



Jednostka Projektowa	Biuro Projektowe MAKSPROJEKT Adam Maksymiuk 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10; tel. 604-918-878; email: maksprojekt@gmail.com
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Wymiennikownia ciepła w budynku IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie wraz z robotami towarzyszącymi
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Lublin ul. Szkolna 4
KAT. OBIEKTU BUDOWLANEGO	IX
LOKALIZACJA	Działki Nr : 55/13 – Ark. 4; Obręb 0007 – Czwartek; Jednostka ewidencyjna 066301_1 Lublin
BRANŻA	TECHNOLOGICZNA, SANITARNA, ROBOTY TOWARZYSZĄCE
INWESTOR	Gmina Lublin Plac Króla Łokietka 1; 20-109 Lublin

AUTORZY OPRACOWANIA

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Adam Maksymiuk	nr 871/BP/98 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	11-2021	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Renata Maksymiuk	nr 367/Lb/2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych	11-2021	

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ OPISOWA

1.	Temat opracowania	3
2.	Podstawa opracowania	3
3.	Zakres opracowania	3
4.	Opis budynku	3
5.	Adaptacja pomieszczenia	4
6.	Roboty towarzyszące sanitarne	8
7.	Gospodarowanie odpadami	9
8.	Węzeł cieplny – układ i obliczenia	10
9.	Materiały do wbudowania	14
10.	Wykonanie robót w wymiennikowni ciepła	18
11.	System zarządzania energią	21
12.	Adaptacja istniejącego węzła w SP19	21
13.	Uwagi	22
14.	Zestawienie materiałów	23
15.	Parametry pracy węzła	26
16.	Oświadczenie projektantów	27

ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej
2. Mapa sytuacyjna
3. Karty doboru wymienników
4. Kopia uzgodnienia LPEC

CZEŚĆ RYSUNKOWA

1. Wymiennikownia ciepła – schemat technologiczny
2. Wymiennikownia ciepła – rzut i przekroje
3. Wymiennikownia ciepła –roboty towarzyszące

OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wymiennikowni ciepła w budynku IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Szkolnej 4. Projekt ten jest związany z planowaną termomodernizacją budynku.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- warunki techniczne przyłączenia
- uzgodnienia z inwestorem
- wizja lokalna
- aktualne wytyczne LPEC
- katalogi producentów materiałów i urządzeń
- obowiązujące normy i przepisy

3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi wykonanie następujących robót:

- technologia wymiennikowni ciepła na cele c.o. i c.w.u. zasilanej z wysokich parametrów
- przełączenie instalacji c.w.u. i cyrkulacji
- adaptacja pomieszczenia dla celów wymiennikowni
- towarzyszące roboty sanitarne w pomieszczeniu wymiennikowni ciepła

Przyłącze ciepłownicze jest tematem odrębnego opracowania.

Adaptacja instalacji centralnego ogrzewania jest tematem odrębnego opracowania.

Wydzielenie pomieszczenia dla potrzeb wymiennikowni wraz z robotami remontowo-budowlanymi jest tematem odrębnego opracowania.

4. OPIS BUDYNKU

a) Charakterystyka obiektu

Budynek jest dwu-, trzy- i czterokondygnacyjny. Nad częścią czterokondygnacyjną znajduje się dodatkowo adaptowane poddasze podlegające likwidacji. Posadzka najniższej kondygnacji znajduje się częściowo poniżej poziomu terenu.

Pomieszczenie wymiennikowni wydzielone zostanie z istniejącej sali lekcyjnej, która nie spełniała wymogów przepisów prawa (zagłębienie poniżej terenu, wysokość, doświetlenie).

b) Opis instalacji

Istniejący węzeł cieplny zlokalizowany jest w sąsiednim przylegającym budynku Szkoły Podstawowej Nr 19 i działa na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej zarówno dla budynku SP, jak i przedmiotowego budynku Liceum. Dla nowego układu te węzły zostaną rozdzielone.

Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest na bazie rur stalowych zaciskowych i grzejników stalowych płytowych. Instalacja jest dość nowa i podlega adaptacji do nowego układu zasilania.

c) Charakterystyka energetyczna budynku po termomodernizacji

- | | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| • Powierzchnia ogrzewana budynku | A_n : 2 068 m ² |
| • Kubatura ogrzewana budynku | V_n : 7 243 m ³ |
| • Projektowana strata ciepła przez przenikanie | Φ_T : 51 213 W |
| • Projektowana wentylacyjna strata ciepła | Φ_V : 52 031 W |
| • Całkowita proj. strata ciepła | Φ : 103 244 W |
| • Projektowe obciążenie cieplne budynku | Φ_{HL} : 103 244 W |
| • Wskaźnik FHL odniesiony do powierzchni | $\Phi_{HL,A}$: 49,9 W/m ² |
| • Wskaźnik FHL odniesiony do kubatury | $\Phi_{HL,V}$: 14,3 W/m ³ |

5. ADAPTACJA POMIESZCZENIA

5.1. Opis ogólny zakresu robót

a) Roboty rozbiórkowe i demontażowe

Zakres robót rozbiórkowych i demontażowych w remontowanym pomieszczeniu obejmuje:

- Skucie tynków ścian (wraz z okładzinami) i zruszonych tynków sufitowych
- Skucie warstw posadzkowych wraz z podbudową, izolacją termiczną i przeciwwilgociową do poziomu podbudowy
- Rozbiórka i demontaż innych drobnych elementów budowlanych w remontowanych pomieszczeniach (parapety, stałe zabudowy, itp)

b) Roboty budowlano-wykończeniowe

Zakres robót remontowo-wykończeniowych w remontowanym pomieszczeniu obejmuje:

- Wykonanie nowych warstw podposadzkowych wraz z izolacją przeciwwilgociową i termiczną oraz z ustawieniem krętek podłogowych
- Wymurowanie nowych ścianek na pełną wysokość wraz z obsadzeniem ościeżnic, zgodnie z częścią rysunkową
- Zamurowanie zbędnych otworów
- Tynkowanie ścian nowych i istniejących (po wykonaniu podtynkowej instalacji wod.-kan. i elektrycznej) i uzupełnienie tynków sufitowych
- Wykonanie okładzin podłogowych z płytek
- Wykonanie cokolików na ścianach
- Malowanie sufitów i ścian wraz z wykonaniem lamperii
- Montaż skrzydeł drzwiowych
- Montaż rolety i siatki nad roletą dla pomieszczenia porządkowego
- Montaż półek dla schowka porządkowego
- Inne drobne roboty wykończeniowe

5.2. Materiały do wykonania robót remontowo-wykończeniowych

a) Wymagania ogólne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych wszystkie materiały muszą być oznakowane znakiem CE, posiadać aprobaty techniczne lub zatwierdzone w inny sposób przewidziany ustawą. Wszelkie materiały muszą być zastosowane nowe i zgodnie z ich przeznaczeniem.

Kolorystykę materiałów wykończeniowych należy każdorazowo uzgodnić z użytkownikiem obiektu. Należy przyjąć: 2 typy (wersji) kolorystycznych płytek podłogowych.

b) Izolacje

Do izolacji termicznej podłóg na gruncie stosować płyty z polistyrenu ekstrudowanego o współczynniku przenikania ciepła $\leq 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$ i wytrzymałości na naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu min. $0,20 \text{ N/mm}^2$.

Do wykonywania izolacji przeciwwodnych stosować masy izolacyjne w postaci płynnej folii uszczelniającej, wodorozcieńczalne o wysokiej elastyczności. Izolacje winny być przeznaczone do bezpośredniego przyklejenia płytki. Nie dopuszcza się stosowania materiałów na bazie rozpuszczalników organicznych, ze względu na możliwą reakcję z izolacją termiczną.

Folie stosować polietylenowe grubości min. $0,20 \text{ mm}$.

c) Zaprawy

Do mocowania elementów stalowych stosować gotowe mieszanki cementowe do zakotwień o wytrzymałości 30 MPa , zaś do uzupełniania wnęk i otworów stosować gotowe mieszanki cementowe do uzupełnień o wytrzymałości 20 MPa .

Do tynkowania stosować gotowe mieszanki tynkarskie o wytrzymałości na ściskanie min. 2 N/mm^2 , przyczepności min. $0,2 \text{ N/mm}^2$, uziarnieniu do $0,6 \text{ mm}$ przeznaczone do stosowania wewnątrz.

Do wykonywania gładzi stosować suche zaprawy gipsowe lub gotowe akrylowe.

Do przyklejania płytek stosować elastyczne zaprawy klejące do płytek ceramicznych ściennych i podłogowych o wysokiej przyczepności (1MPa). Do spoinowania stosować zaprawy do fugowania wodoodporne, elastyczne, odporne na wnikanie wody. Do klejenia bloczków z betonu komórkowego stosować gotowe zaprawy do spoin cienkich (2÷3mm) klasy M7.

Przygotowanie zapraw zgodnie z instrukcjami producenta.

d) Podłogi z płytek ceramicznych

Płytki podłogowe stosować ceramiczne w IV klasie ścieralności, o klasie antypoślizgowości R9, o powierzchni półmatowej i o wymiarach 40x40x1,0cm lub większych.

Wykonawca winien przekazać zarządcy budynku po min. 3 całe płytki każdego użytego koloru.

e) Farby

Farby do ścian i sufitów stosować lateksowe matowe do wymalowań na płyty gipsowo-kartonowe, tynki i istniejące ściany. Do wykonania lamperii stosować emalie olejne, olejno-fталowe zaakceptowane przez użytkownika.

Farby winny posiadać atest PZH.

f) Ślusarka

Do pomieszczenia wężła zastosować drzwi techniczne pełne w klasie EI30 o szerokości w świetle 90mm, wyposażone w klamkę z szyldem podłużnym, wkładkę patentową oraz samozamykacz.

Samozamykacze zastosować hydrauliczne ramieniowe o regulowanej sile zamykania i regulowanej prędkości zamykania w zakresie dwóch przedziałów ($180^{\circ} \pm 15^{\circ}$ oraz $15^{\circ} \pm 0^{\circ}$). Samozamykacz winien być dopasowany do ciężaru drzwi.

Rolety (do wnęk na środki czystości) stosować z profili aluminiowych lakierowanych z aluminiowymi prowadnicami, skrzynką do montażu wnękowego i zamkiem z wkładką patentową. Otwieranie rolet ręczne.

g) Boksy szatniowe

Boksy szatniowe wykonać jako ścianki na pełną wysokość z siatki stalowej karbowanej o oczkach 30x30mm z drutu $\varnothing 3\text{mm}$ na ruszcie stalowym lub aluminiowym. Drzwi do boksów wykonać w ramie stalowej lub aluminiowej z wypełnieniem siatką j.w.. Drzwi winny mieć szerokość w świetle 90cm, winny być wyposażone w klamkę z szyldem podłużnym, wkładkę patentową oraz samozamykacz. Samozamykacze zastosować zgodne z opisem wyposażenia ślusarki.

Konstrukcja ścianek działowych wchodzących w światło okna winna umożliwiać otwarcie okna. Wykonać to można poprzez postawienie słupka konstrukcyjnego ok. 40cm od ściany, wypełnienie panelem z siatką przestrzeni poniżej okna (~170cm) i pozostawienie pustej przestrzeni powyżej spodu okna.

Za zgodą użytkownika dopuszcza się inne systemy boksów szatniowych.

h) Inne

Do murowania ścianek stosować bloczki z betonu komórkowego kl. 600 układanych na klej cienkowarstwowy. Ościeżnice do drzwi drewnianych zastosować stalowe, wstępnie zabezpieczone przed korozją, z wbudowaną uszczelką gumową wyposażone w trzy zawiasy.

Pianki poliuretanowe stosować niskoprężne.

Do gruntowania ścian, betonów i istniejących tynków stosować środek gruntujący produkowany na bazie wodnej dyspersji żywicy akrylowo-styrenowej z dodatkiem piasku kwarcowego.

Siatki zbrojące do posadzek stosować z drutu stalowego gr.4mm o oczkach 150x150mm.

5.3. Wykonanie robót remontowo-wykończeniowych

a) Roboty rozbiórkowe i demontażowe

Istniejące wyposażenie w remontowanych pomieszczeniach zdemontować.

Rozebrać obudowy ścian z płyt. Skuć wszystkie istniejące tynki ściennie i okładziny ściennie z płytek w zakresie remontowanych pomieszczeń. Skuć spękanę lub uszkodzoną tynkę sufitową. Dopuszcza się pozostawienie nieodpadających tynków na pozostających ścianach.

W remontowanym pomieszczeniu warstwy posadzkowe i podposadzkowe podlegają rozbiórce wraz z izolacją termiczną i przeciwwodną. W przypadku uszkodzenia płyt kanałowych należy je wymienić na nowe. Przy pozostających ścianach działowych, aby uniknąć ich uszkodzenia, istniejącą wylewkę podposadzkową przyciąć przy ścianie piłą do betonu, a podbudowę rozebrać nie bliżej niż 30cm od tych ścian.

Materiały z rozbiórki wykonawca wywozi we własnym zakresie, zachowując wszelkie przepisy prawa w zakresie ochrony środowiska dotyczące wywózki, składowania i utylizacji zwłaszcza takich materiałów jak płyty izolacyjne, papy, itp. Użytkownik budynku ma prawo do zatrzymania wybranych urządzeń nadających się do użytku.

b) Wykonanie warstw podposadzkowych

Po demontażu warstw posadzkowych wraz z izolacją termiczną (oraz po wykonaniu podposadzkowych poziomów kanalizacji sanitarnej), oczyścić i zagruntować istniejące podłoże, a ubytki uzupełnić za pomocą zaprawy cementowej wyrównawczej. Następnie wykonać hydroizolację (po wcześniejszym zagruntowaniu podłoża) poprzez co najmniej dwukrotne nałożenie masy izolacyjnej w postaci płynnej folii uszczelniającej do uzyskania grubości wymaganej przez producenta. Izolację wykonać na ściany do poziomu ok. 15cm nad planowaną posadzką.

Dla posadzek na gruncie, na wykonaną izolację przeciwwodną na parterze ułożyć płyty z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) gr. 5cm.

Na ułożone płyty izolacyjne ułożyć folię polietylenową na zakład. Przed wykonaniem wylewki betonowej na posadzkach ułożyć siatki zbrojące. Wylewkę wykonać sposobem mechanicznym do uzyskania minimalnej grubości warstwy 6cm w każdym punkcie wraz z jej zatarciem. Dopuszcza się w wyjątkowych sytuacjach zmniejszenie grubości wylewki do 5cm. Do wykonania wylewki użyć gotowej mieszanki zapewniającej wytrzymałość na ściskanie min. 20MPa. Wylewka winna sięgać ok. 1,0+1,5cm poniżej poziomu projektowanej posadzki. Podłogę wykonać jako pływającą poprzez odizolowanie od ścian nośnych taśmami piankowymi gr. 5mm. W trakcie wykonywania wylewki obsadzić (w porozumieniu z wykonawcą robót instalacyjnych) wpusty podłogowe.

c) Murowanie ścianek pełnych

Nowe ścianki działowe wykonać z bloczków z betonu komórkowego kl. 600 układanych na klej cienkowarstwowy gr. 12cm. Ścianki przebroić drutem stalowym w co drugiej spoinie. Ścianki wykonać do stropu. Nad wszystkimi ościeżnicami także wykonać ścianki. Nowe ścianki łączyć z istniejącymi pozbawionymi tynku poprzez kotwienie w istniejącej ścianie drutem stalowym. Ścianki odizolować od posadzki za pomocą pasów z materiałów izolacyjnych, a od stropu za pomocą pianki poliuretanowej.

W trakcie wznoszenia ścianek obsadzić ościeżnice drzwi. Ościeżnice montować w ten sposób, aby licowały się ze ścianą po stronie wyjścia oraz aby zapewnić wymaganą wysokość prześwitu drzwi 200cm po ułożeniu posadzki. Przestrzeń w ościeżnicy wypełnić pianą poliuretanową na całym obwodzie. Dodatkowo ościeżnica winna być zabezpieczona min. 6 kotwami stalowymi. Ościeżnice zabezpieczyć przed wypaczeniem i skrzywieniem.

d) Wykonanie i uzupełnianie tynków

Tynki ścian wykonać przed wykonaniem rusztu obudów.

