NAZWA I ADRES INWESTYCJI	**Przebudowa i rozbudowa krytej pływalni w Szkole Podstawowej Nr 8 w Chełmie przy ul. Połanieckiej 10** ul. Połaniecka 10, 22-100 Chełm, Dz. ew. nr : 300/48, ark 55; obręb 23,
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	kategoria IX – budynki nauki i oświaty, kategoria XV – kryte baseny
NAZWA INWESTORA	**Miasto Chełm** Ul. Lubelska 65, 22-100 Chełm
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ	**Studium Sp. z o.o. sp.k.** Adres: ul. Noakowskiego 12/99, 00-666 Warszawa Tel/fax 22 658-07-07
NAZWA PROJEKTU	**Przebudowa i rozbudowa krytej pływalni w Szkole Podstawowej Nr 8 w Chełmie przy ul. Połanieckiej 10**
FAZA OPRACOWANIA	**Projekt wykonawczy - Aktualizacja**
BRANŻA	**Sanitarna**

IMIONA I NAZWISKA PROJEKTANTÓW

Branża	*Imię i nazwisko*	*nr uprawnień i specjalność*	*Podpis*
Projektant branży instalacji sanitarnych	mgr inż. Zbigniew Szostak	LUB/0183/PWOS/14 instalacyjna	
Sprawdzający Branżę instalacji sanitarnych	mgr inż. Jarosław Mysiak	LUB/0055/PBS/17 instalacyjna	

PROJEKT
INSTALACJI C.O.

Warszawa, 23 marzec 2018

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY 2
1. Dane wyjściowe 2
2. Zakres opracowania 2
3. Demontaże istniejących instalacji 2
4. Bilans cieplny 2
5. Opis przyjętych rozwiązań 3
5.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA 3
5.1.1. Ogrzewanie grzejnikowe 4
5.1.2. Ogrzewanie podłogowe 6
5.2. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO 7
5.3. Wykonawstwo instalacji c.o. i c.t. 8
5.3.2. Próby i odbiory inst. c.o. i c.t. 9
5.3.3. Malowanie inst. c.o. i c.t. 9
5.3.4. Izolacja instalacji c.o. oraz c.t. 9
5.3.5. Przejścia p.poż. przez przegrody 10
5.3.6. Napełnianie instalacji c.o. i c.t 10
6. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA PODWĘZŁA 10
6.2. Dobór naczynia przeponowego dla instalacji c.o. po stron instalacyjnej 11
6.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa po stronie instalacyjnej 12
6.4. Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji c.w.u. 14
6.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u. 14
6.7. Dobór wymiennika ciepła 15
6.8. Dobór pomp obiegowych 16
6.9. Dobór zaworów trójdrogowych 21
6.10. Dobór zasobników c.o. 22
7. Chemiczna dezynfekcja c.w.u. 23
8. Wytyczne branżowe 24
9. Rozwiązanie projektowe AKPIA 24
10. Uwagi końcowe 25

CZESĆ RYSUNKOWA

S-dc1 - Instalacja c.o. - demontaż - rzut piwnic	1:100
S-dc2 - Instalacja c.o. – demontaż - rzut parteru	1:100
S-dc3 – Instalacja c.o. - demontaż - rzut piętra	1:100
S-c1 - Instalacja c.o. - rzut piwnic	1:100
S-c2 - Instalacja c.o. - rzut piwnic	1:100
S-c3 - Schemat technologiczny	b/s

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW (część technologiczna)

OPIS TECHNICZNY

1. Dane wyjściowe

- Projekt architektoniczny.
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wizji lokalnej na obiekcie,
- Konsultacji z architektem prowadzącym,
- Obowiązujące przepisy i normatywy.

2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje wykonanie:

- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji ciepła technologicznego dla potrzeb wentylacji oraz dla potrzeb technologii basenowej,
- części technologicznej podwęzła.

3. Demontaże istniejących instalacji

W stanie projektowanym przewidziano demontaż istniejącej instalacji zasilającej halę basenową (grzejników, armatury, rur). Zakres demontażu wg części rysunkowej.

Wykonawca przed przystąpieniem do demontażu zobowiązany jest do zapoznania się ze stanem istniejącym celem właściwej lokalizacji elementów przeznaczonych do usunięcia a tym samym na uniknięciu pomyłek związanych z usunięciem nie właściwych elementów.

Zdemontowane elementy składować w miejscu wydzielonym i zabezpieczonym przed dostępem osób niepowołanych a następnie w porozumieniu z Inwestorem przekazać do utylizacji.

4. Bilans cieplny

W celu zapewnienia dostawy ciepłej wody do : ogrzania pomieszczeń , zapewnienia ciepła technologicznego do central oraz alternatywnego podgrzania c.w.u. projektuje się podwęzeł cieplny.

Instalacja wysokich parametrów zostanie poprowadzona od pomieszczenie istniejącego węzła dla celów basenowych poprzez kanał techniczny do pomieszczenia technicznego pod basenem gdzie zlokalizowano projektowany wymiennik ciepła.

Projektuje się zasilenie następujących obiegów,

- Obieg ogrzewania grzejnikowego,
- Obieg ogrzewania podłogowego,
- Obieg ciepłą technologicznego na potrzeby wentylacji,
- Obieg ogrzewania ciepłej wody użytkowej,
- Obieg ciepła technologicznego dla celów basenowych.

Temperatura zasilania instalacji zależna od temperatury powietrza zewnętrznego w funkcji krzywej grzewczej wg regulatora realizowana przez mieszacz w węźle.

Zakłada się następujące parametry pracy poszczególnych obiegów:

- zasilanie / powrót instalacji centralnego ogrzewania 70/50 ^{o}C,
- zasilanie / powrót instalacji ciepła technologicznego dla wentylacji 80/60 ^{o}C,
- zasilanie / powrót instalacji ogrzewania podłogowego 40/32 ^{o}C,
- zasilanie / powrót instalacji ciepła technologicznego dla technologii basenowej 70/50 ^{o}C,
- zasilanie / powrót instalacji zasilania zbiorników cwu. 80/60 ^{o}C,

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na dla inst. c.o.

Obciążenie cieplne budynku na pokrycie strat ciepła na przenikanie wynosi:
Qc.o. = 69,39 kW.
Hala basenowa jest dogrzewana w 50 % wentylacją a w 50 % inst. c.o.

Wymagane zapotrzebowanie mocy dla inst. c.o. **Qc.o. = 45,39 kW.**

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na dla inst. ciepła technologicznego dla wentylacji

Na podstawie projektu wentylacji mechanicznej wymagane zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi **Q c.t.w = 162,6 kW.**

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na dla inst. ciepła technologicznego dla technologii basenowej

Na podstawie projektu wentylacji mechanicznej wymagane zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi **Qc.t.b. = 200 kW.**

Zapotrzebowanie mocy cieplnej na dla ogrzewania ciepłej wody użytkowej
Qc.w.u. = 200 kW (maksymalne godzinowe)

Przyjmuje się zapas mocy węźle do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dla 25% obliczeniowej mocy maksymalnej : Qcwu = 0,25 x 199,50 = 50 kW
Qc.w.u. = 50,0 kW

Razem: Q = 457,99 kW

Do dobory wymiennika przyjęto powyższą wartość Q = 470,0 kW

5. Opis przyjętych rozwiązań

5.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Parametry powietrza w pomieszczeniach

- Szatnie , łazienka , tp=+24°C
- Magazyny , pomieszczenia techniczne tp=+18°C
- Pozostałe pomieszczenia tp=+20°C,
- Hala basenowa tp=+30°C

Zaprojektowano ogrzewanie za pomocą grzejników oraz ogrzewanie podłogowe w pomieszczeniach szatni i natrysków.

