UWAGA!

Wykonana instalacja centralnego ogrzewania musi spełniać wymagania Polskich Norm.

9.2.3. Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia

Ciśnieniowe naczynia przeponowe – instalacja technologiczna systemu grzewczego.

Dobrano naczynie ciśnieniowe za pomocą programu firmy Reflex:

- np. Reflex N 140 (zastosować naczynie o takich samych lub lepszych parametrach)

Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła Typ	Moc [kW]	Pojemność wodna [litrów]	Rura wzbiorcza	
				L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Pompa ciepła	50	54	DN 20	DN 20
	Suma	50	54	DN 20	DN 20

Dobór wg		DIN EN 12828, VDI 4708	
Temperatura zasilania	tv	50,0 °C	
Temperatura powrotu	tr	30,0 °C	
Rozszerzanie	n	1,2 %	
Ochrona przed zamarzaniem		0,0 %	
Min. Temperatura układu		10,0 °C	
Wartość zadana ogranicznika/czujnika temp.max		55,0 °C	
Ciśnienie statyczne	pst	0,2 bar (ü)	
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	1,0 bar (ü)	
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	psv	3,0 bar (ü)	
Ciśnienie instalacji	pe	2,5 bar (ü)	
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar (ü)	
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		0,0 bar (ü)	
Wymagane funkcje: Stabilizacja ciśnienia / automatyczne uzupełnianie \ Centralne automatyczne odgazowanie \ Ochrona instalacji poprzez zastosowanie separatora osadów z wkładem magnetycznym			
Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	4,0 bar (ü)	
Maks. średnica zbiornika		2.000 mm	
Max wysokość zbiornika		8.000 mm	

Rodzaj powierzchni grzewczych	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Wentylacja	25	200
2. Ogrz.płaszczysz./rury plastikowe	35	1.004
Pojemność sieci zewnętrznej		0
Pojemność innych urządzeń (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		1.204
Pojemność źródeł ciepła V/k		54
Zasobnik buforowy		2.000
Pojemność całkowita instalacji Va		3.258
Pojemność po rozszerzeniu	Ve	38 litrów
Zawartość wstępna wody		0,5 %
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry	lub	16 litrów
Rzeczywisty zasób wody		0,9 %
	lub	30 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. układu. (°C)	10	20	30	40	50
Ciśnienie w bar	1,7	1,8	2,0	2,2	2,5

Dla układu uzdatniania wody należy dobrać także naczynie rozszerzalnościowe zgodne z parametrami zastosowanego urządzenia oczyszczającego wodę.

Lokalizacja naczyń przedstawiona na rys. i schemacie technologicznym.

9.3. Urządzenia i armatura.

9.3.1. Stacja uzdatniania wody do zasilania systemu grzewczego.

Zapewnienie odpowiedniej, jakości wody zasilającej pompę ciepła (poprzez jej uzdatnienie), pozwoli na ich prawidłową, energooszczędną, długotrwałą i bezpieczną pracę. Fundamentalne i zarazem konieczne staje się usunięcie z wody związków wapnia (Ca) i magnezu (Mg). Rozpuszczone sole tych pierwiastków powodują tzw. „twardość wody”, a ich węglany w procesach podgrzewu wody, wytrącają się i osadzają w postaci kamienia kotłowego

9.3.2. Pompy obiegowe układu grzewczego.

Pompy obiegowe zamontować zgodnie z częścią rysunkową, oraz wytycznymi producenta. Zestawieniem proj. pomp:

- Grupa pompowa – zasilanie z kotłowni na pelety o wydajności min. 2 m³/h oraz wys. podnoszenia 2m – moc 20kW
- Pompa ładowania zasobnika C.W.U. o wydajności min. 3,5m³/h oraz wys. podnoszenia 2m
- Pompa ładowania zasobnika C.W.U. z węzła ciepła o wydajności min. 3,5m³/h oraz wys. podnoszenia 2m
- Pompa obiegu cyrkulacji C.W.U. o wydajności min. 3,5m³/h oraz wys. podnoszenia 2m
- Pompa obiegowa obiegu mieszaczowego z węzła ciepła o wydajności min. 3,5m³/h oraz wys. podnoszenia 2m
- Pompa obiegowa zasilania central wentylacyjnych o wydajności min. 2,5m³/h oraz wys. podnoszenia 3,5m

9.3.3. Armatura kontrolna i odcinająca

Jako armaturę odcinającą projektuje się w układach technologicznych, oraz w układach spustów i odpowietrzeń zawory kulowe gwintowane i kołnierzowe. Do odpowietrzeń w najwyższych punktach instalacji stosować zawory odpowietrzające samoczynne. Do pomiaru ciśnienia i temperatury zaleca się stosować termo-manometry tarczowe o Ar. tarczy 80 mm i zakresie pomiarowym 0-120 °, 0- 3 bar.

Montaż manometrów na rurce manometrycznej.

9.3.4. Rurociągi

Rurociągi w pomieszczeniu technicznym wykonać z rur instalacyjnych stalowych, czarnych typ średni, łączonych przez spawanie.

9.3.5. Armatura.

Zastosowano następującą armaturę:

- zawory kulowe,
- zawory odpowietrzające,
- manometr tarczowy o zakresie pomiarowym 0-0,4 MPa ,
- mano-termometry o zakresie pomiarowym 0-0,4 MPa i temperatury 0-100 °C
- filtry siatkowe
- zawory zwrotne
- zestaw grupy bezpieczeństwa

9.3.6. Automatyka dla sterowania obiegami grzewczymi.

W celu polepszenia ekonomicznej i technicznej strony funkcjonowania pomieszczenia technicznego proponuje się zastosować automatykę sterującą dla dwóch obiegów grzewczych oraz całego systemu zgodnie ze schematem technologicznym.