Na wszystkich nowych ściankach oraz na ścianach istniejących, gdzie został skuty tynk (zgodnie z opisem zakresu robót), wykonać (ręcznie lub maszynowo) nowe tynki z gotowych mieszanek tynkarskich po wcześniejszym zagruntowaniu podłoża. Dla pomieszczeń, gdzie układane będą płytki ściennie, wykonać tynki III kategorii z zatarciem na gładko.

Tynki sufitowe podlegają uzupełnieniu, przetarciu i zagruntowaniu.

Wszystkie tynki ścian przeznaczone do malowania podlegają przetarciu gładzią gipsową lub akrylową.

e) Układanie płytek podłogowych

Pod płytki podłogowe wykonać dodatkową hydroizolację z płynnej folii uszczelniającej (po wcześniejszym zagruntowaniu podłoża) poprzez co najmniej dwukrotne nałożenie masy izolacyjnej do uzyskania grubości wymaganej przez producenta. Izolacja podłóg winna być połączona z izolacją ścian z zastosowaniem taśm narożnych antyrysowych oraz z izolacją wpustów podłogowych i odpływów liniowych.

Płytki układać w dwóch kolorach na klej elastyczny z zastosowaniem krzyżyków dystansowych 5÷6mm. Klej rozprowadzać pacą zębatą 10mm na całej powierzchni podłoża lub inną większą zalecaną przez producenta kleju dla danej wielkości płytki. W pomieszczeniach, gdzie nie przewidziano płytek ściennych, wykonać cokoliki na wysokość 10÷15cm. Górna krawędź cokolika nie może posiadać ostrych krawędzi.

Pomiędzy płytkami podłogowymi i ściennymi (lub cokolikiem) zachować odstęp 3÷6 mm dla możliwości dokładnego wypełnienia fugą. Posadzki, z wyjątkiem natrysków zbiorowych, wykonywać bezspadkowo. Jedynie przy wpustach przewidzieć spadki ok. 1% na długości 1 płytki oraz ewentualnie na połączeniach z istniejącymi posadzkami. Przy natryskach w umywalniach posadzka winna mieć spadek 2% w kierunku odpływów na szerokość ok. 1,2m od ściany z odpływami.

Po ułożeniu płytki dokładnie zaspoinować fugą elastyczną wodoszczelną paroprzepuszczalną. Linie spoin winny być proste, a płytki winny być równo względem siebie. Na połączeniach z istniejącymi posadzkami zastosować listwy aluminiowe.

Kolorystykę i układ płytek ustalić z użytkownikiem obiektu.

f) Powłoki malarskie ścian i sufitów

Przed wykonaniem powłok malarskich konieczne jest zagruntowanie podłoża farbą gruntującą.

Ściany oraz sufity przeznaczone do malowania, podlegają trzykrotnemu malowaniu farbą lateksową. Sufity malować w kolorze kość słoniowa lub zbliżonym. Kolorystykę ścian ustalić z użytkownikiem.

Lamperie wykonać poprzez dwukrotne malowanie zagruntowanych ścian. Wierzch lamperii zakończyć malowanym paskiem w innym kolorze.

g) Ślusarka

Ościeżnice drzwiowe stalowe podlegają dwukrotnemu malowaniu farbą nawierzchniową chlorokauczukową do metalu w kolorze białym po ich uprzednim oczyszczeniu z zaprawy i zagruntowaniu farbą podkładową zalecaną przez producenta farby nawierzchniowej.

Skrzydła drzwiowe zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż rolet winien odbywać się zgodnie z instrukcją producenta. Przestrzeń nad roletą wypełnić siatką ocynkowaną wielokarbową 30x30x3mm w ramie z profili ocynkowanych 40x40x2mm przeznaczonych do montażu takich siatek.

h) Montaż boksów szatniowych

Boksy szatniowe winny być montowane przez producenta (lub osoby przez producenta przeszkolone) na zlecenie Wykonawcy. Konstrukcję boksów montować do ścian, posadzek i stropów w sposób zapewniający sztywność i bezpieczeństwo konstrukcji. Przegrody winny sięgać do sufitu lub obudowy podstropowej.

i) Pomieszczenia szatniowe na parterze

Szatnie na parterze wyposażać w wieszaki stojące z ławką na profilach stalowych o przekroju min. 30x30mm. Siedzisko z listew drewnianych o szerokości łącznej 30÷35cm. Pod siedziskiem ruszt stalowy na buty na wysokości umożliwiającej umycie podłogi pod rusztem. Oparcie z listew drewnianych. Do konstrukcji przymocowana na górze listwa drewniana z wieszakami. Wieszaki winny być umocowane od wewnętrznej strony listwy, w sposób zapewniający bezproblemowy dostęp do nich. Zastosować min. 36 podwójnych wieszaków na

jeden rząd wieszaków z ławką. Wszystkie listwy drewniane winny być wykonane z desek o gr. min. 25mm i posiadać zaokrąglone ranty.

Wysokość siedziska winna być stała na poziomie 40 ± 2 cm. Wysokość montażu wieszaków winna być wykonana w trzech wysokościach (np. 110; 130 i 150cm) dla możliwości dostosowania do różnych grup wiekowych.

Nogi ławek winny być wyposażone w stopki z tworzywa.

Dodatkowo część wieszaków z ławką (które nie przylegać będą tyłem do ścian boksów) należy wypełnić do wysokości wieszaków siatką stalową karbowaną o oczkach 30x30mm w ramie stalowej lub listwami drewnianymi.

Wszystkie elementy stalowe winny być fabrycznie lakierowane. Wszystkie elementy drewniane winny być lakierowane.

Za zgodą użytkownika dopuszcza się inne systemy wieszaków z ławką.

5.4. Wyposażenie

a) Szatnie

Wieszaki do szatni stosować na konstrukcji drewnianej lakierowanej w kształcie odwróconej litery L z wieszakami metalowymi osłoniętymi górną listwą. Dopuszcza się zastosowanie innych systemów wieszaków, których konstrukcja maksymalnie ogranicza przypadkowy kontakt głowy z wieszakami. Zastosować min. 30 podwójnych wieszaków na jeden rząd wieszaków i po dwa rzędy w każdym boksie szatniowym.

Szatnie wyposażyć w ławki na profilach stalowych o przekroju min. 30x30mm. Siedzisko z listew drewnianych o gr. min. 25mm i o szerokości łącznej 30+35cm. Nogi ławek winny być wyposażone w stopki z tworzywa. Zastosować ławki o długości łącznej 3,0+3,5m dla każdego boks szatniowego.

Wszystkie elementy stalowe winny być fabrycznie lakierowane. Wszystkie elementy drewniane winny być lakierowane.

Za zgodą użytkownika dopuszcza się inne systemy wieszaków i ławek.

b) Schowek porządkowy

W schowku zamontować 3 półki z płyt MDF gr. 25mm na ruszcie stalowym. Najniższa półka na wysokości 1,2m nad posadzką.

Przy zaworach na ścianie zamontować płytę HPL lub inną okładzinę.

6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE SANITARNE

a) Zakres robót towarzyszących sanitarnych

W pomieszczeniu, dla właściwej pracy węzła i funkcjonalności pomieszczenia, konieczne jest wykonanie robót towarzyszących:

- wykonanie wentylacji mechanicznej
- wykonanie odwodnienia ze studzienką schładzającą i pompą zatapialną
- montaż zlewu z zaworem wypływowym
- montaż zaworów wypływowych i wpustu poza pomieszczeniem dla potrzeb porządkowych
- adaptacja istniejącej instalacji wentylacyjnej szatni (przesunięcie wywietrzników)
- uzupełnienie otworów

b) Roboty demontażowe

W pomieszczeniu wymiennikowni demontażowi podlegają wszystkie instalacje wodne biegnące w obudowie. Zestaw wodomierzowy pozostaje bez zmian.

Rozbiórka rozdzielaczy zasilających instalację ujęta jest w projekcie adaptacji instalacji c.o.

c) Odwodnienie pomieszczenia

Dla wykonania kanalizacji podposadzkowej należy przyciąć posadzkę szlifierką do betonu na szerokość ok. 0,5m. Pas przyciętej posadzki należy rozebrać. Wykopy wykonywać ręcznie zachowując odległość min. 10cm pomiędzy krawędzią wykopu, a krawędzią przyciętej posadzki.

Odprowadzenie wody poprzez kratki ściekowe z PP (lub PB) z syfonem z rusztem ze stali nierdzewnej do studzienki schładzającej. Poziomy kanalizacyjny w gruncie wykonać z rur i kształtek PP typ S dn110x4,7mm odpornymi na temperaturę 65°C. Przewody układać ze na podsypce piaskowej, zasypać piaskiem do wysokości spodu warstw posadzkowych i zagęścić.

Dla potrzeb odwodnienia wykonać dwie studzienki: schładzającą i pompową. Studzienki wykonać szczelne z rur PP dn425. Dno studzienki winien stanowić korek z uszczelką. Studzienki przykryć włazem klasy A15. Wejścia przewodów do studzienek za pomocą wkładek in-situ. Na rurze wylotowej ze studzienki schładzającej obsadzić trójnik dn110 o przełocie ustawionym w pionie.

W studziencie pompowej umieścić pompę zatapialną z pływakim (wydajność 50 l/min przy wys. podnoszenia 3,0m, króciec min. DN25, przeznaczona do wody brudnej z zanieczyszczeniami do min. 2mm). Przewód ciśnieniowy z pompy wykonać z rur zgrzewanych PP Dz32mm i podłączyć do pionu w rogu pomieszczenia z zasyfonowaniem kształtkami dn50mm. Przewód ciśnieniowy wyposażać w zawór zwrotny kulowy DN25.

Wpusty i włazy montować na etapie wylewania warstw posadzkowych.

d) Wentylacja

Istniejący układ wentylacji mechanicznej pomieszczenia należy skrócić o ok. 2m z przeniesieniem kratki wywiewnej.

Pomieszczenie wymiennikowni zwentylować nowym układem. Wywiew poprzez ścianę zewnętrzną za pomocą układu wentylacyjnego z wentylatorem wywiewnym kanałowym dn100mm zasilanego z tablicy sterowniczej poprzez regulator tyrystorowy w tablicy.

Otwór w ścianie wykonać wiertnicą pod stropem. Nie należy wiercić w wieńcach konstrukcyjnych, dlatego też uprzednio wykonać obustronną odkrywkę.

Wentylator zastosować o konstrukcji wyciszonej, przystosowany do pracy ciągłej, o wydajności 100 m³/h przy sprężu 40Pa; obrotach <1800rpm, poziomie ciśn. akust. <22 dB(A); 230V; <25W.

Kanały wentylacyjne wykonać z sztywnych rur z blachy spiralnie zgrzewanej (spiro). Połączenia kanałów okrągłych za pomocą typowych kształtek z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na uszczelkę gumową. Kolana stosować o łuku 1,0xd.

Kratki stosować aluminiowe.

Nawiew do pomieszczenia nawietrzakami okiennymi i drzwiami.

e) Inne roboty sanitarne

Na ścianie zamontować zlew techniczny (gospodarczy) z fartuchem. Zlew mocować do ściany przy pomocy wsporników. Odpływ podłączyć do przyległego pionu. Nad zlewem umieścić zawór wypływowy DN15 podłączony do instalacji wody zimnej zgodnie ze schematem.

Na ścianie przy wejściu do pomieszczenia węzła umieścić zawory wypływowe DN15 dla wody ciepłej i zimnej dla potrzeb porządkowych.

7. GOSPODAROWANIE ODPADAMI

Gromadzenie, transportowanie, zagospodarowywanie i przekazanie do utylizacji odpadów winno odbywać się zgodnie z: Ustawą o odpadach z dnia 14-12-2012r (Dz.U. 2013.21 z późniejszymi zmianami).

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien zawrzeć umowę z odbiorcą (odbiorcami) odpadów.

Składowanie materiałów z rozbiórki winno odbywać się w oznaczonych kontenerach. Do składowania odpadów niezbędne będzie zamówienie otwartych kontenerów co najmniej na:

- gruz budowlany
- tworzywa sztuczne i metale

oraz zamykanych kontenerów na odpady budowlane podlegające utylizacji (izolacje termiczne, papy, płaszcze gipsowe rur). Segregacja odpadów podlegających utylizacji winna być określona w umowie z odbiorcą odpadów.

Dopuszcza się, za zgodą zarządcy terenu, składowanie czystego i posegregowanego złomu (żeliwo, stal) na utwardzonym terenie przez okres nie dłuższy niż 7 dni.

Wszystkie koszty ponoszone z gospodarowaniem odpadami ponosi Wykonawca.

8. WĘZEL CIEPLNY – UKŁAD I OBLICZENIA

8.1. Projektowany układ technologiczny

Projektowany węzeł cieplny wymiennikowy pokrywał będzie potrzeby:

- ogrzewania budynku szkoły
- zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową budynku szkoły

Sterowanie układu regulatorem elektronicznym swobodnie programowalnym, który winien sterować:

- obiegiem wymiennika c.o. sterowanym zaworem regulacyjnym z siłownikiem analogowym na parametry zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej (temp. obliczeniowa 85°C)
- obiegiem wymiennika c.w.u. sterowanym zaworem regulacyjnym z siłownikiem analogowym ze sprężyną powrotną (temp. wody 55°C)
- pracą pompy cyrkulacji ciepłej wody użytkowej z taktowaniem zmiennym w funkcji programatora czasowego

Zabezpieczenie instalacji c.o. naczyniem przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa, uzupełnianie instalacji c.o. z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. stanowić będzie zawór bezpieczeństwa. Ponadto siłownik zaworu regulacyjnego zaprojektowano ze sprężyną zwrotną, co zapewni jego zamknięcie w przypadku braku dopływu prądu. Zabezpieczeniem instalacji c.w.u. na wypadek awarii czujnika temperatury będzie termostat bezpieczeństwa, który przy temperaturze ponad 65°C winien dać sygnał do sterownika o zamknięcie zaworu regulacyjnego.

Przewidziano dwa systemy zabezpieczenia antylegionella: przegrzew wody jako działanie doraźne 2-4 razy do roku oraz sterylizator UV jako działanie stałe dla głównego obiegu c.w.u..

Układ wykonać w sposób zapewniający możliwość podłączenia do systemu zarządzania zużyciem energii.

8.2. Obliczenia i doборы

a) Założenia do obliczeń

• Parametry obliczeniowe wody instalacyjnej c.o.	80/65°C
• Rzeczywista temperatura powrotu inst. c.o.	50°C
• Projektowe obciążenie cieplne budynku	103 244 W
• Przyjęta nadwyżka mocy na dogrzew budynku	12%
• Łączna moc wymiennika c.o.	$103,24 \times 1,12 = \sim 116 \text{ kW}$
• Moc wymiennika c.w.u. (wg obliczeń poniżej)	82 kW
• Przepływ na obiegu szkoły (A+B+C)	7,9 m ³ /h
• Przepływ na obiegu S (sala gimn.)	1,9 m ³ /h
• Pojemność instalacji c.o.	1150 dm ³
• Temperatura wody sieciowej - zima	130/60°C
• Temperatura wody sieciowej - lato	70/35°C (wymiennik 65/35°C)
• Temperatura ciepłej wody użytkowej	55°C
• Ciśnienie dyspozycyjne zima	$249,2 - 233,0 = 16,2 \text{ m} = \sim 1,6 \text{ bar}$
• Ciśnienie dyspozycyjne lato	$260,2 - 240,8 = 19,4 \text{ m} = \sim 1,9 \text{ bar}$
• Maksymalne ciśn. w sieci ciepł.	$260,2 - 186,5 = 73,7 \text{ m} = \sim 7,2 \text{ bar}$
• Minimalne ciśn. w sieci ciepł.	$233,0 - 186,5 = 46,5 \text{ m} = \sim 4,6 \text{ bar}$

b) Obliczenie ilości c.w.u.