Źródłem ciepła jest projektowany podwęzeł zlokalizowany w podbaseniu. Zasilenie ogrzewanie podzielono na dwa obiegi: obieg grzejnikowy oraz obieg ogrzewania podłogowego.
Parametry pracy:

- zasilanie / powrót instalacji centralnego ogrzewania 70/50 ^{o}C,
- zasilanie / powrót instalacji ogrzewania podłogowego 40/38 ^{o}C,

Poziomy instalacji w przestrzeni podbasenia zaprojektowano z rur stalowych czarnych, wg PN-H-74200:1998, łączonych przez spawanie oraz gwintowanych przy armaturze.

5.1.1. Ogrzewanie grzejnikowe

Instalację na poziomie parteru prowadzoną w posadzkach zaprojektowano w systemie rur wielowarstwowych (PE-RT – spoiwo-aluminium bez szwu – spoiwo – PE-RT) odpornych na dyfuzję tlenu. Rury produkowane być powinny zgodnie z normą PN-EN ISO 21003 ,,Wielowarstwowe systemy przewodów rurowych do instalacji wody ciepłej i zimnej, wewnątrz budowli''. Instalację wykonać w systemie połączeń zaprasowywanych.

Rozprowadzenie do grzejników pod posadzką należy wykonać w systemie trójnikowym. Przewody układać w podłodze w górnej warstwie styropianu na płycie stropowej, tak aby uzyskać maksymalne przykrycie wylewką betonową (minimum 4 cm) i oddzielenie od podłoża.

W celu zabezpieczenia rur przed wpływem betonu, stratami ciepła i umożliwienia ruchów cieplnych przewody należy prowadzić w izolacji z pianki polietylenowej z powłoką z folii PE. Grubość izolacji 6 mm. W przejściach przez ściany oraz pod progami drzwiowymi przewody należy zabezpieczyć dodatkowo przez nałożenie rury stalowej (lub połówki rury).

Przed zabetonowaniem należy zainwentaryzować przebieg przewodów, a szczególnie przejścia przez przegrody lub drzwi.

UWAGA:

Zasilenie grzejników zlokalizowanych w hali basenowej ze względu na warunki wilgotnościowe oraz obecność w powietrzu chloru zaprojektowano z rur stalowych czarnych, wg PN-H-74200:1998, łączonych przez spawanie oraz gwintowanych przy armaturze.

Elementy grzejne

Ogrzewanie pomieszczeń realizowane będzie poprzez grzejniki płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną dla wersji z zasilaniem oddolnym oraz grzejniki z zasileniem bocznym dla których należy dodatkowo zamontować zawór termostatyczny na gałązce zasilającej.

Grzejniki zaprojektowane w części komunikacyjnej nowo projektowej cześć budynku ze względu na montaż przed oknami zamontować jako stojące na nóżkach. Pozostałe grzejniki montować jako wiszące.

Należy zamówić grzejniki zabezpieczone poprzez ocynkowanie dla przedłużenia żywotności grzejników zamontowanych w warunkach dużego zawilgocenia oraz dla uzyskania gwarancji Producenta.

Wymagania dla grzejników:

- wydajność cieplna zgodna z normą EN442-2 potwierdzona badaniami przez uznane instytuty europejskie.,
- proces produkcji poparty certyfikatem ISO.
- grzejniki oznakowane znakiem CE,
- wydajność cieplna grzejników nie mniejsza niż opisana w części rysunkowej,
- materiał – blacha stalowa walcowana na zimno zgodna z normą EN 442-1 przetłaczana krokiem co 40 mm,

- wykonanie – pokrywa górna grzejnika z wyraźnie zaokrąglonymi poprawiającymi bezpieczeństwo użytkownika,
- - grzejniki montowane do ściany na zawieszkę do tylnej ściany grzejnika lub stojące na nóżkach (niskie grzejniki o dł 2300mm zlokalizowane w komunikacji nowo projektowanej części budynku)
- **w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności wymagane dodatkowe zabezpieczenie grzejników w postaci ocynkowania ogniowego lub galwanicznego,**
- malowanie – powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1 utwardzana termicznie,
- powłoka wykonawcza wg DIN 55900 cz. 2.
- kolor grzejników RAL 9016,

parametry:

- podłączenie GW 1/2''
- ciśnienie próben do: 1,3 MPa,
- ciśnienie pracy do 1,0 MPa,
- temp. Zasilania do: 110 oC.

Grzejniki z podłączeniem dolnym: wyposażone są fabrycznie w zawory termostatyczne, które należy wyposażyć w głowice termostatyczne . Przy podłączeniu oddolnym grzejników montować podwójne zawory przyłączeniowe do ogrzewań dwururowych .
Uwaga: Podejścia do grzejników montowanych na nóżkach (przed oknami elewacyjnymi) wykonywane od dołu zaprojektowano jako wychodzące z posadzki bez elementów pośrednich. Zabezpieczenie przed uszkodzeniem rur wychodzących z posadzki za pomocą „plastikowej nasadki na rurę".

Przy grzejnikach bocznych na zasilaniu należy montować zawory termostatyczne, Na powrocie montować zawory odcinające powrotne bez nastawy wstępnej.

UWAGA! Na wszystkich grzejnikach zamontować osłony ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym. Obudowy należy wykonać zgodnie z wytycznymi w części architektonicznej. Obudowa nie może posiadać ostrych krawędzi i ma umożliwiać dostęp serwisowy do grzejnika.

Rozmieszczenie elementów grzewczych i ich typy podano w części rysunkowej opracowania.

Głowice termostatyczne na zaworze termostatycznym

Zastosować instytucjonalne głowice ze zintegrowanym zabezpieczeniem antykradzieżowym i podwyższoną wytrzymałością na zginanie (odporność na obciążenie do 100 kg).
Parametry:

- z czujnikiem cieczowym,
- z gwintem M30x1,5
- max. temp. Czynnika grzewczego 120 oC,
- wykonanie biełe,
- zakres regulacji 7-28 oC, bez pozycji ''zero'' podziałka 1-5

Odpowietrzenia i odwodnienia

Odpowietrzenie instalacji c.o. należy wykonać wg PN-91/B-02420. Odpowietrzenie instalacji przewiduje się poprzez manualne odpowietrzniki wmontowane przy grzejnikach oraz odpowietrzniki samoczynne z zaworem odcinającym montowane na końcówkach pionów. Na przewodzie zasilającym średnicę przewodu odpowietrzającego należy powiększyć o dwie dymensje na wys. 0,5m.