9.4. Wentylacja pomieszczenia technicznego.

9.4.1. Wentylacja nawiewna.

- Moc pompy ciepła 50 kW,
- Wymagany przekrój nawiewu $6\text{cm}^2/1,16\text{ kW}$,

$$F_n = \frac{50 \times 6}{1,16} = 258,6\text{cm}^2$$

Przyjęto wentylację nawiewną typu "Z" o wymiarach 20x20 cm. Wlot i wylot zakończyć kratkami N = 20x20cm. Otwór nawiewny usytuowany 30cm nad poziomem posadzki a wlotowy min. 2m nad poziomem terenu na ścianie zewnętrznej. Lokalizacja będzie zgodna z rysunkiem "Rzut kotłowni". Przewód nawiewny wykonać z materiału niepalnego (blacha ocynkowana).

9.4.2. Wentylacja wywiewna.

Przekrój kanału wywiewnego powinien wynosić min 0,5 przekroju kanału nawiewnego. Przyjęto wentylację wywiewną przewodem 21x14mm dwupłaszczyznowym wbudowanym w przewód murowany. Otwór wywiewny będzie się znajdować max. 30cm pod poziomem stropu kotłowni. Wlot i wylot zakończyć kratkami. Otwór wywiewny usytuowany będzie zgodnie z rysunkiem "Rzut pomieszczenia technicznego".

9.5. Próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco.

Próby przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II -instalacje sanitarne i przemysłowe" Po wykonaniu montażu wszystkie przewody należy poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego ~0,45MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymać, przez co najmniej 72 godziny. Próbie ciśnieniową należy wykonać "na zimno" i "na gorąco". W czasie próby wyregulować pracę wszystkich urządzeń i odpowietrzyć instalację. Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu.

9.6. Izolacja termiczna.

Izolację termiczną instalacji wykonać za pomocą kształtek z Poliuretanu PE lub wełny mineralnej o minimalnej grubości na zasilaniu do DH 40 - 40mm powyżej DH 40 50 mm i na powrocie odpowiednio 30 i 40mm.

10. Wytyczne branżowe.

10.1. Instalacja wod - kan.

W pomieszczenie technicznym wykonać doprowadzenie wody z istniejącej wewnętrznej instalacji wodociągowej do:

- napełniania zładu c.o.
- zlewu z kranem

Na odcinku instalacji napełniania wody do zładu c.o. zamontować zawór zwrotny.

W pomieszczeniu technicznym projektuje się studzienkę schładzającą. Przy urządzeniach i rozdzielaczach projektuje się kratkę ściekową. Kratki połączyć ze studzienką schładzającą rurą kanalizacyjną PE Dz75mm. Pojemność studzienki schładzającej w kotłowniach na paliwo stałe powinna wynosić, co najmniej połowę pojemności wodnej największej jednostki kotłowej w pomieszczeniu kotłowni.

Zaprojektowano studzienkę schładzającą z kręgów betonowych $\varnothing 1000\text{mm}$ i głębokości 1000mm, o pojemności około 785l (400l woda brudna + 200l woda schładzająca) + 185l poj. zapasowej.

Zainstalować kratkę ściekową i zlewozmywak, oraz wykonać studzienkę schładzającą i zbiornik bezodpływowy

Studzienkę przykryć włazem żeliwnym lub z blachy ryflowanej.

Zapewnić odpływ ze studzienki schładzającej do proj. zbiornika bezodpływowego, który będzie znajdował się poza budynkiem za pomocą kanalizacji grawitacyjnej PVC Dz100mm. Rurę zamontować na wysokości 50cm od dna i prowadzić ze spadkiem 5% w stronę zbiornika poza budynku.

10.2. Wytyczne elektryczne

Należy zapewnić doprowadzenie energii elektrycznej dla następujących urządzeń:

- pomp pracujących w układzie, zestawów pompowych
- czujników temperatury wody
- sterownika pomp
- modułu sterującego współpracą wszystkich urządzeń
- UPS lub zasilacz urządzeń ppoż. dla pompy ciepła (zabezpieczenie przed zamarzaniem rur z wodą w przypadku braku prądu

Ponadto przewidziano zasilanie 230 V dla obwodów oświetlenia kotłowni.

10.3. Warunki ochrony p.poż. i BHP.

Pomieszczenie techniczne obsługiwać mogą wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie p.poż. i bhp oraz w zakresie obsługi urządzeń i automatyki.

W pomieszczeniu technicznym należy oznakować: zgodnie z Polskimi Normami:

- drogi wyjścia i kierunki ewakuacji
- miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych.
- miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo.

UWAGI:

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Przepisani Urzędu Dozoru Technicznego
- Prawem budowlanym (Dz.U.z 2019 r., poz. 1186)
- Rozporządzeniem 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 15 czerwca 2002 roku) z późniejszymi zmianami.
- "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- Warunkami podanymi przez poszczególne instytucje w uzgodnieniach.

**ZAPROJEKTOWANE URZĄDZENIA I ELEMENTY INSTALACJI MOŻNA ZASTĄPIĆ
INNymi URZĄDZENIAM POD WARUNKIEM ZASTOSOWANIA IDENTYCZNYCH
BĄDŹ LEPSZYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH.**

.....
współudział w opracowaniu:
inż. Michał Bryła

.....
współudział w opracowaniu
mgr inż. Sławomir Nawrot

.....
współudział w opracowaniu
mgr inż. Jarosław Witczak

.....
projektant:
mgr inż. Piotr Witczak

.....
sprawdzający:
mgr inż. Ewa Ścierańska