Wg ilości uczniów – dla określenia mocy

• Ilość uczniów i pracowników	450
• Zużycie ciepłej wody na osobę	10 dm ³ /d
• Ilość ciepłej wody	$450 \times 10 \times 0,001 = 4,5 \text{ m}^3/\text{d}$
• Czas użytkowania instalacji	8 h

- Współczynnik nierównom. godz. ($9,32 \times U^{-0,244}$) 2,1
- Maksymalna ilość ciepłej wody:
 $q = 4,5 \times 2,1 / 8 = 1,18 \text{ m}^3/\text{h} = 0,33 \text{ dm}^3/\text{s}$
- wymagana ilość ciepła do podgrzewu c.w.u.
 $\Phi = q \times 4,2 \times 1000 \times (55-10) = 62 \text{ kW}$

c) Dobór wymiennika c.o.

Dla parametrów:

- moc wymiennika: 116 kW
- medium: woda - woda 130/60°C - 80/50°C
- obliczeniowa temperatura / ciśnienie: 130°C / 1,6 MPa
- maksymalny spadek ciśnienia: 12 kPa / 12 kPa

dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany z króćcami 5/4" o parametrach pracy w warunkach obliczeniowych:

- Ilość płyt 40 szt.
- Przepływ sieciowy $G_{s.co.} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ instalacyjny $G_{in.co.} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej $H_{w.co.s} = 2 \text{ kPa}$
- Straty na wymienniku c.o. po stronie instalacyjnej $H_{w.co.in} = 7 \text{ kPa}$

d) Dobór wymiennika c.w.u.

Dla parametrów:

- moc wymiennika: 62 kW
- medium: woda - woda 65/35°C - 10/55°C (zima 130/60°C - 5/55°C)
- obliczeniowa temperatura / ciśnienie: 130°C / 1,6 MPa
- maksymalny spadek ciśnienia: 15 kPa / 15 kPa

dobrano wymiennik ciepła płytowy skręcany z króćcami 1 1/4" o parametrach pracy w warunkach obliczeniowych:

- wielkość – ilość płyt/kanałów/przejsć 17/16/1
- Przepływ sieciowy (przy 70/35°C) $G_{s.cw.} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ (zima 0,9 m³/h)
- Przepływ instalacyjny $G_{in.cw.} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- Straty na wymienniku c.w. po stronie sieciowej $H_{w.cw.s} = 12 \text{ kPa}$ (zima 3 kPa)
- Straty na wymienniku c.w. po stronie instalacyjnej $H_{w.cw.in} = 6 \text{ kPa}$

e) Dobór licznika ciepła

- Przepływ sieciowy - zima $G_s = 1,5 + 0,9 = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ sieciowy - lato $G_s = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano układ pomiaru ciepła składający się z:

- przepływomierz ultradźwiękowy kołnierzowy DN20 o przepustowości nominalnej 2,5 m³/h ($K_v > 7,5$)
- przelicznik zasilany baterią litową z kompletem czujek w tulejach (dla przetwornika zamontowanego na zasileniu)

Straty na liczniku ciepła: zima - $H_{lz} = 9 \text{ kPa}$;

Straty na liczniku ciepła: lato - $H_{ll} = 4 \text{ kPa}$;

f) Dobór zaworu regulacyjnego na inst. c.o.

- Przepływ sieciowy $G_{s.co.} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Straty za RRC (wymiennik+ciepłomierz+inst.) $H_w = 2+9+2 = 13 \text{ kPa}$
- ciśnienie różnicowe na RRC $\Delta H = 80 \text{ kPa} = 0,8 \text{ bar}$
- Zalecana strata na zaworze $\Delta p_{min} = 0,4 \times \Delta H = 0,36 \text{ bar}$
- Maksymalna strata na zaworze $\Delta p_{max} = \Delta H - H_w = 0,8 - 0,13 = 0,67 \text{ bar}$

Zalecany współczynnik K_v $K_v = \frac{G_{s.co.}}{\sqrt{\Delta p_{min}}} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Minimalny współczynnik K_V $K_V = \frac{G_{s.co.}}{\sqrt{\Delta p_{max}}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny DN 15mm; $K_V = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze $H_{z.co.} = \left(\frac{G_{s.co.}}{K_{V.co.}} \right)^2 = 0,36 \text{ bar} = 36 \text{ kPa}$

g) Dobór zaworu regulacyjnego dla c.w.u.

- Przepływ sieciowy $G_{s.cw.} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ (zima $0,9 \text{ m}^3/\text{h}$)
- Straty za RRC (wymiennik+ciepłomierz+inst.) $H_w = 12+4 \times 2+2 = 22 \text{ kPa}$
- ciśnienie różnicowe na RRC $\Delta H = 80 \text{ kPa} = 0,8 \text{ bar}$
- Zalecana strata na zaworze $\Delta p_{min} = 0,4 \times \Delta H = 0,36 \text{ bar}$
- Maksymalna strata na zaworze $\Delta p_{max} = \Delta H - H_w = 0,8 - 0,18 = 0,58 \text{ bar}$

Zalecany współczynnik K_V $K_V = \frac{G_{s.cw.}}{\sqrt{\Delta p_{min}}} = 2,67 \text{ m}^3/\text{h}$

Minimalny współczynnik K_V $K_V = \frac{G_{s.cw.}}{\sqrt{\Delta p_{max}}} = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny DN 15mm; $K_V = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze (lato) $H_{z.cw.} = \left(\frac{G_{s.cw.}}{K_{V.cw.}} \right)^2 = 0,41 \text{ bar} = 41 \text{ kPa}$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze (zima) $H_{z.cw.} = \left(\frac{G_{s.cw.}}{K_{V.cw.}} \right)^2 = 0,13 \text{ bar} = 13 \text{ kPa}$

h) Dobór regulatora różnicy ciśnień (RRC)

Zima

- Ciśnienie dyspozycyjne $H_{dysp} = 1,6 \text{ bar}$
 - Przepływ sieciowy $G_s = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Straty na węźle za RRC (wymiennik, ciepłomierz, instalacja, zawór reg.)
 $H_w = 2+9+2+36 = 49 \text{ kPa}$
 - Założona różnica ciśnień za zaworem $H_z = 80 \text{ kPa} = 0,8 \text{ bar}$
- Ciśnienie do zdławienia $\Delta p_z = H_{dysp} - H_z = 0,8 \text{ bar}$

Minimalny współczynnik K_V $K_V = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p_z}} = 2,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Zalecany wsp. $K_{VS} = 1,4 \times K_V = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Lato

- Ciśnienie dyspozycyjne $H_{dysp} = 1,9 \text{ bar}$
 - Przepływ sieciowy $G_s = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Straty na węźle za RRC (wymiennik, ciepłomierz, instalacja, zawór reg.)
 $H_w = 12+4 \times 2+2+41 = 63 \text{ kPa}$
 - Założona różnica ciśnień za zaworem $H_z = 80 \text{ kPa} = 0,8 \text{ bar}$
- Ciśnienie do zdławienia $\Delta p_z = H_{dysp} - H_z = 1,2 \text{ bar}$

Minimalny współczynnik K_V $K_V = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p_z}} = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Zalecany wsp. $K_{VS} = 1,4 \times K_V = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano regulator różnicy ciśnień zgodny z wymogami dostawcy ciepła $K_{VR} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$; DN15; zakres nastaw $0,5 \div 2,0 \text{ bar}$; nastawa $0,8 \text{ bar}$

Rzeczywista strata ciśnienia na regulatorze – zima $H_{R.z.} = \left(\frac{G_s}{K_{VR}} \right)^2 = 0,23 \text{ bar}$

Rzeczywista strata ciśnienia na regulatorze – lato

$$H_{R.z.} = \left(\frac{G_s}{K_{VR}} \right)^2 = 0,10 \text{ bar}$$

i) Dobór naczynia przeponowego

• Pojemność instalacji	1150 dm ³
• Szacunkowa pojemność węzła	100 dm ³
• Całkowita pojemność układu	1250 dm ³
• Temperatura wody zasilającej c.o.	80°C
• Wysokość statyczna instalacji	14 m
• Ciśnienie otwarcia zaworu bezpiecz.	3,0 bar
• Ciśnienie wstępne w naczyniu	1,6 bar
• Minimalna poj. naczynia	184 dm ³
• Rzeczywisty zasób wody w naczyniu	2x18 dm ³

Dla powyższych danych dobrano dwa naczynia przeponowe o pojemności 100 dm³ każde.

Tak dobrane naczynia przeponowe podlegają uproszczonemu odbiorowi UDT.

j) Dobór zaworu bezpieczeństwa na instalacji c.o.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DO WYMIENNIKA CIEPŁA wg PN-B-02414:1999

Dane wybranego zaworu bezpieczeństwa

Typ:  i 1/4"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 27,0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 572,6 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu cieczy

alfac: 0,36

Ciśnienie początku otwarcia

p: 3,00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10,0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 3,30 bar

Ilość zastosowanych zaworów bezpieczeństwa

n: 2 szt.

Czynnik roboczy: woda

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

pns: 10,0 bar

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

T1: 403,2 K

Temperatura obliczeniowa wody sieciowej

t1: 130,0 °C

Gęstość wody sieciowej (przy temperaturze obliczeniowej)

ρ: 933,43 kg/m³

Ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego

p_{dinst}: 3,0 bar

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego

V: 2,1 m³

Rodzaj wymiennika: płytowy

Powierzchnia przekroju "A" wymiennika płytowego

A_w: 0,000000 m²

Współczynnik korekcyjny od różnicy ciśnień p_{ns}-p

b: 2

Obliczenia:

Obliczenie wymaganej przepustowości zaworu M:

Ponieważ p_{ns}>p_{dinst}, więc zgodnie z PN-B-02414:1999 p. 2.2.2.2 b) wartość M wynosi:

$$M = 4473 \cdot b \cdot A_w \cdot \sqrt{(p_{ns} - p) \cdot \rho}$$

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 7,2 kg/s

Obliczona wartość wymaganej przepustowości zaworu

M: 26032,9 kg/h

Przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

Przepustowość 1 szt. wybranego zaworu

m1: 18196,6 kg/h

Przepustowość całkowita wybranych zaworów

m: 36393,1 kg/h

Warunek m>M jest spełniony. Zawory bezpieczeństwa mają wystarczającą przepustowość.

Uwaga: Do wzoru na przepustowość zaworu bezpieczeństwa wartości ciśnień podstawiono w [MPa]

Dwa identyczne zawory DN32 wg tabeli producenta winny zapewnić: zabezpieczenie wymiennika o wymaganej mocy; układ w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika o powierzchni 100mm² (jak wyżej) oraz uzupełnianie zładu z zastosowaniem zaworu DN10 (wtedy powierzchnia przelotu < 100mm²).

k) Dobór zaworu bezpieczeństwa dla c.w.u.

$$Q = 62 \text{ kW}$$

$$r = 2134 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 3600 \times Q/r = 105 \text{ kg/h}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa DN25mm, $d_0 = 20\text{mm}$, $\alpha_c = 0,3$; $p_{\text{otw.}} = 6 \text{ bar}$

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_c = 0,27$$

$$m = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$k_1 = 1; k_2 = 0.54$$

$$p_1 = \text{ciśnienie otwarcia zaworu} = 0,6 \text{ MPa} \times 1.1 = 0.66 \text{ MPa}$$

$$A = \frac{m}{10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)} = 95 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{3.14}} = 11 \text{ mm} < 20\text{mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu DN25mm, $p_{\text{otw.}} = 6 \text{ bar}$

l) Obliczenia cyrkulacji c.w.u.**Przepływ**

- Całkowita objętość wody cyrkulacyjnej $150 \text{ dm}^3 = 0,15 \text{ m}^3$
- Przyjęta ilość wymian 3 w/h
- Ilość wody cyrkulacyjnej $0,15 \times 3 = 0,45 \text{ m}^3/\text{h}$

Straty ciśnienia

- Suma strat ciśnienia na instalacji cyrk. 15 kPa

m) Tabela doboru układów pomiarowych

Ozn.	Obieg	Przepływ m^3/h	Dobry ciepłomierz	Strata ciśn. kPa
L1	Ciepłomierz ultradźwiękowy – inst. c.o.	3,5	DN25; $Q_N 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$; Kv $\geq 15,0$	5
L2	Ciepłomierz ultradźwiękowy – podgrzew c.w.u. (wys. par.)	1,6	DN20; $Q_N 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$; Kv $> 7,5$	4
L3	Wodomierz wody zimnej do podgrzewu	4,0	DN25; $Q_N 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$; Kv $> 7,0$	8

n) Tabela doboru pomp

Ozn.	Obieg	Przepl. m^3/h	dP_{inst} kPa	dP_{LC} kPa	$dP_{\text{węzł}}$ kPa	wymag. H_{pomp} mH_2O	Dane pompy	char. pracy
P1	Obieg S	3,5	19	5	13	4,6	DN25; 230V; <100W; <1,5A	dPc 3,7m
P2	Cyrkulacja c.w.u.	0,45	15	0	5	2,5	DN25; 230V; <30W; <0,6A	dPc 2,0m

Uwaga: Wymaganą wysokość podnoszenia pompy podano dla zadanego przepływu wraz z 25% rezerwą.

9. MATERIAŁY DO WBUDOWANIA**a) Dane ogólne**

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881) wszystkie materiały muszą być oznakowane znakiem CE lub posiadać aprobaty techniczne lub zatwierdzone w inny sposób przewidziany ustawą. Wszelkie materiały muszą być zastosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Materiały mające kontakt z wodą pitną winny posiadać atest PZH.

Urządzenia jak: wymienniki, pompy, regulatory węzła, regulator różnicy ciśnień, ciepłomierz główny oraz inne urządzenia i armatura na wysokich parametrach winny odpowiadać wymogom dostawcy ciepła.

Przy projektowaniu opierano się na danych technicznych urządzeń różnych producentów.

b) Przewody z rur stalowych czarnych

Rurociągi wysokich parametrów i niskich parametrów wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie ze stali o wytrzymałości minimalnej G235 w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,3mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,6mm); Ø40 (48,3x2,6mm); Ø50 (60,3x2,9mm);

Wszystkie załamania i rozgałęzienia dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich (wg PN-EN 10253-1:1999), trójników stalowych i zwęzek symetrycznych (wg PN-EN 10253-1:1999). Kołnierze stalowe stosować szybkowe na ciśnienie min. PN16 (wg EN 1092-1:2001) lub PN10 dla niskich parametrów.

Średnica zewnętrzna kształtek stalowych winna odpowiadać średnicy zewnętrznej rury stalowej, zaś grubość ścianki winna być nie mniejsza.

Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

c) Instalacja wodociągowa

Stronę instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem wg PN-74/H-74200 ze stali o wytrzymałości minimalnej 235MPa w zakresie średnic: Ø15 (21,3x2,3mm); Ø20 (26,9x2,3mm); Ø25 (33,7x2,6mm); Ø32 (42,4x2,9mm); Ø40 (48,3x3,2mm).