Odwodnienie całej instalacji przewiduje się w pomieszczeniu podwęzła. Odwodnienie poziomych przewodów ułożonych w podłodze – poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Regulacja instalacji

Projektuje się regulację instalacji przy pomocy zaworów równoważących montowanych na poziomach instalacji w części pod basenowej oraz zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi z nastawami wstępnymi. Nastawy wstępne wg części rysunkowej.

Nastawy wstępne należy wykonać dopiero po uprzednim wypłukaniu instalacji co powinno być potwierdzone odpowiednim protokołem.

5.1.2. Ogrzewanie podłogowe

Montaż ogrzewania podłogowego

Wężownice

Jako pętle grzewcze ogrzewania podłogowego stosować rury produkowane z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa), zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)“. Rury muszą mieć barierę tlenową wykonaną z alkoholu etylowinylowego (EVOH), zgodną z normą DIN 4726. Rury muszą posiadać zewnętrzną warstwę ochronną z PE. Średnice rur pętli grzewczych 17x2,0 mm – system mokry, 14x2,0 system suchy. . Klasa zastosowania 4 - ogrzewanie podłogowe i niskotemperaturowe grzejniki, maksymalna temperatura pracy 95°C. Ciśnienie projektowe 6 bar. Klasyfikacja ogniowa E zgodnie z normą PN-EN 13501-1.

Układanie rur

Układanie rur powinno być wykonywane przez 2 osoby, jedna rozwija rury ze zwoju, druga mocuje do styropianu. Rury należy układać zgodnie z rozstawem określonym w części rysunkowej projektu. Należy przestrzegać układania strefy brzegowej, w której rozstaw przewodów grzejnych jest zmniejszony. Zastosowano strefy brzegowe o szerokości 1,0m w miejscach o dużych stratach cieplnych tj. wzdłuż ścian zewnętrznych budynku.

Rury mocować za pomocą spinek wbijanych w styropian za pomocą Tackera. Rury należy układać na matach montażowych wykonanych z polistyrenu, które są montowane na zakładkę zabezpieczając przed przeniknięciem betonu w głąb izolacji.

Układanie wężownic w przypadku systemu suchego polega na odpowiednim wciskaniu pętli grzewczych w profilowane zagłębienia.

W przypadku uszkodzenia rury do naprawy używać wyłącznie złączek systemowych – niedopuszczalne są połączenia skręcane!

W przypadku podziału podłóg grzewczych na mniejsze pola, należy zastosować dylatację oddzielającą poszczególne podłogi grzewcze. Przy przejściu rury grzejnej przez dylatację należy zastosować rury osłonowe „peszel” wystające po 20 cm z obu stron profilu dylatacyjnego.

Wykonanie wylewki betonowej – jastrychu – system mokry

Układanie jastrychu może nastąpić dopiero po wykonaniu próby szczelności. W fazie wylewania posadzek należy utrzymać w rurach ciśnienie min. 0,3 MPa.

Rury powinny zostać zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem w fazie robót budowlanych. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe ułożenie profili dylatacyjnych w fazie wypełniania poszczególnych pól dylatacyjnych. Posadzki należy wykonać z dodatkiem plastyfikatora – dozowanie zgodnie z zaleceniami producenta.

Rozdzielacze i szafki

Zastosować rozdzielacze tworzywowe wykonane z poliamidu. Wyjścia do pętli wyposażone w gwint 3/4" GZ. Rozstaw wyjść wynosi 50 mm. Rozdzielacze można łączyć w żądaną liczbę wyjść, maksymalnie 12. Zamontowane rozdzielacze muszą mieć możliwość zamontowania siłowników na rozdzielaczu powrotnym. Regulacja przepływu dla poszczególnych pętli na rozdzielaczu zasilającym za pomocą przepływomierzy (0 – 4 l/min). Maksymalna temperatura robocza: 60°C; Maksymalna ciśnienie robocze: 6 bar.

Do montażu rozdzielaczy zastosować typowe szafki instalacyjne w wykonaniu podtynkowym. Lokalizacja szafek oraz wielkości wg części rysunkowej.

Próba szczelności ogrzewania podłogowego

Po zakończeniu montażu instalacji należy instalację poddać próbom na szczelność i wytrzymałość wodą pod ciśnieniem pod ciśnieniem 0,45MPa. W przypadku wykonywania prac w okresie jesiennym, lub gdy istnieje niebezpieczeństwo pozostawienia instalacji bez pracującego źródła ciepła w okresie zimowym zaleca się wykonanie prób powietrzem pod ciśnieniem 0,30MPa.

Rozruch ogrzewania podłogowego

Okres wiązania jastrychu cementowego wynosi 21-28 dni, dopiero po tym okresie można uruchomić ogrzewanie podłogowe.

Po zamontowaniu urządzeń i armatury instalację należy przepłukać mieszanką wodno-powietrzną do uzyskania czystej wody na wypływie. Wypływ zlokalizować w najniższym punkcie instalacji – kotłowni.

Uruchomienie instalacji wykonuje się z początkową temperaturą 20˚C zwiększając każdego następnego dnia o 5˚C do osiągnięcia wartości projektowej – 43,6˚C.
Po okresie rozruchu jastrych powinien zostać odpowiednio wygrzany przez minimum 4 dni przy maksymalnej (projektowanej) temperaturze wody. Wykładziny podłogowe powinny być układane przy temperaturze posadzki 18-20˚C po wykonaniu uruchomienia instalacji i wygrzaniu jastrychu Wszystkie zaprawy, kleje powinny być trwale elastyczne w temperaturze 55˚C.

Regulacja ogrzewania podłogowego

Podstawowa regulacja ogrzewania podłogowego polega na wyrównaniu oporów przepływu przez poszczególne wężownice w celu osiągnięcia wymaganego rozpływu wody. Regulację wykonuje się na zaworach dolnych wbudowanych w rozdzielacz. Pętle ogrzewania podłogowego podłączone są do rozdzielacza za pomocą śrubunków przyłączeniowych.

Dolna belka rozdzielacza ogrzewania podłogowego posiada wbudowane zawory regulacyjne. Na zaworach zostaną zamontowane siłowniki sterowane poprzez termostaty pomieszczeniowe oraz regulator zdalny.

Rozdzielacze należy wyposażyć w odpowietrzniki automatyczne i zawory spustowo-napełniające. Przed każdym rozdzielaczem należy zainstalować automatyczne zawory regulacyjne (montaż na podejściu na kondygnacji podbasenia) w celu zrównoważenia instalacji.

5.2. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Instalację projektuje się dla potrzeb zasilenia w ciepło nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz kurtyny powietrznej jak także dla potrzeb dostarczenia ciepła do potrzeb technologii basenowej.

Parametry pracy:

- zasilanie / powrót instalacji ciepła tech. dla wentylacji 80/60 ^{o}C,
- zasilanie / powrót instalacji ciepła tech. dla technologii basenowej 70/50 ^{o}C,

Instalacja c.t. dla potrzeb technologii basenowej zostanie doprowadzona w pobliże urządzeń technologicznych i zakończona zaworami odcinającymi. Ciąg dalszy wg technologii basenowej.

Instalacja c.t. dla potrzeb wentylacji doprowadza ciepło do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych. Przed centralami wykonać węzły regulacyjne wg schematów w części rysunkowej.