Do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999.

d) Wymienniki

Wymiennik na instalację c.o. stosować ze stali nierdzewnej lutowany, wyposażony w izolację termiczną, z króćcami min. 1¼" o parametrach pracy:

- moc wymiennika: 116 kW
- medium: woda - woda 130/60°C - 80/65°C
- obliczeniowa temperatura / ciśnienie: 130°C / 1,6 MPa
- maksymalny spadek ciśnienia: 10 kPa / 10kPa

Wymiennik na instalację c.w.u. stosować ze stali nierdzewnej skręcany o , wyposażony w izolację termiczną, z króćcami min. 1¼" o parametrach pracy:

- moc wymiennika: 62 kW
- medium: woda - woda 65/35°C - 10/55°C
- obliczeniowa temperatura / ciśnienie: 130°C / 1,6 MPa
- spadek ciśnienia: 5÷15 kPa / <15 kPa

Szczegóły dotyczące innych parametrów przedstawiono w załączonej karcie doboru.

e) Regulator węzła

Regulator węzła zastosować na napięcie 24V posiadający co najmniej (wraz z modułami dodatkowymi):

- wyjścia analogowe AO 0-10V (2 szt); wyjścia cyfrowe DO (4 szt.);
- wejścia cyfrowe DI (4 szt); wejścia termistorowe TI (4 szt) – lub zamiennie wejścia uniwersalne
- min. dwa rodzaje protokołów komunikacyjnych
- port ethernet
- oprogramowanie (licencja wieczysta lub opłacona na czas gwarancji) zalecane przez producenta regulatora dopasowane do danego układu
- panel operatorski HMI min. 5"

Regulator winien sterować:

- obiegiem wymiennika c.o. sterowanym zaworem regulacyjnym z siłownikiem analogowym 0÷10V na parametry zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej (temp. obliczeniowa 80°C)

- obiegiem wymiennika c.w.u. sterowanym zaworem regulacyjnym z siłownikiem analogowym 0÷10V ze sprężyną powrotną (temp. wody 55°C) z zabezpieczeniem termostatem bezpieczeństwa, który przy temperaturze ponad 65°C winien dać sygnał do sterownika o zamknięcie zaworu regulacyjnego
- pracą pompy obiegu c.o. wraz z odczytem stanów awaryjnych
- cykliczną pracą pompy cyrkulacji ciepłej wody użytkowej z przerwami 10÷15 minut i cyklami pracy 20÷60 minut
- ewentualnymi dodatkowymi urządzeniami, dla których ujęto ilości wejść/wyjść w regulatorze

Regulator winien posiadać możliwość zdalnego odczytu danych oraz zdalnej obsługi i zmian parametrów pracy.

f) Czujniki oraz zawory regulacyjne z siłownikami

Czujniki temperatury wody za wymiennikami zastosować zanurzeniowe długości 100-120mm wraz z osłoną mosiężną lub ze stali nierdzewnej. Czujnik temperatury zewnętrznej stosować zalecany przez producenta regulatora.

Siłownik na cele centralnego ogrzewania stosować sterowany sygnałem analogowym 0÷10V o sile min. 400N. Siłownik na cele podgrzewu wody użytkowej stosować o sile min. 700N wyposażony w sprężynę zwrotną zamykającą.

Zawór regulacyjny na zasileniu wymiennika c.o. oraz na zasileniu wymiennika c.w.u. stosować na ciśnienie min. PN16, 130°C o minimalnym zakresie regulacyjności min. 1:50.

Zawory regulacyjne winny być całkowicie kompatybilne z siłownikami.

Uwaga: dopuszcza się stosowanie sygnałów analogowych o napięciu 1-10V i 2-10V, pod warunkiem zastosowania jednolitych napięć sygnałowych w całym układzie.

Wymagane przepustowości zaworów regulacyjnych i trójdrogowych podano na rysunkach i w obliczeniach. Przepustowości podano typowe dla większości producentów. Dla innych przepustowości układ należy ponownie przeliczyć.

g) Pompy

Na instalacji c.o. zastosować bezdławnicowe pompy obiegowe z silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności, wyposażone w fabryczną izolację termiczną. Współczynnik $EEL \leq 0,22$. Pompy obiegowe c.o. winny być wyposażone w styk sygnalizacji stanów awaryjnych.

Na instalacji cyrkulacji ciepłej wody użytkowej w wymiennikowni zastosować bezdławnicowe pompy obiegowe z korpusem z brązu lub ze stali nierdzewnej, z przyłączem gwintowanym, silnikiem EC odpornym na prąd przy zablokowaniu oraz zintegrowaną, elektroniczną regulacją wydajności, wyposażona w fabryczną izolację termiczną.

Wszystkie pompy obiegowe c.o. zastosować od jednego producenta.

Wydajności i wysokości podnoszenia pomp podano w części obliczeniowej.

h) Ciepłomierz główny

Główny układ pomiaru ciepła zastosować składający się z:

- przepływomierza ultradźwiękowego o połączeniach kołnierzowych DN20 (PN25; $T=130^{\circ}\text{C}$) o przepływie nominalnym $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ i przepustowości $K_v > 7,5$
- przelicznika zasilanego baterią litową (dla przetwornika zamontowanego na zasileniu) z możliwością podłączenia modułu komunikacyjnego
- kompletu czujek w tulejach.

i) Pozostałe urządzenia pomiarowe

Układ pomiaru ciepła na cele podgrzewu c.w.u. montowany na wysokich parametrach zastosować składający się z: przepływomierza ultradźwiękowego kołnierzowego (PN25; $T=130^{\circ}\text{C}$) oraz przelicznika z kompletem czujek w tulejach.

Układy pomiaru ciepła na instalacji c.o. zastosować składający się z: przepływomierza ultradźwiękowego (min. PN6; $T=90^{\circ}\text{C}$) oraz przelicznika z kompletem czujek w tulejach.

Przeliczniki układów pomiarowych ciepła zastosować zasilane baterią litową (lub zestawem baterii) o przewidywanym czasie pracy min. 12 lat, przeznaczone do współpracy z

przetwornikiem zainstalowanym na zasileniu, wyposażone w moduł komunikacyjny M-Bus (lub inny dostosowany do systemu).

Wodomierze stosować skrzydełkowe, suchobieżne z modułem M-Bus (lub innym dostosowanym do systemu) do zdalnego przewodowego odczytu. Wodomierze zastosować min. PN10. Na wodę zimną zastosować wodomierz na temp. min. 20°C; zaś na uzupełnianie zładu zastosować wodomierz na temp. min. 80°C.

Przepustowości poszczególnych układów pomiarowych podano w części obliczeniowej.

j) Urządzenia zabezpieczające

Naczynia przeponowe do centralnego ogrzewania stosować na ciśnienie PN6 ze złączką samoodcinającą DN25. Zastosować dwa naczynia o łącznej pojemności 100 dm³.

Separator do usuwania mikropęcherzy powietrza zastosować z króćcami do wspawania min. PN10.

Zawory bezpieczeństwa na instalację c.o. dobrano DN32 na ciśnienie otwarcia 3,0 bar z gniazdem $d_0=27\text{mm}$, $\alpha_c=0,40$. Dla innych parametrów należy przeliczyć dobór zgodnie z częścią obliczeniową.

Zawory bezpieczeństwa na instalację c.w.u. w węźle stosować DN25 na ciśnienie otwarcia 6,0 bar z gniazdem $d_0=20\text{mm}$, $\alpha_c=0,30$. Dla innych parametrów należy przeliczyć dobór zgodnie z częścią obliczeniową.

Naczynie przeponowe do wody użytkowej stosować na ciśnienie PN10 o pojemności 8 dm³ wyposażone w armaturę przepływową.

k) Sterylizator UV

Sterylizator UV do wody zastosować wykonany na ciśn. PN10, ze stali kwasoodpornej 316L, o wydajności min. 4,0 m³/h przy dawce promieniowania 300 J/m², z króćcami DN40; dopuszczony do montażu w pionie, wyposażony w wymienną lampę UV i sterownik z sygnalizacją alarmową i licznikiem godzin pracy.

l) Pozostałe urządzenia w węźle

Zawór regulacyjny różnicy ciśnień zastosować zgodny z warunkami dostawcy ciepła oraz zgodny z pkt. D.8 „Wymagań i zasad projektowania węzłów cieplnych” (LPEC 2020r.) o $K_{vs}=5,0\text{ m}^3/\text{h}$ (lub zbliżony po przeliczeniu układu); DN15mm; PN16; T=130°C; zakres nastaw 0,5÷2,0 bar.

Do separacji zanieczyszczeń na wysokich parametrach zastosować magnetooodmulacz kołnierzowy PN16; T=130°C; o maksymalnej pojemności 18 dm³ wraz z wkładem magnetycznym. Do separacji zanieczyszczeń na niskich parametrach zastosować magnetooodmulacz kołnierzowy PN10; T=150°C, wraz z wkładem magnetycznym.

m) Armatura na instalacji wysokich parametrów

Na instalacji wysokich parametrów stosować zawory kulowe do wspawania PN25; T=150°C.

n) Armatura na instalacji c.o.

Dla średnic DN15÷DN50 należy stosować:

- ✓ zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w rączkę
- ✓ zawory zwrotne gwintowane mosiężne PN16; T=100°C
- ✓ filtry mosiężne gwintowane

Armaturę stosować o średnicy zgodnej z główną średnicą rurociągu, na której jest zabudowana.

Filtry na uzupełnieniu stosować kołnierzowe PN16. Reduktor na uzupełnianiu wody stosować DN15 na ciśnienie PN16 z nastawną wartością ciśnienia wyjściowego w zakresie min. 1,5÷3,0 bar.

o) Armatura na instalacji wodociągowej

Na instalacji wodociągowej należy stosować zawory kulowe gwintowane PN25; T=100°C wyposażone w rączkę. Zawory zwrotne stosować gwintowane płytkowe mosiężne PN16; T=100°C. Zawory antyskażeniowe stosować klasy EA.

Na wodzie zimnej stosować filtr z króćcami gwintowanymi DN40 z przezroczystą obudową filtra, wkładem siatkowym 100÷200 mikronów; z możliwością płukania wstecznego i opłukiwania podczas filtracji.

p) Armatura kontrolno-pomiarowa

Na instalacji wysokich parametrów stosować manometry tarczowe M160 0÷1,6MPa. Na instalacji c.o. stosować manometry tarczowe M100 0÷0,6MPa. Na instalacji wodociągowej stosować manometry tarczowe M100 0÷1,0MPa. Manometry stosować o klasie dokładności 1,6. Wszystkie manometry wyposażać w mosiężną rurkę syfonową i kurek trójdrogowy manometryczny PN16 fig. 528.

Termometry na instalacji wysokich parametrów stosować proste w obudowie stalowej o zakresie 0÷150°C z podziałką 1°C. Termometry na gałęziach powrotnych rozdzielaczy stosować tarczowe z tarczą 80mm o zakresie 0÷100°C. Pozostałe termometry stosować proste w obudowie stalowej o zakresie 0÷100°C z podziałką 1°C.

q) Pozostałe materiały

Do izolacji cieplnej przewodów stosować gotowe otuliny z wełny mineralnej z warstwą zbrojonej folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną.

Do izolacji urządzeń (odmulacze, separatory, rozdzielacze) stosować samoprzylepne maty lamelowe z wełny mineralnej z warstwą folii aluminiowej.

Uchwyty stosować stalowe z wkładką gumową montowane do ścian i stropów za pomocą kołków Ø10 lub do konstrukcji wsporczych (konsol) za pomocą prętów gwintowanych Ø8. Dla przewodów wysokich parametrów uchwyty zastosować bez wkładki gumowej.

10. WYKONANIE ROBÓT W WYMIENNIKOWNI CIEPŁA

a) Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych

Wszystkie załamania dla średnic DN25 i większych wykonywać przy pomocy kolan hamburskich, rozgałęzienia przy pomocy trójników stalowych, a zmiany średnic przy pomocy i zwęzek symetrycznych. Dla średnic DN15÷DN20 zmiany kierunków wykonywać poprzez gięcie przewodów na giętarcie.

Dopuszcza się wspawywanie w rurociąg przewodów i króćców o średnicy do DN20.

Łączenie przewodów poprzez spawanie zgodnie z dalszą częścią opisu.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, przejścia przez ściany działowe w izolacji termicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień. Prowadzenie przewodów winno zapewniać ich odpowietrzenie.

Przewody mocować do ścian przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Dla przewodów wysokich parametrów zastosować uchwyty bez wkładki gumowej.

Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla Ø15÷20mm; 2,2m dla Ø25÷32mm i 2,5m dla Ø40÷80mm, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

b) Montaż rurociągów z rur stalowych ocynkowanych

Stronę instalacji wodociągowej w węźle wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem. Do łączenia przewodów zastosować łączniki żeliwne ocynkowane. Podejścia do urządzeń po stronie wody cieplej i cyrkulacji wykonać wyłącznie przy użyciu kształtek żeliwnych ocynkowanych.

Przewody mocować do ścian przy pomocy uchwytów stalowych z wkładką gumową. Uchwyty dla przewodów z rur stalowych montować w rozstawie maksymalnie: 1,8m dla Ø15÷20mm; 2,2m dla Ø25÷32mm i 2,5m dla Ø40mm, jednak nie rzadziej niż co drugi odcinek prosty. Montaż uchwytów winien zapewniać prawidłową kompensację wydłużeń termicznych.

Przewody prowadzić po wierzchu ścian, przejścia przez ściany działowe w izolacji termicznej. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnień.

c) Prace spawalnicze

Zakres uprawnień spawaczy powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w projektowanej instalacji.

Rury i kształtki powinny być łączone z zastosowaniem łukowych złączy doczołowych. Dopuszcza się spawania gazowego dla instalacji niskich parametrów. Przy wykonaniu prac spawalniczych uwzględnić wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych (przygotowanie krawędzi, centrowanie, wykonanie spoin zczepnych, podgrzewanie wstępne, rodzaj i czas usunięcia centrownika, rodzaj materiałów dodatkowych i gazów osłonowych, obróbka cieplna i inne). Dopuszcza się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego. Spoiny z pęknięciami powinny być wycięte w całości.

Najniższą temperaturę otoczenia, w jakiej można prowadzić prace spawalnicze ustala się na plus pięć stopni ($+5^{\circ}\text{C}$), niezależnie od miejsca spawania (prefabrykacja, montaż), metody spawania, gatunku i grubości materiału.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich środków i metod zaradczych, adekwatnych do występujących zagrożeń, aby spawanie odbywało się w warunkach, które nie wpływają ujemnie na jakość wykonywanych złączy spawanych.

Badania wizualne spoin wg normy PN-EN 970:1999 należy wykonać w 100%.

d) Montaż armatury i urządzeń

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiającym personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

Po stronie wysokich parametrów armaturę zastosować do wspawania. Po stronie niskich parametrów armaturę zastosować gwintowaną.

Wymienniki i odmulacze mocować na konstrukcji wsporczej przytwierdzonej do ściany lub podłoża. Pompy mocować bezpośrednio na rurociągach mocując jedynie króćce dopływowe i odpływowe.

Urządzenia montować zgodnie z DTR producenta.

e) Próby szczelności

Próbie szczelności instalacji wężła i przewodów zasilających węzeł wykonać na ciśnienie:

- 1,6 MPa dla strony sieciowej.
- 1,0 MPa dla strony instalacyjnej c.w.u. i z.w.
- 0,6 MPa dla strony instalacyjnej c.o.

Próbie szczelności strony sieciowej wykonać w obecności dostawcy ciepła.

Po próbie szczelności instalację wymiennikowni należy przepłukać.

Po zmontowaniu urządzeń i ich podłączeniu elektrycznym przystąpić do próby na gorąco kontrolując pracę urządzeń i automatyki przez 72 godziny.

f) Roboty antykorozyjne

Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności, wszystkie przewody stalowe czarne i konstrukcje ze stali czarnej zabezpieczyć antykorozyjnie przy zastosowaniu farb termoodpornych i nie wymagających podgrzewu do wysokich temperatur (dla uzyskania pełnych właściwości antykorozyjnych) 2x farba podkładowa do gruntowania i 2x emalia do ostatecznego malowania. Kolejne warstwy nakładać krzyżowo po 6 godzinach schnięcia warstwy poprzedniej w temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$. Grubość warstwy i emalii 30-40 mikronów. Do malowania można przystąpić po przeprowadzonej próbie szczelności po dokładnym oczyszczeniu i odtłuszczeniu powierzchni.

g) Izolacje termiczne

Wszystkie przewody wysokich parametrów, instalacji c.o., instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z folii AL. Grubości otulin winny wynosić co najmniej:

- | | |
|-----------------|--------|
| • dla dn15÷20mm | - 20mm |
| • dla dn25÷32mm | - 30mm |
| • dla dn40mm | - 40mm |

- dla dn50mm i większych - 50mm

Instalacja wody zimnej podlega izolacji otulinami j.w., lecz o grubości 20mm.

Otuliny izolacji winny być trwale połączone pomiędzy sobą za pomocą taśmy klejącej wzmocnionej w kolorze srebrnym.

Odmulacze i separator powietrza zaizolować matą lamelową gr. 50mm z warstwą folii Al. Wymienniki i pompy winny być wyposażone w izolację producenta.

Armatury, pozostałych urządzeń oraz przewodów do naczyń wzbiorniczych i przewodów spustowych nie należy izolować.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągów lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Roboty montażowe izolacji rurociągów i armatury wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia. Końce otulin izolacyjnych winny być zabezpieczone rozetą aluminiową koloru czerwonego (dla przewodów zasilających) lub koloru niebieskiego (dla przewodów powrotnych). Poszczególne otuliny łączyć ze sobą taśmą klejącą wzmocnioną w kolorze srebrnym.

h) Przełączenie istniejących instalacji

Wodę zimną połączyć z istniejącą instalacją tuż za wyjściem z wymiennikowni z zastosowaniem zaworu odcinającego kulowego i dwuzłączki.

Przewody ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wyposażać w zawory odcinające tuż za wyjściem z wymiennikowni i należy je prowadzić dalej (zgodnie z rysunkiem) do miejsca przełączenia. Przełączenie wykonać z zastosowaniem zaworu odcinającego kulowego i dwuzłączki.

Montaż instalacji zgodnie z opisem dla rur ocynkowanych. Próby szczelności łącznie z instalacją wężła. Izolacje termiczne analogicznie jak dla wężła.

i) Sterowanie i regulacja

Temperaturę maksymalną na czujniku zanurzeniowym na wyjściu z wymiennika c.o. ustawić na 80°C w funkcji temperatury zewnętrznej. Podgrzew ciepłej wody ustawić na 55°C. Termostat bezpieczeństwa winien spowodować zamknięcie zaworu regulacyjnego c.w.u. przy temperaturze wody 65°C z możliwością dezynfekcji termicznej w wyższych temperaturach.

Dokonać ustawień obniżenia temperatury dobowego i tygodniowego dla instalacji c.o. po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem budynku oraz ustawień wyłączeń pomp w okresie poza sezonem grzewczym.

Dezynfekcję termiczną instalacji c.w.u. przeprowadzać ręcznie w sezonie grzewczym w temp. 70°C z programu sterującego min. 2 razy w roku w okresie wolnym od zajęć.

Pompa cyrkulacyjna winna pracować:

- w godzinach użytkowania budynku - cyklicznie z przerwami nie dłuższymi niż 15 minut i cyklami pracy maksymalnie 2 razy dłuższymi
- poza godzinami użytkowania budynku – cyklicznie 30 minut pracy w ciągu 6 godzin

Podłączenie sterownika, uruchomienie oraz ustawienie programów winien być wykonany przez autoryzowany serwis na zlecenie wykonawcy. Z uruchomienia należy sporządzić protokół z zapisanymi wszystkimi ustawionymi parametrami.

Dokonać nastaw pomp, zaworów regulacyjnych i automatyki zgodnie ze schematem i opisem. Ciśnienie w instalacji c.o. utrzymywać na poziomie 1,7 bar w stanie schłodzonym. Ciśnienie w opróżnionym naczyniu zbiorczym na cele c.o. utrzymywać na poziomie 1,6 bar.

j) Wytyczne elektryczne

Zasilanie pomp obiegowych poprzez przełącznik 0-1-auto w tablicy sterowany stykiem napięciowym z regulatora. Pompa cyrkulacyjna bezpośrednio z regulatora. Przewidzieć tablicę IP65. Regulator umieścić w tablicy. Wykonać oświetlenie i gniazdo 230V. Podłączyć czujkę temperatury zewnętrznej.

Z tablicy dodatkowo zasilic:

- wentylator kanałowy (230V; 50W) poprzez regulator tyrystorowy
- pompę odwadniającą zatapialną (230V; 1,0kW - bezpośrednio lub przez gniazdo)
- sterylizator UV (230V; 0,2kW - bezpośrednio lub przez gniazdo)

11. SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ

a) Ogólny opis zakresu

Zgodnie z wymogami programów RPO oraz w związku z planowanym wprowadzaniem przez Gminę Lublin centralnego systemu zarządzania energią, w budynku należy zainstalować układy systemu zarządzania energią polegające na zdalnym odczycie, analizie i porównaniu danych zużycia energii oraz system pozwalający na zdalną regulację układu.

b) Wymogi dotyczące sterownika

Sterownik główny winien realizować główne funkcje logiczne systemu oraz winien być bramą główną połączoną z nadrzędnym systemem BMS (oprogramowaniem zainstalowanym na komputerze administracji). Sterownik powinien być swobodnie programowalny, co zapewni pełną dowolność w realizacji funkcji systemu.

W celu zapewnienia właściwej obsługi i serwisu systemu sterownik główny powinien działać niezależnie od pracy komputera z oprogramowaniem BMS. Powinien stale realizować wcześniej zaprojektowane funkcje. Powinna istnieć możliwość połączenia innych podsystemów takich jak, licznik energii elektrycznej, wodomierz główny, oświetlenie budynku, itp. Możliwość integrowania tych instalacji z systemem BMS pozwoli na optymalne sterowanie i oszczędzanie zasobami energetycznymi obiektu. Oprogramowanie winno być bezpłatne lub z wykupioną licencją na czas gwarancji robót.

Dla możliwości odczytów z liczników ciepła i wodomierzy należy zastosować nadrzędny moduł komunikacyjny sieci z możliwością podłączenia min. 6 urządzeń.

Dopuszcza się zastosowanie sterownika węzła jako głównego sterownika zarządzania energią pod warunkiem spełnienia wszystkich wymaganych funkcji dla obydwu urządzeń.

Całość systemu winna być wykonana zgodnie z: PN-EN ISO 50001:2018 - Systemy zarządzania energią – Wymagania i wytyczne dotyczące stosowania.

c) System zarządzania energią

System obejmować winien:

- pobór danych z urządzeń pomiarowych (L1+L3) i odczyt danych na PC
- możliwość sterowania regulatora węzła z PC

Z konwertera i regulatora należy poprowadzić przewody do sterownika głównego, centralnego komputera lub serwerowni.

12. ADAPTACJA ISTNIEJĄCEGO WĘZŁA W SP19

12.1. Opis ogólny

Istniejący węzeł cieplny w przyległym budynku SP19 obecnie działa na potrzeby ogrzewania budynków SP 19 i IV LO oraz przygotowania ciepłej wody dla tych budynków. Opomiarowanie sieciowe jest odrębne dla c.o. i dla c.w.u..

Oba budynki działają na wspólnych układach pompowych c.o. i c.w.u. Rozdział instalacji c.o. i c.w.u. dla poszczególnych budynków następuje na rozdzielaczach. Obiegi IV LO są wyraźnie oznaczone na izolacji i są opomiarowane.

Ze względu na częściową lokalizację przewodów zasilających budynek 4LO w miejscach trudno dostępnych (ślepa piwnica, zabudowy) nie przewiduje się demontażu tych przewodów z wyjątkiem pomieszczenia wymiennikowni SP19.

12.2. Obliczenia

a) Założenia do obliczeń

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. 141 kW
- Parametry instalacji c.o. 80/60°C
- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. ~90 kW
- Przepływ sieciowy na cele c.o. 1,8 m³/h
- Przepływ sieciowy na cele c.w.u. (przy 70/35°C) 2,2 m³/h (zima 1,1 m³/h)

b) Sprawdzenie licznika ciepła na cele c.o.

- Przepływ sieciowy - zima $G_s = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ sieciowy - lato $G_s = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Istniejący układ pomiarowy z ciepłomierzem ultradźwiękowym gwintowanym DN20 o przepustowości nominalnej 1,5 m³/h i maksymalnej 3,0 m³/h jest odpowiedni dla zmienionego układu.

c) Sprawdzenie licznika ciepła na cele c.w.u.

- Przepływ sieciowy - zima $G_s = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Istniejący układ pomiarowy z ciepłomierzem ultradźwiękowym kołnierzowym DN25 o przepustowości nominalnej 3,5 m³/h jest odpowiedni dla zmienionego układu.

d) Sprawdzenie regulatora różnicy ciśnień (RRC)

Istniejący regulator różnicy ciśnień kołnierzowy DN25 Kv8,0 o zakresie nastaw 0,06÷0,5 bar jest odpowiedni dla danego układu. Nastawa pozostaje jak obecnie (sprężyna maksymalnie zwolniona).

12.3. Wykonanie adaptacji węzła SP19

Wyjścia z rozdzielaczy zdemontować za zaworami odcinającymi z zaślepieniem. Przewody od rozdzielaczy do ściany pomieszczenia zdemontować wraz z izolacją i armaturą. Pozostające przewody zaślepić.

Dokonać regulacji układu poprzez ustawienie pomp c.o. na charakterystykę dPc 5,0m, a pompy cyrkulacyjnej na I bieg. W razie konieczności skorygować w trakcie pracy instalacji.

13. UWAGI

- Teren, na którym zlokalizowana jest przedmiotowa inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie leży w strefie ochrony konserwatorskiej. Budynek szkoły wpisany jest do gminnej ewidencji zabytków.
- Montaż, próby i odbiory wykonywać zgodnie z Warunkami Technicznymi oraz Polskimi Normami
- Przed montażem urządzeń i wyposażenia zapoznać się z warunkami gwarancji, tak aby montaż w nieprawidłowy sposób lub przez niewykwalifikowaną osobę nie spowodował utraty lub ograniczenia gwarancji.
- Wszystkie uszkodzenia elementów budowlanych i wyposażenia, wynikłe w trakcie prowadzenia robót, winny być doprowadzone do stanu pierwotnego, a w razie konieczności wymienione na nowe.
- Ze względu na to, że rozwiązania projektowe nie dotyczą warunków ochrony przeciwpożarowej, nie ma konieczności uzgodnień p.poż. (Dz.U. z 2015r. poz. 2117 - §3. ust. 2).
- zaprojektowane urządzenia ciśnieniowe (przy $P [\text{bar}] \times V [\text{dm}^3] < 300$) nie podlegają odbiorowi UDT.

14. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

a) Automatyka, czujniki, pompy

Ozn	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
A0	Regulator węzła na napięcie 24V posiadający co najmniej (wraz z modułami dodatkowymi): ✓ wyjścia AO 0-10V (2 szt); wyjścia DO (4 szt.); ✓ wejścia DI (4 szt); wejścia TI (4 szt) ✓ min. dwa rodzaje protokołów komunikacyjnych, port Ethernet, oprogramowanie, panel operatorski HMI min. 5"	kpl	1
A1	Zawór regulacyjny kołnierзовый DN15; Kv=2,5; PN16; wraz z siłownikiem 24V sterowanym sygnałem analogowym 0÷10V o sile min. 400N	kpl	1
A2	Zawór regulacyjny kołnierзовый DN15; Kv=2,5; PN16; wraz z siłownikiem 24V sterowanym sygnałem analogowym 0÷10V o sile min. 700N wyposażony w sprężynę zwrotną zamykającą	kpl	1
A3	Termostat bezpieczeństwa z nastawą 65°C ze stykami sterowniczymi	kpl	1
T0	Czujnik temperatury zewnętrznej	kpl	1
T1; T2	Czujnik temperatury zanurzeniowy dł. 100mm z tuleją	kpl	2
P1	Pompa obiegowa elektroniczna (Q=3,5m ³ /h przy h=4,6m)	kpl	1
P2	Pompa elektroniczna cyrkulacji c.w.u. (Q=0,45m ³ /h przy h=2,5m)	kpl	1

b) Elementy systemu zarządzania energią

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
L1	Ciepłomierz ultradźwiękowy DN25; Q _N =6,0 m ³ /h; Kv ≥15,0 z przelicznikiem bateryjnym (trwałość min. 12 lat) wyposażonym w moduł komunikacyjny oraz z kompletem czujek w tulejach	kpl	1
L2	Ciepłomierz ultradźwiękowy; kołnierзовый; PN25; T=130°C; DN25; Q _N 2,5 m ³ /h; Kv >7,5; z przelicznikiem bateryjnym (trwałość min. 12 lat) wyposażonym w moduł komunikacyjny oraz z kompletem czujek w tulejach	kpl	1
L3	Wodomierz wody zimnej DN25; Q _N 6,3 m ³ /h; Kv > 7,0 wraz z modułem komunikacyjnym	kpl	1
L4	Konwerter sygnału z modułem komunikacyjnym nadrzędnym	kpl	1
L5	Gniazdo zdalnego odczytu danych	kpl	1
	Sterownik główny systemu zarządzania energią wraz z oprogramowaniem	kpl	1
	Inne elementy wg potrzeb		

c) Inne urządzenia

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
11	Układ pomiaru ciepła składający się z: przepływomierza ultradźwiękowego o poł. kołn. DN20 (PN25; T=130°C) o przepływie nom. q _p = 2,5 m ³ /h oraz przelicznika z kompletem czujek w tulejach (dla przetwornika zamontowanego na zasileniu)	kpl	1
12	Regulator różnicy ciśnień Kv = 5,0 m ³ /h; DN15mm; zakres nastaw 0,5÷2,0 bar wraz z rurką impulsową i złączkami (zgodny z pkt. D.8 wytycznych LPEC (ver.3.2) dotyczących projektowania węzłów cieplnych)	kpl	1
13	Wymiennik centr. ogrz. płytowy lutowany 116 kW wraz z izolacją termiczną	kpl	1
14	Wymiennik c.w.u. płytowy skręcany 62 kW wraz z izolacją termiczną	kpl	1
15	Odmulacz DN150/40 PN16 z wkładem magnetycznym	kpl	1
16	Odmulacz DN200/50; PN10; z wkładem magnetycznym wraz z zaworem odpowietrzającym	kpl	1
17	Naczynie przeponowe do c.o. o poj. 100 dm ³ ; PN6; wraz z armaturą samoodcinającą DN25	kpl	2
18	Naczynie przeponowe do wody pitnej o poj. 8 dm ³ ; PN10; wraz z armaturą przepływową	kpl	1
19	Zawór bezpieczeństwa DN32, p _o =3,0 bar	kpl	2
20	Zawór bezpieczeństwa DN25, p _o =6 bar	kpl	1

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
21	Separator mikropęcherzy powietrza z króćcami do wspawania DN50; PN10	kpl	1
22	Wodomierz wielostrumieniowy do wody ciepłej DN15; PN16 wraz z modulem komunikacyjnym do zdalnego przewodowego odczytu	kpl	1
23	Reduktor ciśnienia DN15; PN16	kpl	1
24	Magnetyzer DN40	kpl	1
25	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN40mm	kpl	1
26	Steryliizator UV do wody ze stali 316L o wydajności min. 4,0 m ³ /h przy dawce promieniowania 300 J/m ² , wraz ze sterownikiem	kpl	1
27	Filtr do wody DN40 w obudowie z tworzywa z wkładem włókninowym 20"	kpl	1
28	Filtr siatkowy kołnierzowy DN15mm; PN16;	kpl	1
31	Zawór równoważący gwintowany DN25	kpl	1
32	Zawór równoważący gwintowany DN32	kpl	2

d) Pozostała armatura

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
101	Zawór kulowy do wspawania DN10mm, PN25, T=150°C	kpl	1
102	Zawór kulowy do wspawania DN15mm, PN25, T=150°C	kpl	5
103	Zawór kulowy do wspawania DN20mm, PN25, T=150°C	kpl	3
104	Zawór kulowy do wspawania DN25mm, PN25, T=150°C	kpl	1
105	Zawór kulowy do wspawania DN32mm, PN25, T=150°C	kpl	4
106	Zawór kulowy do wspawania DN40mm, PN25, T=150°C	kpl	2
111	Zawór kulowy gwintowany DN15; PN25	kpl	7
112	Zawór kulowy gwintowany DN20; PN25	kpl	3
113	Zawór kulowy gwintowany DN25; PN25	kpl	4
114	Zawór kulowy gwintowany DN32; PN25	kpl	6
115	Zawór kulowy gwintowany DN40; PN25	kpl	3
116	Zawór kulowy gwintowany DN50; PN25	kpl	3
121	Zawór zwrotny gwintowany DN20	kpl	1
122	Zawór zwrotny gwintowany DN25	kpl	1
123	Zawór zwrotny gwintowany DN50	kpl	1
131	Filtr siatkowy gwintowany DN25	kpl	1
141	Zawór wypływowy DN15	kpl	3
M1	Manometr M160 0÷1,6MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem man. trójdrogowym	kpl	8
M2	Manometr M100 0÷1,0MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem man. trójdrogowym	kpl	3
M3	Manometr M100 0÷0,6MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem man. trójdrogowym	kpl	5
T1	Termometr techniczny prosty w obudowie metalowej 0÷150°C	kpl	4
T2	Termometr techniczny prosty w obudowie metalowej 0÷100°C	kpl	4
T3	Termometr tarczowy z tarczą 80mm o zakresie 0÷100°C	kpl	4