5.3. Wykonawstwo instalacji c.o. i c.t.

5.3.1. Przewody i armatura.

Przewody instalacji c.t. projektuje się z rur stalowych czarnych wg PN-H-74200:1998, łączonych przez spawanie oraz gwintowanych przy armaturze.

Przewody układać ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać (wg WTWiOIO zeszyt 6) w stalowych tulejach ochronnych. Tuleje powinny wystawać około 50 mm poza obrys ściany oraz około 20 mm poza obrys stropu. Tuleje należy wypełnić materiałem trwale plastycznym miękkim, który umożliwi ruchy cieplne przewodów (nie stosować pianki PUR).

Średnicę rur ochronnych dostosować do grubości izolacji termicznej, ponieważ rury muszą być izolowane również przy przejściu przez przegrody.

Mocowanie przewodów do przegród, odstępy oraz wykonanie punktów stałych w instalacji wykonać według WTWiOIO zeszyt 6, wymagania techniczne COBRTI INSTAL.
Maksymalne odstępy między podporami dla przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej:

- Dn≤20 – 1.5 m
- Dn25 – 2.2 m
- Dn32 – 2.6 m
- Dn40 – 3.0 m
- Dn50 – 3.5 m
- Dn65 – 3.8 m
- Dn80, Dn 100 – 4.0 m

Jako armaturę projektuje się zawory kulowe

- na podejściach pod nagrzewnice zawory kulowe p = 0,6 MPa t – 100oC.
- przy nagrzewnicach zawory regulacyjne trójdrogowe (dostarczane razem z urządzeniami)
- manometry 0 – 0,6 MPa termometry 0 – 100oC.,
- pompy przy nagrzewnicach (pompy małego obiegu) wg zestawienia
- zawory równoważące z króćcami pomiarowymi,

Zawory montować po wykonaniu płukania oraz próbie szczelności instalacji. Instalację należy wyregulować wstępnie za pomocą nastaw zaworów równoważących precyzyjne ustawienie przepływu). Zastosować zawory z funkcją automatycznego dławienia natężenia przepływu do zadanej wartości. Nastawy zaworów do wykonania ręcznie Nastawy przepływu oraz średnice wg części rysunkowej.

- Dane techniczne zaworów:
- Max. temp. pracy: 120°C,
- Max. Ciśnienie pracy: 16 bar,
- Czynnik roboczy: woda,
- Materiał: Korpus zaworu wykonany jest z odpornego na odcynkowanie mosiądzu, uszczelki z EPDM lub PTFE, trzpień zaworu ze stali nierdzewnej.
- Montaż na rurociągu powrotnym.

Do zrównoważenia hydraulicznego instalacji c.o. i c.t. zaprojektowano ręczne zawory równoważące z samo uszczelniającymi króćce pomiarowymi wykorzystywany do

pomiaru przepływu.

Podczas montażu zaworu należy zapewnić minimalne odległości odcinków prostych przed L=3D i za zaworem L=2D.

Parametry techniczne:

- max. temp. 150 oC,
- max ciśnieniw 25 bar (PN 25),
- obustronnie gwint wewnętrzny wg EN 10226,
- korpus i głowica wykonana z brązu, wrzeciono i grzybek z mosiądzu,
- fabryczne łupki izolacyjne,
- płynna nastawa wstępna,
- króćce pomiarowe,
- funkcja odcięcia,

5.3.2. Próby i odbiory inst. c.o. i c.t.

Przed wykonaniem próby na zimno instalację należy przepłukać zimną wodą – ze sprężonym powietrzem , tak aby pozostała ilość zanieczyszczeń nie przekraczała 5 mg/l.
Ciśnienie próbne instalacji - 6 bar / 0,6 MPa /.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób szczelności na zimno oraz usunięciu ewentualnych usterek instalacji należy napełnić ją wodą uzdatnioną i wykonać próbę na gorąco sprawdzając działanie wszystkich elementów.
Po pozytywnym wyniku prób na gorąco instalację należy zaizolować. Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych", zeszyt 7 (COBRTI Instal) oraz zgodnie z normą PN-64/B-10400

5.3.3. Malowanie inst. c.o. i c.t.

Po wykonaniu próby na gorąco , przed zaizolowaniem przewody oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-97052 , a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie :
- podkład – 2x pomalowanie farbą podkładową syntetyczną ftalowo – miniową 60 % przeciwrdzewną wg PN-65/C-81650 o symbolu 21/44/16F.
Drugą warstwę nakładać po 48 godz.
- warstwa nawierzchniowa – dwukrotne malowanie emalią syntetyczną ogólnego stosowania wg PN-61/C-B81652 o symbolu 22/xx/09.
Drugą warstwę nakładać po 48 godz.
Łączna grubość warstw min. 100 mikronów. Dozór i technologia wykonania wg KOR- 3A.
Rurociągi c.t. należy zaizolować zgodnie z PN-/B-02421.

5.3.4. Izolacja instalacji c.o. oraz c.t.

Izolacja cieplna przewodów i armatury wg ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów wg R.M.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m ·K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$^1/_2$ wymagań z poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$^1/_2$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	5 mm

5.3.5. Przejścia p.poż. przez przegrody

Przejścia rur stalowych przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej EI 120 równej odporności przegrody i przepusty uszczelnić (wg systemu ochrony p.poż. firmy posiadającej atest Instytutu Techniki Budowlanej) masą uszczelniającą ognioochronną elastyczną (przejścia przez ściany i stropy piwnic).

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm (rura o średnicy dn $\geq$25) w ścianach i stropach, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Przejścia rur stalowych przez stropy i ściany oddzielające od siebie i od innych stref pożarowych należy wykonać w klasie odporności ogniowej REI 120.

Przejścia rur stalowych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać stosując otulinę z wełny mineralnej o gęstości 80kg/m3, grubości 50mm(rury dn15-dn 40) lub 60mm(rury dn50-80) wyprowadzonej poza ścianę lub strop na odległość 500mm (rury dn15-dn40) lub 750mm (rury dn50-80). Pozostałą przestrzeń otworu wypełnić wełną mineralną o gęstości 35 kg/m3 zabezpieczoną obustronnie ogniochronną elastyczną masą uszczelniającą.

5.3.6. Napełnianie instalacji c.o. i c.t

Zład c.o. i c.t. należy napełnić wodą uzdatnioną z instalacji wysokich parametrów doprowadzanej z węzła cieplnego. Jakość wody zgodnie z z normą PN-93/C-04607.

6. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA PODWĘZŁA

6.1. Określenie zapotrzebowania ciepła na cele ciepłej wody użytkowej

Ilość dzieci w szatniach basenowych - 60 osób
Ilość obsługi - 10 osób
Razem: 70 osób
Wskaźnik zużycia ciepłej wody o temp. +60°C na jedną osobę przyjęto
Korzystający z basenu - 160 l/os/d

obsługa - 25 l/os/d
Średni dobowy rozbiór c.w.u. wyniesie:

qdśr = U x qc
qdśr =(160*70+25*10)=11450 l/d

Średni godzinowy rozbiór c.w.u. wyniesie:
qhśr = *qdś* /10 = 11450/10
qdś = 1145 l/h = 0,32 l/s

Maksymalny godzinowy rozbiór c.w.u.
qhmax = qhśr x Nh
Nh = 3 (dla szkół)
qhmax = 1145 x 3,0 = 3435 l/h = 0,95 l/s

Obliczeniowa maksymalna moc cieplna zapotrzebowania na ciepłą wodę:
Qcwumax = qhmax x cw x (tc-tz)
Qcwumax = 0,95x 4,2 x (60-10) = 199,50kW

Obliczeniowa średnia moc cieplna zapotrzebowania na ciepłą wodę:
Qcwuśr = 0,32 x 4,2 x (60-10) = 67,2 kW ≈ 67 kW

Dobrano 2 podgrzewacze pojemnościowe 1000 o poj. 1000 dm3, zapewniające rozbiór wody przez okres 30 min.

Przyjmuje się zapas mocy węźle do podgrzewu ciepłej wody użytkowej dla 25% obliczeniowej mocy maksymalnej.
Qcwu = 0,25 x 199,50 = 50 kW

Przyjęto **Qc.w.u. = 50,0 kW**

6.2. Dobór naczynia przeponowego dla instalacji c.o. po stron instalacyjnej

Dane wejściowe:

- obliczeniowe sumaryczne zapotrzebowanie ciepła Q = 620 kW,

Pojemność zładu instalacji V = 1,93 m^3

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta_v$$

V- pojemność wodna zładu c.o., [m^3]
ρ - gęstość wody przy temp. 10 ^oC, [kg/m^3]
Δ_v - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej, [dm^3/kg]

$$V_u = 1,1 \times 1,93 \times 999,7 \times 0,0287 = 60,91 \ dm^3$$

Pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times (p_{max} + 1) / p_{max} - p$$

p_{max} - ciśnienie maksymalne, bar
p - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia (równe ciśnieniu statycznemu w miejscu podłączenia naczynia), bar

Minimalne ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym

$$p = p_{st} + 0,2 \quad bar$$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji na poziomie króćca przyłączeniowego

$$p_{st} = \rho_1 \times g \times h_n / 1 \times 10^5 \text{ bar}$$

h_n -różnica wysokości między najwyższym punktem inst. a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego, [m]
ρ_1 – gęstość wody inst. w temp. początkowej [kg/m^3]
g – przyśpieszenie ziemskie.

$$p_{st} = 999{,}7 \times 9{,}81 \times 6{,}5 / 1 \times 10^5 = 0{,}64 \text{ bar}$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym

$$p = 0{,}64 + 0{,}2 = 0{,}84 \text{ bar}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto p = 0,84 bar

$$V_n = 60{,}91 \times (3+1) / (3 - 0{,}84) = 112{,}80 \text{ dm}^3$$

Minimalna średnica rury wzbiorczej:

$$dw = 0{,}7 \times \sqrt{V_u} = 0{,}7 \times \sqrt{60{,}91} = 5{,}46 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę wybiorczą d = 25 mm

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze dla instalacji grzewczych o pojemności całkowitej 140 dm^3.

Parametry techniczne:

- Przeznaczenie do układów grzewczych,
- Przyłącze: R1''
- Sposób montażu: stojące,
- Typ 6 bar/ 120 ^{o}C.
- Membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831,
- Waga: 11,5 kg, Średnica 480 mm, Wysokość 886 mm.
-

6.3. Dobór zaworu bezpieczeństwa po stronie instalacyjnej

Moc cieplna źródła: 470 kW,
Max ciśnienie robocze: 3,0 bar.

Wyznaczenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [kg/h]$$

N – maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]
r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

N = 470,0kW
r = 2125,5 kJ/kg - dla p = 3 bar

Wymagana przepustowość

$$m \geq 3600 \times 470 / 2125{,}5$$

$$m \geq 796{,}05 \text{ kg/h}$$

Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}$$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa 1 1/4'' 3 bar
m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]
K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa - - 0,532
K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa – 1
a - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy – 0,51
p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [Mpa] – 0,33 MPa

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi

A = 796,05 / 10 x 0,532 x 1 x 0,51 x (0,33 +0,1)

A = 836,20 mm^2

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

d = 29,48 mm

Dobrano dwa zawory bezpieczeństwa do układów grzewczych. Średnica 1 1/4", ciśnienie otwarcia 3 bar. Najmniejsza średnica kanału dolotowego do =27 mm. Temperatura pracy: maks. 140°C. Medium: pary i gazy, ciecze. Instalacja: pionowa, wejście z dołu.

$$A_0 = \frac{\pi \cdot d_0^{\,2}}{4}$$

Powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

A_o = 572,26 x 2 = 1 144,52 mm^2

Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1) \cdot A$$

Dla dwóch zaworów bezpieczeństwa przepustowość rzeczywista wynosi:

m_{rz} = 1 335,28 kg/h

1 335,28 kg/h ≥ 796,05 kg/h

Warunek został spełniony

6.4. Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji c.w.u.

Dobór dla dwóch zasobników

$$V_n = V_t \cdot \frac{n \cdot (p_{sv}+0{,}5) \cdot (p_o+1{,}2)}{(p_o+1) \cdot (p_{sv}-p_o-0{,}7)}$$

Vn – minimalna pojemność naczynia wzbiorczego [dm^3]
Vt – pojemność podgrzewacza (zasobnika) c.w.u. [dm^3] Vt = 2000 dm3
n – współczynnik rozszerzalności temperaturowej [-] n=0,0142
psv – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar] psv = 6 bar
pi – ciśnienie na wejściu zimnej wody do instalacji [bar] pi = 3 bar
po – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

$p_o = p_i - 0{,}2$ bar
po = 2,8 bar

Vn = 2000 x (0,0142 x (6+0,5) x (2,8 + 1,2)) /(2,8 +1) x (6 – 2,8 – 0,7) = 77,72 dm^3

Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do układów c.w.u. o pojemności 80 dm^3, Typ 10 bar/70 °C.

Parametry techniczne

- do instalacji wody użytkowej, podwyższającej ciśnienie i podgrzewających wodę, zgodnie z DIN 1988,
- z armaturą przepływową, zaworem odcinającym i opróżniającym,
- przyłącze 1 1/4''
- membrana zgodna z PN-EN 1381,
- wymagany atest PZH,
- Waga: 17 kg, Średnica 480 mm, Wysokość 765 mm.

6.5. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u.

Każdy z zasobników posiada oddzielny ZB.

Maksymalne ciśnienie eksploatacyjne dla podgrzewacza: p_{max} = 6 bar.

$$d = \sqrt{\frac{4 * G}{3{,}14 * 1{,}59 * \alpha_c * \sqrt{(1{,}1 * p_1 - p_2) * \gamma}}}$$

Minimalna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G = 0{,}16 \cdot V \quad dm^3$$

Do obliczeń założono ZB do układów c.w.u. o średnicy 3/4'', nastawa 6 bar.

d = 14 mm – średnica kanału dolotowego
α = 0,55– współczynnik wypływu cieczy,
αc = 0,35 x αc = 0,193
P1 = 6 bar – dopuszczalne nadciśnienie w instalacji c.w.u.
P2 = 0 bar – nadciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa,
γ = 983,2 kG/m^3 – ciężar objętościowy wody użytkowej przy temperaturze dopuszczonej 60°C.