Ilości podano orientacyjnie.

e) Orurowanie i izolacje

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Rura stalowa czarna DN80 - rozdzielacz	m	1,5
2	Rura stalowa czarna DN50	m	6
3	Rura stalowa czarna DN40	m	10
4	Rura stalowa czarna DN32	m	8
5	Rura stalowa czarna DN25	m	6
6	Rura stalowa czarna DN20	m	6
7	Rura stalowa czarna DN15	m	2
8	Rura stalowa ocynkowana DN50	m	12
9	Rura stalowa ocynkowana DN40	m	8
10	Rura stalowa ocynkowana DN32	m	30
11	Rura stalowa ocynkowana DN25	m	2

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
12	Rura stalowa ocynkowana DN20	m	25
13	Rura stalowa ocynkowana DN15	m	6
14	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN80, gr.50mm	m	1,5
15	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN50, gr.50mm	m	6
16	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN50, gr.20mm	m	12
17	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN40, gr.40mm	m	10
18	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN40, gr.20mm	m	8
19	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN32, gr.30mm	m	38
20	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN25, gr.30mm	m	4
21	Otulina z wełny mineralnej w płaszczu Al. na rurę DN20, gr.20mm	m	25
22	Mata lamelowa z wełny mineralnej gr. 50mm pokryta folią AL	m ²	3
	inne elementy - wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

f) Inne elementy wyposażenia sanitarnego węzła

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
1	Kratki ściekowe z rusztem ze stali nierdzewnej	kpl	3
2	Zlew jednokomorowy techniczny (gospodarczy) z fartuchem wraz z syfonem	kpl	1
3	Wentylator kanałowy wyciszony do pracy ciągłej 100m ³ /h przy 40Pa	kpl	1
4	Kratka wywiewna dn160mm	kpl	1
5	Wyrzutnia ścienna ze stali nierdzewnej dn160	kpl	1
6	Kanał z rur spiro dn125 wraz z kształtkami	m	2
7	Przewody kanalizacyjne w gruncie z rur PP SN8 dn110mm	m	6
8	Przewody kanalizacyjne z rur PVC o średnicy dn50mm na ścianach	m	2
9	Podejście kanalizacyjne dn50	kpl	1
10	Studzienka PP dn425; gł. 0,75m z dnem pełnym i włazem żeliwnym	kpl	2
11	Wkładka in-situ dn110	kpl	4
12	Pompa zatap. Q=50 l/min przy Hp=3m z pływakiem + zawór zwrotny DN25	kpl	1
13	przewód tłoczny z rur PP dn32	m	1
14	Inne elementy wg potrzeb		

Ilości podano orientacyjnie.

15. PARAMETRY PRACY WEZŁA

Objekt:

Budynek IV Liceum Ogólnokształcącego

Adres:

Lublin, ul. Szkolna 4

a) Zapotrzebowanie ciepła / moc wymiennika

$$Q_{c9} \text{ 103 244 W} \quad / \quad N_{c9} = 116 \text{ kW}$$
$$Q_{\text{CW}} = 62\,000\text{ W} \quad / \quad N_{\text{CW}} = 62\text{ kW}$$
b) Temperatura

- wody sieciowej	- zima	- 130/60 °C
	- lato	- 70/35 °C
- wody instalacyjnej	- c.o.	- 80/65 °C
	- c.w.	- 10/55 °C

c) Przepływ

- wody sieciowej
 - $G_{co} = 1,5 \text{ t/h}$
 - $G_{cw(z)} = 0,9 \text{ t/h}$ - $G_{cw(l)} = 1,6 \text{ t/h}$
 - $G_{caik} = 2,4 \text{ t/h}$ (lato $2,0 \text{ t/h}$)
- wody instalacyjnej
 - $G_{co} = 3,5 \text{ t/h}$
 - $G_{cw} = 1,2 \text{ t/h}$

d) Ciśnienie dyspozycyjne

- Ciśnienie dyspozycyjne zima $249,2-233,0 = 16,2\text{m} = \sim 1,6 \text{ bar}$
- Ciśnienie dyspozycyjne lato $260,2-240,8 = 19,4\text{m} = \sim 1,9 \text{ bar}$

e) Nastawa regulatora różnicy ciśnień - 0,8 bar

- sieciowe niezbędne do pracy węzła - zima	- $H_w = 1,1$ bar
- sieciowe niezbędne do pracy węzła - lato	- $H_w = 0,9$ bar
- opór obiegu str. sieciowa (bez regulatora)	- zima 49 kPa / lato 63 kPa
- opór regulatora różnicy ciśnień	- zima 23 kPa / lato 10 kPa

f) Parametry instalacji c.o.

Zapotrzebowanie ciepła	103 244 W
------------------------	-----------

Pojemność instalacji	1150 dm ³
----------------------	----------------------

16. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z Art. 34; ust. 3d, pkt. 3). Ustawy Prawo Budowlane,
niniejszym oświadczamy, że:

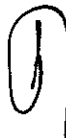
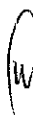
PROJEKT TECHNICZNY

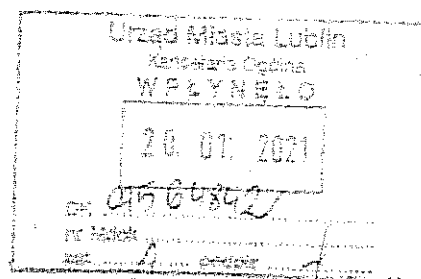
p.t.:

**Wymiennikownia ciepła w budynku
IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie**

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

AUTORZY OPRACOWANIA

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Branża sanitarna PROJEKTANT	mgr inż. Adam Maksymiuk	nr 871/BP/98 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	11.2021	
Branża sanitarna SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Renata Maksymiuk	nr 367/Lb/2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	11.2021	



Urząd Miasta Lublin
Wydział Inwestycji i Remontów
ul. Podwałe 3a
20-117 Lublin

RZ-4113-004/21

Lublin, dn. 2021-01-13

WARUNKI
przyłączenia obiektu do sieci ciepłowniczej
Nr WP- 1 / 153 07 / 2021

Na podstawie wniosku z dnia 07.01.2021 r., w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007r w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych” (Dz. U. z 2007r. Nr 16, poz.92) oraz wytyczne projektowania LPEC S.A. opublikowane na stronie internetowej, podajemy warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej istniejącego budynku IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Szkolnej 4.

A. Wnioskodawca: U.M. Lublin Wydz. Inwestycji i Remontów 20-117 Lublin ul. Podwałe 3a.

B. Informacje dotyczące obiektu:

B.1.Lokalizacja obiektu: Lublin ul. Peowiaków 4

B.2.Lokalizacja węzła cieplnego: w pomieszczeniu zlokalizowanym bezwzględnie od strony sieci ciepłowniczej (w miarę możliwości centralnie do zasilanej instalacji wewnętrznej).

B.3.Dane dotyczące obiektu:

Przeznaczenie obiektu	szkolny	
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń	7760	m ³
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń	2290	m ²

B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	Q_{co}	=	118	kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw \text{ śr.}}$	=	20	kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw \text{ max}}$	=	80	kW
4	wentylacja	Q_w	=	-	kW
5	technologia	Q_{tech}	=	-	kW
6	inne	Q_i	=	-	kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\sum Q$	=	198	kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		Q_{min}	=	3	kW

* wartość całkowitej mocy cieplnej zamówionej jest sumą mocy cieplnej w poz. 1,3,4,5,6

C. Granica własności: sieć ciepłownicza 2Dn200 ul. Szkolna

D. Granica eksploatacji: j.w.

E. Czynnik grzewczy: woda o wysokich parametrach

E.1. Maksymalna temperatura wody sieciowej: zima 130/65°C, lato 70/35°C.
(do obliczeń wymienników przyjmować dla lata 65/35°C).

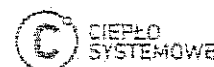
E.2. Maksymalna temperatura wody instalacyjnej 85/60°C.

WP-1/15307/2021

1

Łączy nas ciepło

Lubelskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. z siedzibą w Lublinie, 20-822 Lublin, ul. Puławska 28, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym Lublin-Wschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku, VI Wydział Gospodarczy Krajowy Rejestr Sądowy, KRS 0000492350, REGON 430960913, NIP 712-01-50-496, Kapitał zakładowy 102.879.240,00 PLN (wpłacony w całości), tel. 81 741 00 72, fax 81 740 60 32, Pogotowie Ciepłe tel. 993, Centrum Zgłoszeń tel. 327 788 988, info@lpec.pl, www.lpec.pl



E.3. Ciśnienie dyspozycyjne: rzędne linii ciśnień w komorze U 6 (15307) ul. Szkolnej:

w sezonie grzewczym

statyczne (zasilenie z EC- MT)	235,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	249,2 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	233,0 m n.p.m.

w sezonie letnim

statyczne (zasilenie z EC- LW)	256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	260,2 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	240,8 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2020/2021 programu pracy sieci ciepłych. Ulegają one zmianom w miarę włączenia i wyłączenia do m.s.c. odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego:

F.1. Miejsce włączenia: Odcinek sieci ciepłowniczej 2Dn200 w ul. Szkolnej, zaznaczony kolorem różowym na załączonej mapce.

F.2. W miejscu włączenia: Połączenie preizolowane z rurociągami 2Dn200. Przyłącze z zaworami odcinającymi, umieszczonymi w studzience, zgodnie z wytycznymi LPEC.

F.3. Średnica przyłącza: wynikająca z potrzeb ciepłych zasilanego obiektu, dla układu docelowego.

F.4. Sieć i przyłącze: Rurociągi podziemne wykonać w technologii z rur stalowych preizolowanych. Rurociągi wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych przewodowych, zaizolowanych wełną mineralną, z płaszczem odpornym na uszkodzenia mechaniczne. Rurociągi prowadzić w miejscach dostępnych, w których na stałe nie przebywają ludzie.

F.5. Szczegółowe wymagania materiałowe podziemnej sieci preizolowanej:

rury stalowe przewodowe:

- dla sieci wysokoparametrowych – rura przewodowa ze stali P235 GH (w zakresie średnic od Dn40 do Dn125 mm z pogrubioną izolacją na rurociągu zasilającym)
- dla sieci niskoparametrowej (z.i.o.) – rura przewodowa ze stali P235 GH

zespoły izolacji połączeń spawanych

- dla sieci o średnicach do Dn250/400 stosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie
- dla średnic Dn ≥ 300/450 stosować mufy elektrycznie zgrzewane posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN 489:2005

sygnalizacja alarmowa

- zastosować rury preizolowane z sygnalizacją alarmową opartą na metodzie rezystancyjnego pomiaru porównawczego (spełniającego standardy systemu BRANDES, ze względu na zachowanie kompatybilności całego układu alarmowego w rurach preizolowanych stosowanych w m.s.c. miasta Lublin), pętlę pomiarową wyprowadzić do puszek BS-AD, umieszczonej w zamykanej skrzynce na słupku betonowym lub ścianie budynku (projekt winien zawierać schemat montażowy i zestawienie elementów niezbędnych do wykonania instalacji alarmowej)

G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego:

UWAGA: W związku z odłączeniem instalacji c.o. w budynku IV LO od węzła ciepłego zlokalizowanego w sąsiednim budynku S.P. 19 przy ul. Szkolnej 6, należy wykonać obliczenia sprawdzające ciepłomierza, innych urządzeń w istniejącym węźle ciepłym oraz zaprojektować niezbędne zmiany układu technologicznego, elementów węzła ciepłego i przebudowy instalacji wewnętrznej c.o.

G.1. Węzeł ciepły winien dostarczać ciepło do obiektu jednego odbiorcy, być dostępny dla służb eksploatacyjnych LPEC S.A. w dowolnej porze, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

G.2. Węzeł ciepły należy zaprojektować z wykorzystaniem normy PN-B-02423 styczeń 1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze” i „Węzły ciepłe wymagania i zasady projektowania węzłów ciepłych zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej” wyd. LPEC.

G.3. Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy.

Stosować urządzenia spełniające wytyczne projektowania LPEC S.A.:

- c.o., c.t.: wymienniki płytowe lutowane lub rurowe JAD, ewentualnie płytowe skręcane
- c.c.w.: wymienniki płytowe skręcane (do 300 kW w układzie jednostopniowym)
- pompy o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie instalacji c.o. za pomocą naczynia wzbiórczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- regulatory elektroniczne temperatur
- regulatory różnicy ciśnień bezpośredniego działania,
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, klapy zwrotne,
- ciepłomierze ultradźwiękowe z przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasilaniu

G.4. Wielkość pomieszczenia węzła ciepłego: co najmniej 15 m²

UWAGA: W przypadku, gdy rzędna linii ciśnień w przewodzie powrotnym sieci ciepłowniczej uniemożliwia zalanie instalacji wewnętrznych, zawory regulacyjne: różnicy ciśnień i pogodowy, należy montować na przewodzie powrotnym, a rurociąg uzupełniający wpiąć pomiędzy zaworem pogodowym i wymiennikiem c.o. (c.t.).

H. Pomiar ciepła:

Do celów rozliczeniowych za dostarczane do obiektu ciepło należy zaprojektować ciepłomierz oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh.

Stosować przeliczniki z wbudowaną własną baterią zasilającą o trwałości nie mniejszej niż 5 lat.

Zastosować ciepłomierz z przetwornikiem przepływu kołnierzowym (monolitycznym) zainstalowanym na zasileniu.

Pomiar ilości ciepła w węźle cieplnym winien być uzupełniony wodomierzem na uzupełnieniu z powrotu m.s.c. strony wtórnej wymiennika c.o. Wodomierz na uzupełnieniu powinien być wyposażony w impulsator umożliwiający podłączenie i odczyt przy pomocy przelicznika ciepłomierza.

I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania:

I.1. Instalacja winna być zaprojektowana zgodnie z Wytycznymi Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania - opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie.

I.2. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.94r (tekst jednolity Dz.U.99.15.140), jeżeli zapotrzebowanie na ciepło lub sposób użytkowania poszczególnych części budynku są wyraźnie zróżnicowane, instalacja centralnego ogrzewania powinna być odpowiednio podzielona na niezależne obiegi.

I.3. Nie stosować grzejników aluminiowych i miedziano-aluminiowych.

J. Wymogi formalne:

J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

J.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z Dz.U.2004.92.881 i obowiązującymi przepisami wykonawczymi wydanymi do ustawy.

J.3. Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: budowy sieci ciepłowniczej, węzła cieplnego z AKPiA oraz instalacji wewnętrznej c.o. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny być opracowane zgodnie z wytycznymi projektowania LPEC umieszczonymi na stronie www.lpec.pl, posiadać komplet obliczeń cieplnych, hydraulicznych i wytrzymałościowych, uzgodnienie ZUDP, wypis z rejestru gruntów z mapą ewidencyjną, zgody właścicieli nieruchomości na lokalizację sieci, warunki i decyzję WOS, warunki odtworzenia nawierzchni, a jeśli są wymagane to również: decyzję lokalizacyjną, konserwatora zabytków, informacje do planu BIOZ.

J.4. Podstawą rozpoczęcia projektowania i realizacji przedmiotowej inwestycji jest zawarcie z LPEC S.A. umowy o przyłączenie do sieci ciepłowniczej przez właściciela obiektu.

J.5. Warunki przyłączenia ważne są dwa lata od daty ich określenia.

UWAGI:

1. Uzgodnienie dokumentacji przez LPEC S.A. nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione, zgodnie z Prawem Budowlanym i fakt uzyskania uzgodnienia nie zwalnia projektanta w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.
2. LPEC S.A. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej. Wszystkie próby i odbiory odbywają się przy udziale naszego przedstawiciela.
3. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od Q_t (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.
4. W przypadku przekazywania węzła na stan majątkowy LPEC S.A. należy wydzielić pomiar energii elektrycznej dla potrzeb węzła niezależnie od pomiaru w budynku według warunków Zakładu Energetycznego i zastosować urządzenia zaproponowane w niniejszych warunkach.

OFERTA:

LPEC S.A. oferuje swoje usługi w zakresie wykonawstwa sieci i węzłów cieplnych. Zainteresowanych, w celu uzyskania dodatkowych informacji, prosimy o kontakt z Działem Przyłączy tel. 814520382, 814520384.

DZIAŁ PRZYŁĄCZEŃ

Kierownik

mgr inż. Przemysław Oleksy

Otrzymują:

1 x Adresat
1 x RZ-3. a/s



LPEC S.A.

SKALA 1:500

DATA:
11/01/2021

do użytku
wewnętrznego

KARTA DOBORU WYMIENNIKÓW

Obiekt: IV Liceum Ogólnokształcące w Lublinie, ul. Szkolna 4

Doboru dokonano programem: CAIRO PRO 1.2.1.9

DOBÓR WYMIENNIKA NA CELE C.O.

Typ wymiennika ciepła 40 płyt 5/4"
Numer katalogowy

Całk. ilość wymienników 1
Ilość w połącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona	Strona	
Moc	116,0		kW
ΔT_{Log}	24,9		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	130,	50,	°C
Temp. wyjściowa	60,	80,	°C
Przepływ masowy	0,3	0,9	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,5	3,3	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,4	3,4	m³/h
Max. spadek ciśnienia	12,	12,	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,	16,	bar
Temp. obliczeniowa	130,	80,	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

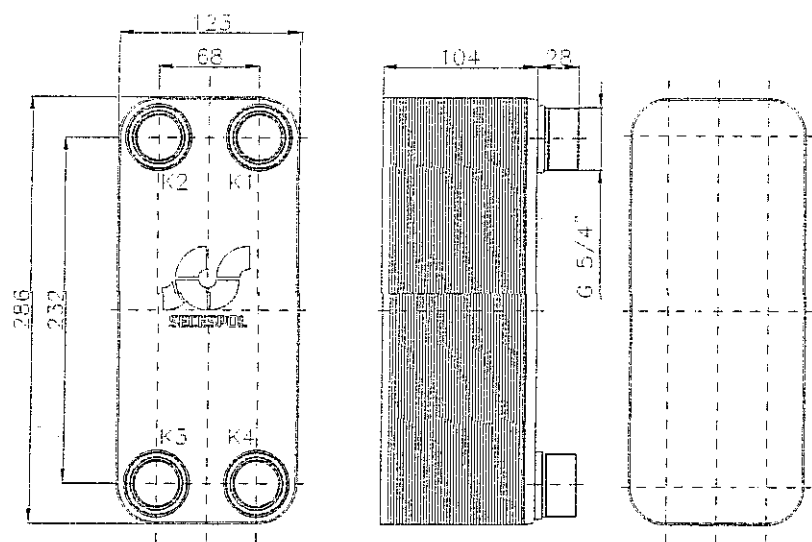
	Strona	Strona	
Pow. wymiany ciepła	1,2		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,018		m²K/kW
K czysty	4327,1		W/m²K
K zanieczyszczony	4008,2		W/m²K
Przewymiarowanie	8		%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,4	6,6	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	0,51	1,18	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,10	0,21	m/s
Liczba Reynoldsa	1276	1953	[-]
Alfa	7862,8	12109,7	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	95,0	65,0	°C
Gęstość	962,15	979,70	kg/m³
Ciepło właściwe	4,20	4,18	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,679	0,657	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1,84	2,74	[-]

KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA NA CELE C.O.

Typ wymiennika ciepła 40-5/4"



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	1,2	l
Objętość str. zimnej	1,2	l
Waga	6,4	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

- K1 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
- K2 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
- K3 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
- K4 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

DOBÓR WYMIENNIKA NA CELE C.W.U. - LATO

ilość płyt/kanatów/przejść 17/16/1

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1	Strona 2	
Moc	82,0		kW
ΔT_{Log}	18,4		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Fluy	Water	Water	
Temp. wejściowa	85,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	35,0	55,0	°C
Przepływ masowy	0,50	0,33	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,92	1,12	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,80	1,21	m³/h
Max. spadek ciśnienia	15,0	15,0	kPa

DANE WEJŚCIOWE

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	1,3		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,1093		m²K/kW
K czysty	4332,6		W/m²K
K zanieczyszczony	2940,7		W/m²K
Przewymiarowanie	47		%
Oblicz. spadek ciśnienia	12,3	5,8	kPa
Prędk. w przyłączach	0,98	0,58	m/s
Prędk. w urzędz.	0,24	0,16	m/s
Liczba Reynoldsa	2067	1001	[-]
Alfa	12157,7	9062,9	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Fluy	Water	Water	
Temp. referencyjna	50,0	32,5	°C
Gęstość	988,75	993,54	kg/m³
Ciepło właściwe	4,17	4,18	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,642	0,621	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0005	0,0009	Ns/m²
Liczba Prandla	3,55	5,12	[-]

WYMIARY:

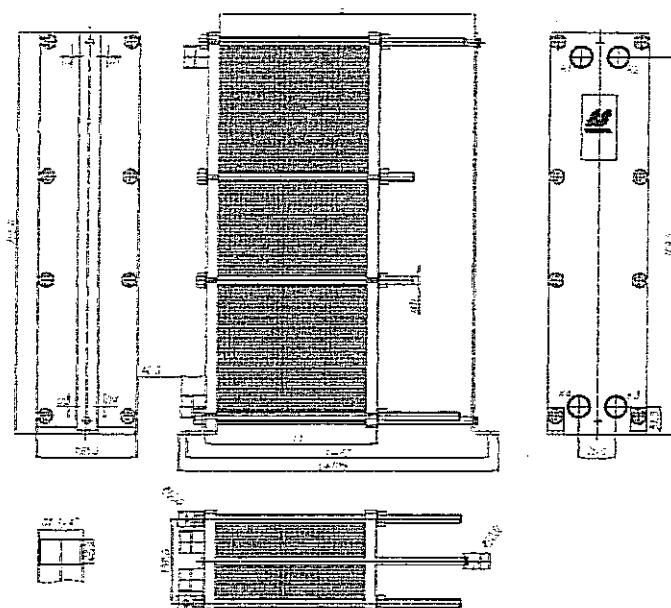
L1	89,3 mm
L	250,0 mm

TYP PRZYŁĄCZY:

4 x Gwint zewnętrzny 1 1/4" Stal nierdzewna

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

- K1 - wlot czynnika grzewczego
- K2 - wylot czynnika ogrzewanego
- K3 - wlot czynnika ogrzewanego
- K4 - wylot czynnika grzewczego



SPRAWDZENIE WYMIENNIKA NA CELE C.W.U. - ZIMA

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1	Strona 2	
Moc	62,0		kW
ΔT_{Log}	64,5		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	130,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	66,0	55,0	°C
Przepływ masowy	0,23	0,33	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0,87	1,19	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	0,83	1,21	m³/h
Max. spadek ciśnienia	15,0	15,0	kPa

DANE WEJŚCIOWE

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	1,3		m²
Współ. zanieczyszczenia	1,0776		m²K/W
K czysty	3618,8		W/m²K
K zanieczyszczony	746,5		W/m²K
Przewymiarowanie	412		%
Oblicz. spadek ciśnienia	2,7	5,6	kPa
Prędk. w przyłączach	0,41	0,58	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,11	0,16	m/s
Liczba Reynoldsa	1789	1001	[-]
Alfa	8821,6	9062,9	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	97,5	92,5	°C
Gęstość	960,48	993,54	kg/m³
Ciepło właściwe	4,20	4,18	kJ/kgK
Przewodność ciepła	0,680	0,621	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0006	Ns/m²
Liczba Prandtla	1,79	5,12	[-]

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ S.A.
DZIAŁ PRZYŁĄCZEŃ

RZ – 4112 – 169 / 21

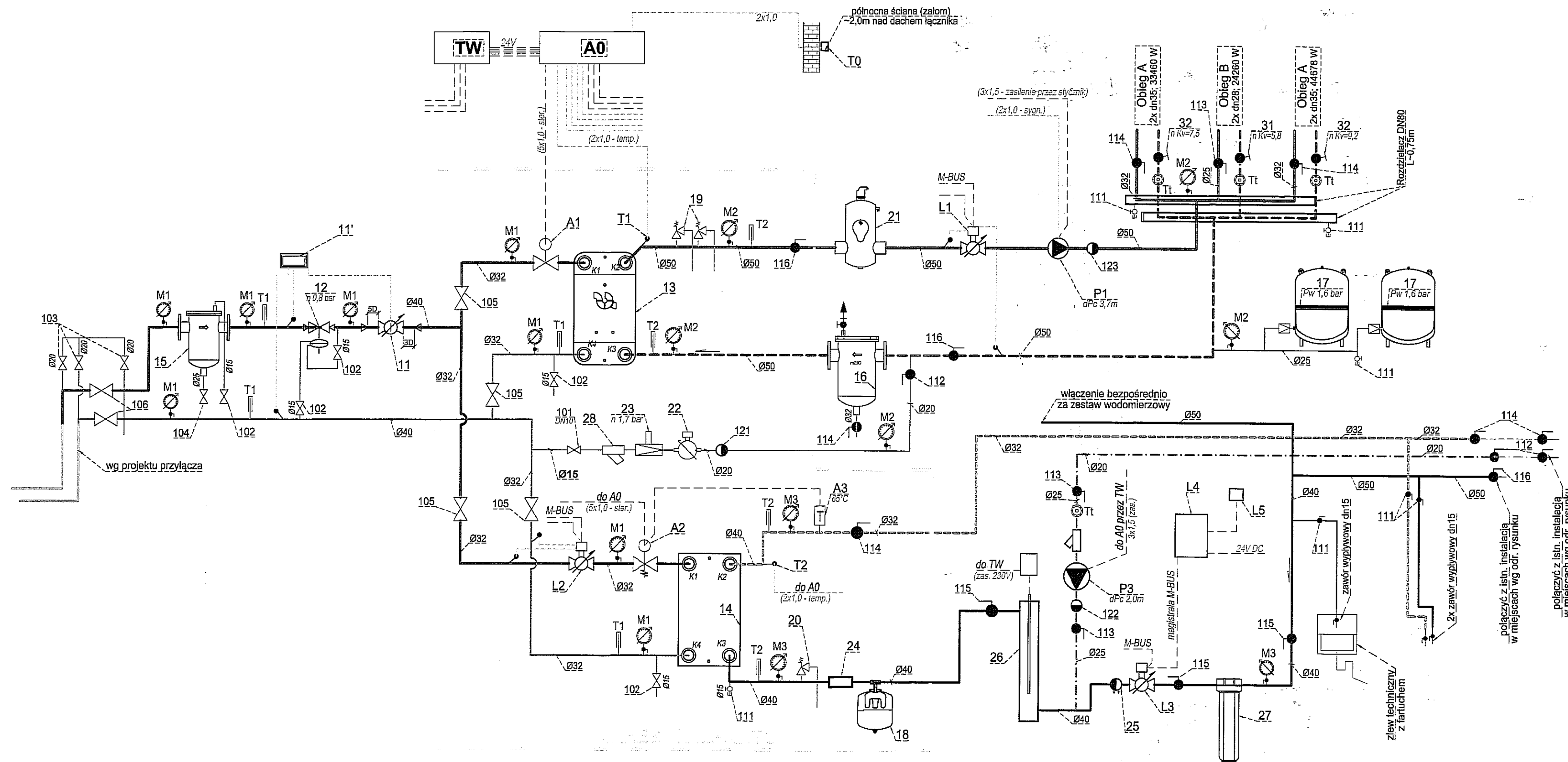
Lublin 2021-11-08.

Projekt techniczny technologii wymiennikowni ciepła w budynku
IV Liceum Ogólnokształcącego przy ul. Szkolnej 4 (dz. 55/13) w Lublinie
uzgodniono z LPEC S.A.

Powyższe uzgodnienie dokumentacji nie zastępuje weryfikacji
projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i nie
zwalnia projektanta od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane
rozwiązania i materiały.

DZIAŁ PRZYŁĄCZEŃ
Kierownik


mgr inż. Grzegorz Oleksy



a) Elementy systemu zarządzania energią

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
L1	Ciepłomierz ultradźwiękowy DN25; Q _N =6,0 m³/h; Kv ≥ 15,0 z przetłocznikiem bateryjnym (trwałość min. 12 lat) wyposażonym w moduł komunikacyjny oraz z kompletem czujek w tulejach	kpl	1
L2	Ciepłomierz ultradźwiękowy; kolumnowy; PN25; T=130°C; DN25; Q _N 2,5 m³/h; Kv > 7,5; z przetłocznikiem bateryjnym (trwałość min. 12 lat) wyposażonym w moduł komunikacyjny oraz z kompletem czujek w tulejach	kpl	1
L3	Wodomierz wody zimnej DN25; Q _N 6,3 m³/h; Kv > 7,0 wraz z modulem komunikacyjnym	kpl	1
L4	Konwerter sygnału z modulem komunikacyjnym nadrzędnym	kpl	1
L5	Gniazdo zdalnego odczytu danych	kpl	1
	Sterownik główny systemu zarządzania energią wraz z oprogramowaniem	kpl	1

UWAGI

Przewody instalacji c.o. w wymiennikowni z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie
Przewody wysokich parametrów z rur stalowych łączonych przez spawanie
Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur stalowych ocynkowanych
Program sterowania ustalić w uzgodnieniu z zarządcą budynku
Nastawy automatyki zgodnie z opisem technicznym
Montaż, próby i izolacje zgodnie z opisem technicznym