- pojemność zasobnika c.w.u. V = 1000 dm^3

$$G = 0{,}16 \times 1000 = 160{,}0 \quad dm^3$$

$$d = \sqrt{(4 \times 160)} / (3{,}14 \times 1{,}59 \times 0{,}193 \times \sqrt{(1{,}1 \times 0{,}6 \times 983{,}2}$$

$$d = 5{,}10 \quad mm$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa do układów c.w.u., średnica 3/4'' o średnicy kanału dolotowego d = 14mm, Ciśnienie otwarcia: p_{otw} = 6,0 bar. Maksymalna temperatura robocza: maks. 110°C. Wymagany atest PZH.

6.7. Dobór wymiennika ciepła

<u>Dane wyjściowe</u>

- oblicz. zapotrzebowanie ciepła: 470 kW

strona sieciowa (na podstawie dokumentacji istniejącego węzła cieplnego dla bud. szkoły)

- zima: Tz = 136 oC; Tp = 70 oC
- lato: Tz = 71 oC; Tp 45 oC
- P = 1,6 MPa

strona instalacyjna
obliczeniowa moc wymiennika max : 470 kW (zima), 410 kW lato.

- tz = 80 oC
- tp = 60 oC
- P = 0,6 MPa

Ilość wody po stronie sieciowej

$$G_1 = \frac{Q}{Cx\Delta t}$$

G1 = 470 x 860 / 1000 x 1 x (136-70) = 6,09 m^3/h = 1,691 kg/s

Ilość wody po stronie instalacyjnej

G1 = 470 x 860 / 1000 x 1 x (80-60) = 20, 25 m^3/h = 5,625 kg/s

Dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany o nast. parametrach technicznych:

- Strata ciśnienia:

- Strona sieciowa – 2,96 kPa,
- Strona instalacyjna – 22,12 kPa,
- Całkowity obszar wymiany ciepła – 7,14 m2,
- Max. temp. – 180 oC,
- Max. ciśnienie – 25 bar,
- Ciśnienie próbne – 43 bar,
- Długość płyt ''L'' – 189 mm ,
- Waga (pusty) – 34,6.
- Fabryczna izolacja cieplna.

6.8. Dobór pomp obiegowych

P1 - Pompa obiegu ogrzewania grzejnikowego:

Parametry obliczeniowe:

- Q = 1,97 m^3/h,
- H = 59,9 kPa,
- Czynnik – woda grzewcza - 70/50 ^{O}C

Dobrano:

Pompa obiegowa, regulowana elektronicznie, bezdławnicowa, z przyłączem gwintowanym, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu, oraz wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	żeliwo szare,
Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	stal nierdzewna,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	1,97 m^3/h
Wysokość podnoszenia:	5,99 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	95 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,004 kW ... 0,075 kW,
Max. prędkość obrotowa :	800 1/min ... 4800 1/min,
Pobór prądu :	0,7 A,
Stopień ochrony :	IP X2D,

Wymiary przyłącza

Przyłącze gwintowane :	G 1½ PN 10,
Długość montażowa :	180 mm,

P2 - Pompa obiegu ogrzewania podłogowego

Parametry obliczeniowe:

- Q = 0,5 m3/h
- H = 38,0 kPa
- Czynnik– woda grzewcza - 40/32 ^{O}C

Dobrano:

Pompa obiegowa, regulowana elektronicznie, bezdławnicowa, z przyłączem gwintowanym, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu, oraz wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	żeliwo szare,
Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	stal nierdzewna,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem.

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	0,5 m³/h
Wysokość podnoszenia:	3,80 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	95 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,004 kW ... 0,04 kW,
Max. prędkość obrotowa :	800 1/min ... 4200 1/min,
Pobór prądu :	0,44 A,
Stopień ochrony :	IP X2D,

Wymiary przyłącza

Przyłącze gwintowane :	G 1½ PN 10,
Długość montażowa :	180 mm,

P3 - Pompa obiegu ciepła technologicznego dla wentylacji

Parametry obliczeniowe:

- Q = 7,2 m^3/h
- H = 66,7 kPa
- Czynnik– woda grzewcza - 80/60 ^{O}C

Dobrano:

Pompa obiegowa, regulowana elektronicznie, bezdławnicowa, z przyłączem kołnierzowym, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu, oraz wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	żeliwo szare,

Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	stal nierdzewna,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	7,20 m³/h
Wysokość podnoszenia:	6,67 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	110 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,01 kW ... 0,305 kW,
Max. prędkość obrotowa :	1000 1/min ... 4800 1/min,
Pobór prądu :	0,15 A…1,33 A,
Stopień ochrony :	IP X4D,

Wymiary przyłącza

Przyłącze gwintowane :	G 2'' PN 10,
Długość montażowa :	180 mm,

P4 - Pompa obiegu ładowania zasobników c.w.u.

Parametry obliczeniowe:

- Q = 8,84 m3/h
- H = 71,7 kPa
- Czynnik– woda grzewcza - 80/60 ^{O}C

Dobrano:

Pompa obiegowa, regulowana elektronicznie, bezdławnicowa,, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu, oraz wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	żeliwo szare,
Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	stal nierdzewna,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	8,84 m³/h
Wysokość podnoszenia:	7,71 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	110 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,01 kW ... 0,8 kW,

Max. prędkość obrotowa :	800 1/min ... 4800 1/min,
Pobór prądu :	0,15 A…1,33 A,
Stopień ochrony :	IP X4D,

Wymiary przyłącza

Przyłącze kołnierzowe:	DN40 PN 10,
Długość montażowa :	220 mm,

P5. - Pompa obiegu technologii basenowej

Parametry obliczeniowe:

- Q = 8,78 m3/h,
- H = 96,2 kPa,
- Czynnik– woda grzewcza - 70/50 ^{O}C

Dobrano:

Pompa obiegowa, regulowana elektronicznie, bezdławnicowa, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu, oraz wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	żeliwo szare,
Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	stal nierdzewna,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	8,78 m³/h
Wysokość podnoszenia:	9,62 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	110 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,015 kW ... 0,55 kW,
Max. prędkość obrotowa :	950 1/min ... 4600 1/min,
Pobór prądu :	0,17 A…2,4 A,
Stopień ochrony :	IP X4D,

Wymiary przyłącza

Przyłącze kołnierzowe :	DN40 PN 10,
Długość montażowa :	250 mm,

P6. - Pompa obiegu cyrkulacji c.w.u.

Parametry obliczeniowe:

- Q = 0,25 m3/h,
- H = 5,9 kPa,
- Czynnik– woda grzewcza - 55 ^{O}C

Dobrano:
Pompa obiegowa jest przeznaczona tylko do wody użytkowej. Pompa do cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, pompa bezdławnicowa o stałej prędkości obrotowej do montażu na rurociągu. Silnik odporny na prąd przy zablokowaniu.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	brąz,
Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	spiek ceramiczny,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	0,25 m^3/h
Wysokość podnoszenia:	0,59 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	65 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Max. dozwolona twardość całkowita w systemach cyrkulacyjnych ciepłej wody użytkowej :3.21 mmol/l (18 °dH)

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,0 kW ... 0,038 kW,
Max. prędkość obrotowa :	01 1/min ... 2700 1/min,
Pobór prądu :	…0,18 A,
Stopień ochrony :	IP 44,

Wymiary przyłącza

Przyłącze gwintowane :	G 1 PN 10,
Długość montażowa :	140 mm,

P7 - Pompa obiegu wymiennik - rozdzielacze

Parametry obliczeniowe:

- Q = 18,9 m3/h,
- H = 39,3 kPa,
- Czynnik– woda grzewcza - 80/60 ^{O}C

Dobrano:
Pompa obiegowa, regulowana elektronicznie, bezdławnicowa, z przyłączem kołnierzowym, silnikiem synchronicznym odpornym na prąd przy zablokowaniu, oraz wbudowaną elektroniczną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień.

Konstrukcja pompy

Korpus pompy:	żeliwo szare,
Wirnik:	tw. sztuczne,
Wał pompy:	stal nierdzewna,
Łożysko:	węgiel spiekany, impregnowany metalem

Parametry pracy:

Przetłaczane medium	woda 100%
Przepływ :	18,90 m³/h
Wysokość podnoszenia:	3,93 mH_2O
Max. temperatura przetłaczanej cieczy:	110 ^{O}C,
Max. ciśnienie robocze	10 bar,

Silnik:

Napięcie zasilania :	1~230V/50 Hz,
Pobór mocy P1 :	0,04 kW ... 0,8 kW,
Max. prędkość obrotowa :	800 1/min ... 2800 1/min,
Pobór prądu :	0,3 A…3,5 A,
Stopień ochrony :	IP X4D,

Wymiary przyłącza

Przyłącze gwintowane :	DN65 PN 10,
Długość montażowa :	340 mm,

6.9. Dobór zaworów trójdrogowych

Dla obiegu ogrzewania grzejnikowego - Z. TR.1

- Q = 1,97 m^3/h,

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy DN 20 o Kvs = 6,3
Strata ciśnienia na zaworze Δp = 9,517 kPa
Siłownik 230 V, - sygnał sterujący 0-10 V

Dla obiegu ogrzewania podłogowego – Z.TR.2

- Q = 0,5 m^3/h,

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy DN 15 o Kvs = 2,5
Strata ciśnienia na zaworze Δp = 3,38 kPa
Siłownik 230 V, - sygnał sterujący 0-10 V

Dla obiegu technologii basenowej – Z.TR.3

- Q = 8,78 m^3/h,

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy DN 40 o Kvs = 25
Strata ciśnienia na zaworze Δp = 12,33 kPa
Siłownik 230 V, - sygnał sterujący 0-10 V

6.10. Dobór sprzęgła hydraulicznego

Założenia

Temp. wody zasilającej T1 = 80°C
Temp. wody powrotnej T2=60°C
Moc cieplna układu grzewczego Pk=470 kW
Gęstość wody dla max. temperatury czynnika = 971,8 kg/m3
Ciepło właściwe wody dla max. temp. czynnika wpływającego do sprzęgła = 4,196 kJ/kg K

$$Q_K = \frac{P_K}{\rho \cdot c_p \cdot \Delta T_K} \cdot 3600$$

$$Q_k = 20{,}80 \ m^3/h$$

Na podstawie karty katalogowej typowych sprzęgieł hydraulicznych przyjęto sprzęgło hydrauliczne o następujących parametrach:

- średnica nominalna DN 100 (króćce przyłączeniowe),
- średnica zbiornika 250 mm,
- wysokość sprzęgła 1250mm,
- Konstrukcja wsporcza - ''zbiornik z nogami'',
- Przepływ max. 25 m3/h
- Ciśnienie 6 bar,
- Temperatura nominalna, 110 oC,
- Pojemność zbiornika – 65 dm3.

6.10. Dobór zasobników c.o.

Na podstawie obliczeń zapotrzebowania ciepłej wody dobrano dwa zasobniki c.w.u. o pojemności 1000 l. Biwalentne z dwoma wężownicami.

Układ taki pozwoli w przyszłości na włączenie dodatkowego źródła ciepła w postaci kolektorów słonecznych.

Podstawowe dane zasobnika ciepła

Parametry zasobnika c.w.u	Jednostka	Wartość
Pojemność użytkowa	l	987
Użyteczna ilość wody przy temp. wypływu 45 °C	l	1071
Maksymalne natężenie przepływu wody zimnej	l/min	99
Maksymalna temperatura c.w.u.	°C	95
Maksymalne ciśnienie robocze wody użytkowej	bar	10
Maksymalne ciśnienie w sieci wodociągowej (woda zimna)	bar	7,8
Wskaźnik mocy NL	kW	30,4
Strumień przepływu wody grzewczej	l/h	5150
Strata ciśnienia	mbar	350
Czas nagrzewania przy mocy znamionowej	min	51
Maks. moc grzewcza	kW	111,8
Maksymalna temperatura wody grzewczej	°C	160
Maksymalne ciśnienie robocze wody grzewczej	bar	16
Klasa efektywności energetycznej	-	E
Pozostałe		

Izolacja termiczna z twardej pianki poliuretanowej z płaszczem foliowym wzgl. miękkiej pianki na folii PVC
Zbiornik podgrzewacza, stal emaliowana
Anoda magnezowa zamontowana z izolacją elektryczną

7. Chemiczna dezynfekcja c.w.u.

Ze względu na brak możliwości wykonania dezynfekcji termicznej c.w.u. w okresie letnim (za niska temp. zasilania z MS.C.)zaprojektowano dezynfekcję chemiczną.

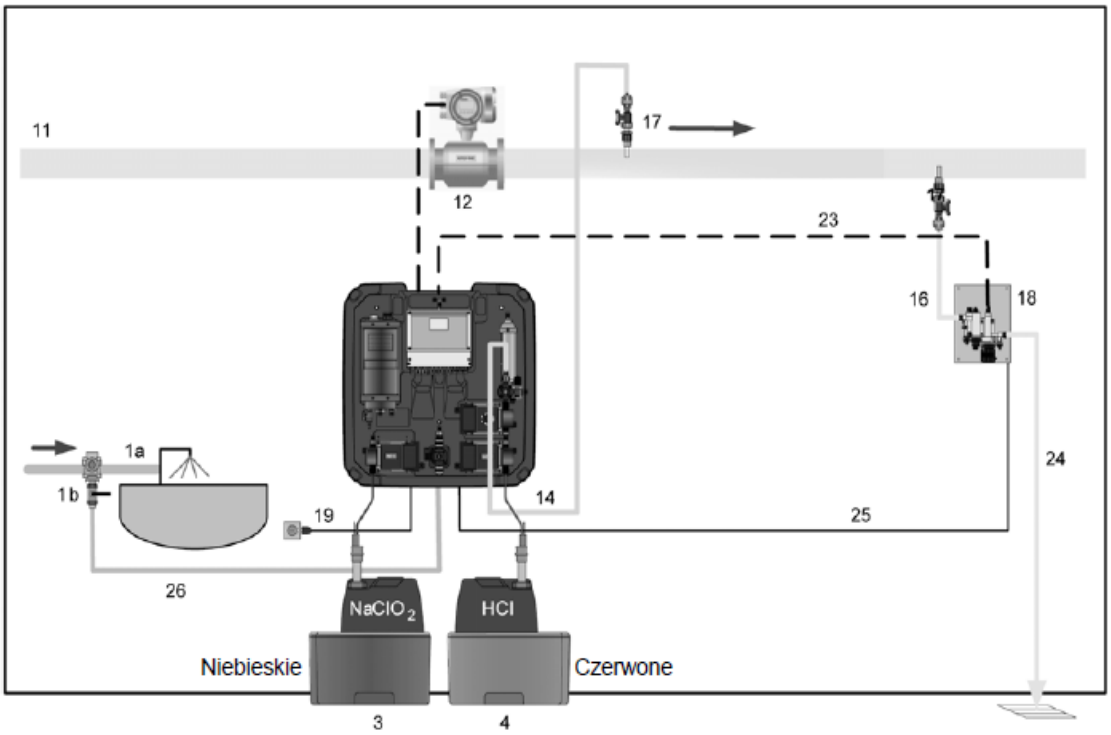
Zastosować automatyczna stację dezynfekcji o wydajności Celem działania systemu dezynfekcji **o** jest wytworzenie rozcieńczonego roztworu dwutlenku chloru poprzez zmieszanie chlorynu sodu o stężeniu 7,5 % i kwasu solnego o stężeniu 9 %. Przy spełnieniu warunków opisanych w tej instrukcji roztwór dwutlenku chloru może być dozowany w sposób ciągły lub przerywany do magistrali wody (pitnej) w budynku,

Dobrano stację o wydajności ClO2 – 5 [h/h]

Podstawowa aparatura umieszczona jest w plastikowej obudowie, w której zamontowane są wewnętrzne komponenty systemu. Montowana jest ona na ścianie i przykrywana plastikową pokrywą. Chemikalia pobierane są z dwóch oryginalnych pojemników, które umieszczone są w misach zbiorczych ustawionych bezpośrednio pod aparaturą. Do każdego pojemnika włożona jest lanca ssąca podłączona na stałe do odpowiedniej pompy chemoodpornej, znajdującej się obudowie. Kable linii ssawnych używane są do przesyłania sygnałów "prawie
pusty" (niski poz.) i "pusty" (brak) do układu sterowania.

Aparatura podłączona jest do dwóch rurociągów wodnych, są to:
• Rurociąg wody pitnej dostarczający wody do rozcieńczania i do płukania.
• Magistrala wodociągowa, w której woda ma być dezynfekowana poprzez dozowanie wytworzonego roztworu ClO2.

Schemat



1a	Rurociąg wodny, z którego pobierana jest woda do rozcieńczania i płukania (poprzez zawór elmgt. w obudowie aparatury)
1b	Punkt pobierania wody do rozcieńczania z kurkiem odcinającym
3	Pojemnik na chemikalia zawierający $NaClO_2$ (rozcieńczony o stężeniu 7,5 % wagowo) z lancą ssącą i misą zbiorczą
4	Pojemnik na chemikalia zawierający HCl (rozcieńczony o stężeniu 9 % wagowo) z lancą ssącą i misą zbiorczą
11	Magistrala wodociągowa wody do dezynfekcji
12	Przepływomierz (lub wodomierz stykowy)
14	Linia dozowania
15	Zawór wtryskujący do dozowania ClO_2
16	Wąż do pobierania wody do pomiaru
17	Punkt pobierania wody do pomiaru
18	Cela pomiarowa
19	Podłączenie zasilania elektrycznego/wyłącznik główny
23	Kabel podłączeniowy celi pomiarowej
24	Spust wody pomiarowej
25	Kabel podłączeniowy silnika czyszczącego
26	Wąż wody do rozcieńczania

8. Wytyczne branżowe

Branża budowlana:

- Wykonać zasilenie projektowanego wymiennika ciepła ''wysokim parametrem'' z istniejącego doprowadzenia czynnika z sieci miejskiej. Dobór i montaż armatury i automatyki a porozumieniu z dostawcą ciepła.
- Doprowadzenie i uruchomienie dostawy ciepła po stronie Wykonawcy robót sanitarnych**.**

Branża budowlana:

- Wykonać przejścia przez przegrody budowlane,

Branża elektryczna:

- Zasilić urządzenia w instalacje elektryczną zgodnie z DTR
- wykonać instalację „połączeń wyrównawczych" dla wszystkich urządzeń**.**

9. Rozwiązanie projektowe AKPIA

Automatyczną regulację pracy obiegów instalacyjnych realizował będzie sterownik oraz moduły funkcyjne. Będzie on sterował: pracą pomp, pracą pomp obiegowych, pracę pompy cyrkulacyjnej; pracą zaworów mieszających, ładowaniem podgrzewacza c.w.u.

W instalacji centralnego ogrzewania realizowana będzie sterowana pogodowo regulacja jakościowa z okresami planowych osłabień. Elementem wykonawczym będą zawory mieszające 3-drogowe.

Instalacja c.t. dla potrzeb wentylacji pracować będzie na stałym parametrze zasilania.
Instalacja c.t. dla potrzeb basenowych będzie sterowana będzie w powiązaniu z praca urządzeń technologiczny.

Na etapie budowy Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji dla potrzeb automatyki sterującej na podstawie założeń funkcyjnych oraz schematu technologicznego

10. Uwagi końcowe

Całość wykonywanych robót winna być zgodna z:

- Niniejszym projektem, Projektem Budowlanym oraz pozwoleniem na budowę,
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- Obowiązującymi normami i przepisami
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie ze wszystkimi pozostałymi opracowaniami branżowymi, w przypadku rozbieżności, pomiędzy poszczególnymi elementami dokumentacji, (rysunki, zestawienie, kosztorys, specyfikacja, opis), do ich interpretacji upoważniony jest projektant – niezbędne informacje należy uzyskać przed przystąpieniem do robót.
Przed przystąpieniem do realizacji należy przeanalizować możliwości montażowe, wszelkie zmiany należy uzgodnić z projektantem.
Wykonanie i wykończenie wszelkich widocznych elementów instalacji, a także zabudowy (kolor, materiał, wykończenie powierzchni itp) w reprezentacyjnych pomieszczeniach ogólnodostępnych należy uzgadniać z architektem i projektantem instalacji.
Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane dopuszczenia do stosowania, przed wbudowaniem należy przedstawić Inwestorowi o akceptacji.
Urządzenia oraz elementy instalacji lokalizować zgodnie z wymaganiami w sposób umożliwiający swobodny dostęp dla obsługi.
Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami, instrukcjami itp.
Wszystkie ingerencje w elementy konstrukcyjne należy potwierdzić z konstruktorem (szczególnie montaż do dachu, przebicia)
Należy zastosować materiały i urządzenia spełniające wymagania techniczne oraz jakościowe, a także współgrać z pozostałymi elementami instalacji oraz obiektu.
Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.