OZNACZENIA

----- Instalacja c.o. - zasilanie
----- Instalacja c.o. - powrót
----- Woda sieciowa - zasilanie
----- Woda sieciowa - powrót
----- Ciepła woda użytkowa
----- Woda zimna
----- Cyrkulacja ciepłej wody
----- Przewody napięciowe
----- Przewody czujnikowe

a) Automatyka, czujniki, pompy

Ozn	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
A0	Regulator węzła na napięcie 24V posiadający co najmniej (wraz z modułami dodatkowymi): ✓ wyjścia AO 0-10V (2 szt); wyjścia DO (4 szt.); ✓ wejścia DI (4 szt); wejścia TI (4 szt) min. dwa rodzaje protokołów komunikacyjnych, port Ethernet, oprogramowanie, panel operatorski HMI min. 5"	kpl	1
A1	Zawór regulacyjny kolumnowy DN15; Kv=2,5; PN16; wraz z siłownikiem 24V sterowanym sygnałem analogowym 0-10V o sile min. 400N	kpl	1
A2	Zawór regulacyjny kolumnowy DN15; Kv=2,5; PN16; wraz z siłownikiem 24V sterowanym sygnałem analogowym 0-10V o sile min. 700N wyposażony w sprężynę zwrotną zamykającą	kpl	1
A3	Termostat bezpieczeństwa z nastawą 65°C ze stykami sterowniczymi	kpl	1
T0	Czujnik temperatury zewnętrznej	kpl	1
T1, T2	Czujnik temperatury zanurzeniowy dł. 100mm z tuleją	kpl	2
P1	Pompa obiegowa elektroniczna (Q=3,5m³/h przy h=4,6m)	kpl	1
P2	Pompa elektroniczna cyrkulacji c.w.u. (Q=0,45m³/h przy h=2,5m)	kpl	1

a) Inne urządzenia

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
11	Układ pomiaru ciepła składający się z: przepływomierza ultradźwiękowego o poj. koł. DN20 (PN25; T=130°C) o przepływie nom. Q _p = 2,5 m³/h oraz przetłocznika z kompletem czujek w tulejach (dla przetłocznika zamontowanego na zasilaniu)	kpl	1
12	Regulator różnicy ciśnień Kv = 5,0 m³/h; DN15mm; zakres nastaw 0,5+2,0 bar wraz z rurką impulsową i złączkami (zgodnie z pkt. D.8 wytycznych LPEC (ver.3.2) dotyczących projektowania węzłów cieplnych)	kpl	1
13	Wymiennik centr. ogrz. płytowy lutowany 116 kW wraz z izolacją termiczną	kpl	1
14	Wymiennik c.w.u. płytowy skręcany 62 kW wraz z izolacją termiczną	kpl	1
15	Odmulacz DN150/40 PN16 z wkładem magnetycznym	kpl	1
16	Odmulacz DN200/50; PN10; z wkładem magnetycznym wraz z zaworem odpowietrzającym	kpl	1
17	Naczynie przeponowe do c.o. o poj. 100 dm³; PN6; wraz z armaturą samoodcinającą DN25	kpl	2
18	Naczynie przeponowe do wody pitnej o poj. 8 dm³; PN10; wraz z armaturą przepływową	kpl	1
19	Zawór bezpieczeństwa DN32, p _o =3,0 bar	kpl	2
20	Zawór bezpieczeństwa DN25, p _o =6 bar	kpl	1
21	Separator mikrogrzechoty powietrza z króćcami do wspawania DN50; PN10	kpl	1
22	Wodomierz wielostrumieniowy do wody ciepłej DN15; PN16 wraz z modulem komunikacyjnym do zdalnego przewodowego odczytu	kpl	1
23	Reduktor ciśnienia DN15; PN16	kpl	1
24	Magnetyzer DN40	kpl	1
25	Zawór antyskażeniowy klasy EA DN40mm	kpl	1
26	Steryliзатор UV do wody ze stali 316L o wydajności min. 4,0 m³/h przy dawce promieniowania 300 J/m², wraz ze sterownikiem	kpl	1
27	Filtr do wody DN40 w obudowie z tworzywa z wkładem włókninowym 20"	kpl	1
28	Filtr siatkowy kolumnowy DN15mm; PN16;	kpl	1
31	Zawór równoważący gwintowany DN25	kpl	1
32	Zawór równoważący gwintowany DN32	kpl	2

a) Pozostała armatura

Lp	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
101	Zawór kulowy do wspawania DN10mm, PN25, T=150°C	kpl	1
102	Zawór kulowy do wspawania DN15mm, PN25, T=150°C	kpl	5
103	Zawór kulowy do wspawania DN20mm, PN25, T=150°C	kpl	3
104	Zawór kulowy do wspawania DN25mm, PN25, T=150°C	kpl	1
105	Zawór kulowy do wspawania DN32mm, PN25, T=150°C	kpl	4
106	Zawór kulowy do wspawania DN40mm, PN25, T=150°C	kpl	2
111	Zawór kulowy gwintowany DN15; PN25	kpl	7
112	Zawór kulowy gwintowany DN20; PN25	kpl	3
113	Zawór kulowy gwintowany DN25; PN25	kpl	4
114	Zawór kulowy gwintowany DN32; PN25	kpl	6
115	Zawór kulowy gwintowany DN40; PN25	kpl	3
116	Zawór kulowy gwintowany DN50; PN25	kpl	3
121	Zawór zwrotny gwintowany DN20	kpl	1
122	Zawór zwrotny gwintowany DN25	kpl	1
123	Zawór zwrotny gwintowany DN50	kpl	1
131	Filtr siatkowy gwintowany DN25	kpl	1
141	Zawór wypływowy DN15	kpl	3
M1	Manometr M160 0÷1,6MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem man. trójdrogowym	kpl	8
M2	Manometr M100 0÷1,0MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem man. trójdrogowym	kpl	3
M3	Manometr M100 0÷0,6MPa wraz z rurką syfonową i kurkiem man. trójdrogowym	kpl	5
T1	Termometr techniczny prosty w obudowie metalowej 0÷150°C	kpl	4
T2	Termometr techniczny prosty w obudowie metalowej 0÷100°C	kpl	4
T3	Termometr tarczowy z tarczą 80mm o zakresie 0÷100°C	kpl	4

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

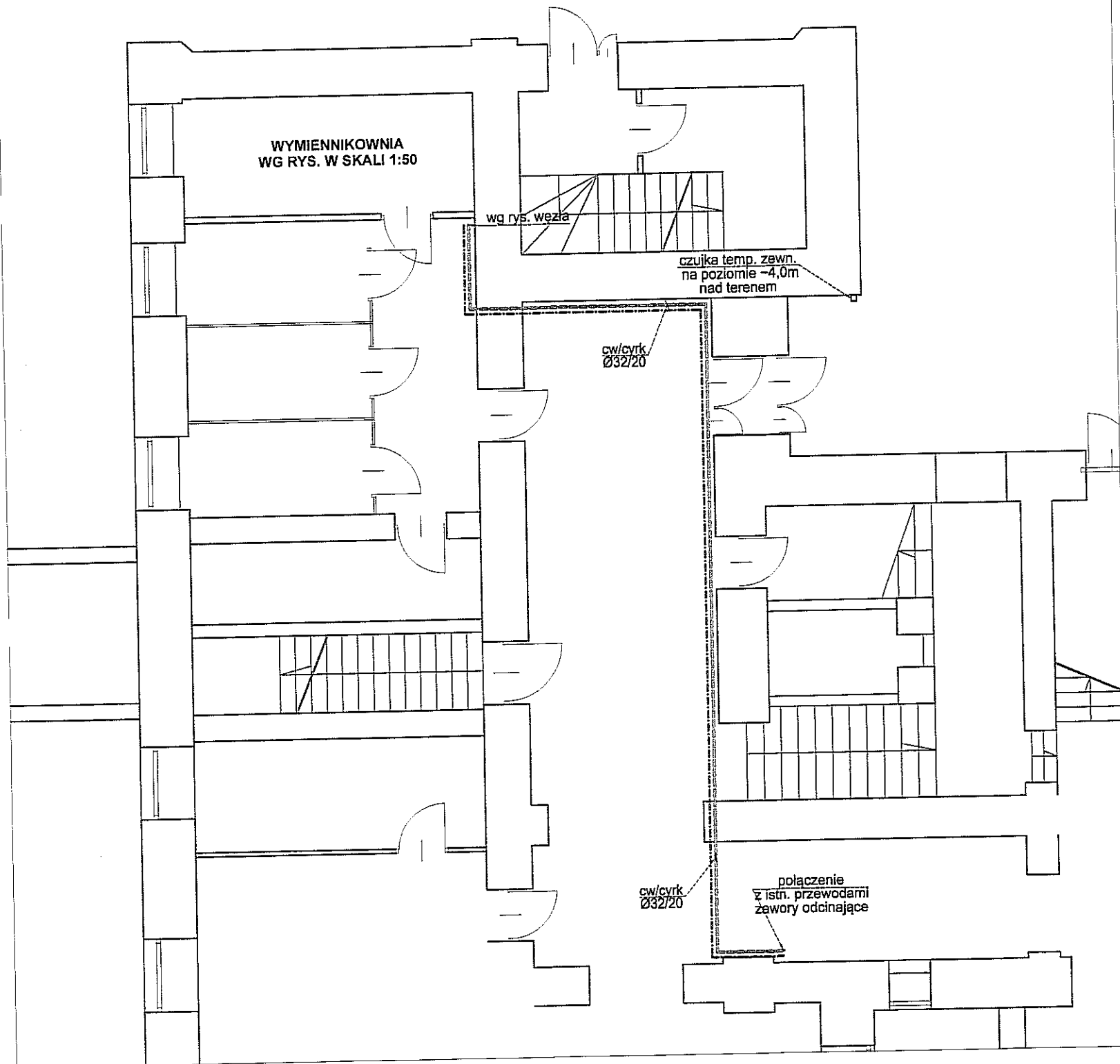
Dokumentację techniczną uzgodniono w LPEC S.A. w Lublinie pod względem eksploatacyjnym oraz zgodność z warunkami Wp-1/153 07/2021 z dnia 13.01.2021 r. Treść uzgodnienia zawarto w piśmie RZ-4112 169/21 z dnia 08.11.2021 r. Ważność uzgodnienia upływa po 2 latach.

DZIAŁ PRZYLĄCZEN
Kierownik
Kopia uzgodnienia
mgr inż. Grzegorz Oleksy

M	Biuro Projektowe "MAKSPROJEKT" 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10
Nazwa inwestycji	Wymiennikownia ciepła w budynku IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Szkolnej 4
Inwestor	Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Władysława Łokietka 1
Projektował	mgr inż. Adam Maksymiuk upr. Nr 871/BP/98
Sprawił	mgr inż. Renata Maksymiuk upr. Nr 367/Lb/2001
Data	10.2021
Data	10.2021
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA	Skala: bs
Nr rys.	1

INSTALACJA WĘZŁA
- RZUT I PRZEKRÓJ,
ADAPTACJA INST. C.W.U.

ADAPTACJA INSTALACJI C.W.U.
(skala 1:100)



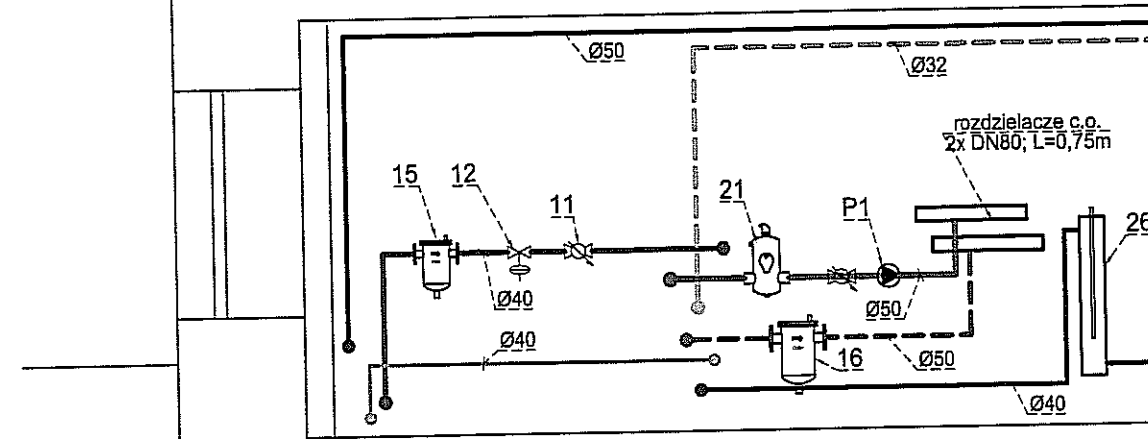
OZNACZENIA

- Instalacja c.o. - zasilenie
- Instalacja c.o. - powrót
- Woda sieciowa - zasilenie
- Woda sieciowa - powrót
- Ciepła woda użytkowa
- Woda zimna
- Cyrkulacja ciepłej wody

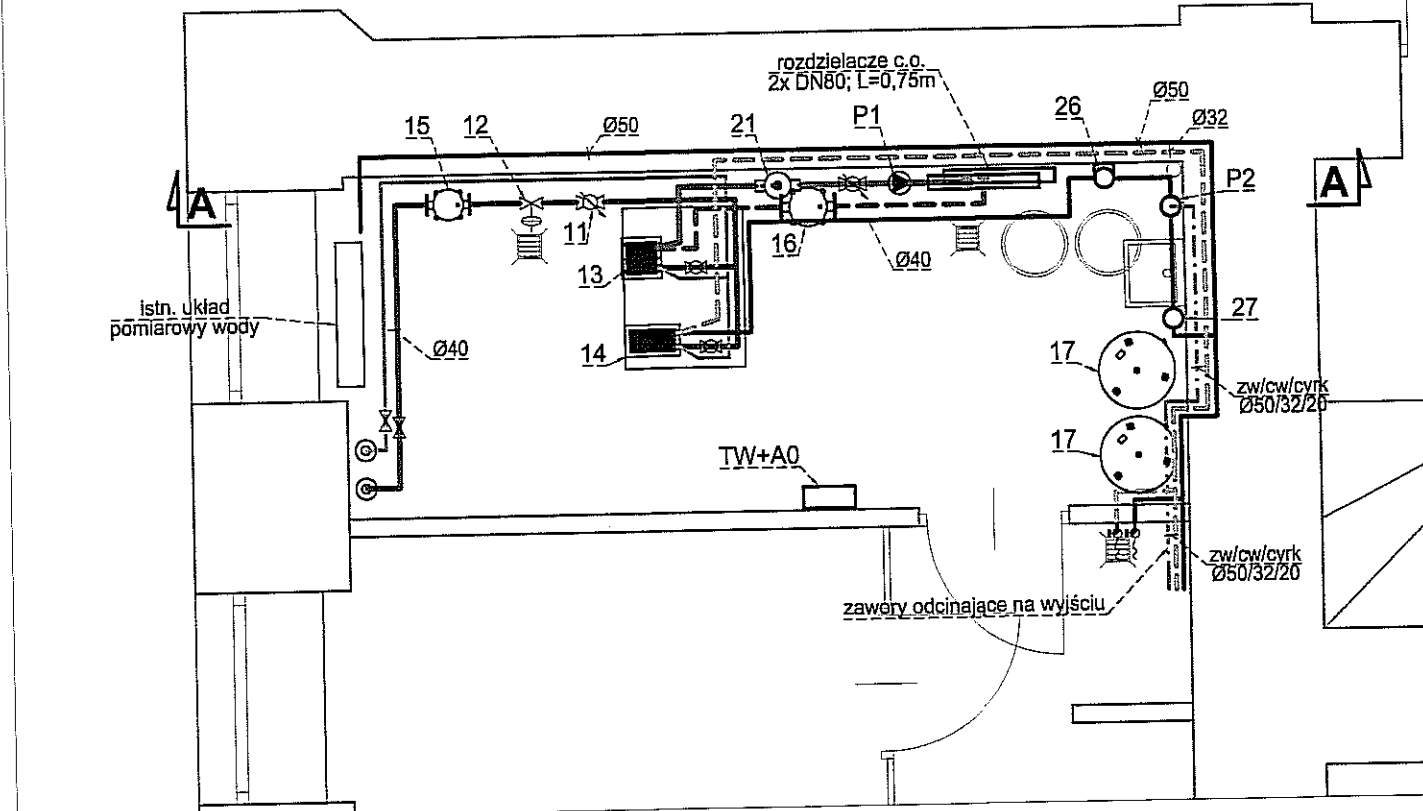
UWAGI

- Przewody instalacji c.o. w wymiennikowni z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie
- Przewody wysokich parametrów z rur stalowych łączonych przez spawanie
- Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur stalowych ocynkowanych
- Specyfikacja materiałowa wg rysunku nr 1
- Lokalizacja czujnika zewnętrznego na rysunku adaptacji instalacji c.w.u. w skali 1:100
- Montaż, próby i izolacje zgodnie z opisem technicznym

PRZEKRÓJ A-A



WYMIENNIKOWNIA
(skala 1:50)



	Biuro Projektowe "MAKSPROJEKT" 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10		
	Nazwa inwestycji: Wymiennikownia ciepła w budynku IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Szkolnej 4		
Inwestor	Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Władysława Łokietka 1		
Projektował	mgr inż. Adam Maksymiuk upr. Nr 871/BP/98	Data 10.2021	
Sprawdził	mgr inż. Renata Maksymiuk upr. Nr 367/Lb/2001	Data 10.2021	
INSTALACJA WĘZŁA - RZUT I PRZEKRÓJ, ADAPTACJA INST. C.W.U.		Skala:	1:50
		Nr rys.	2

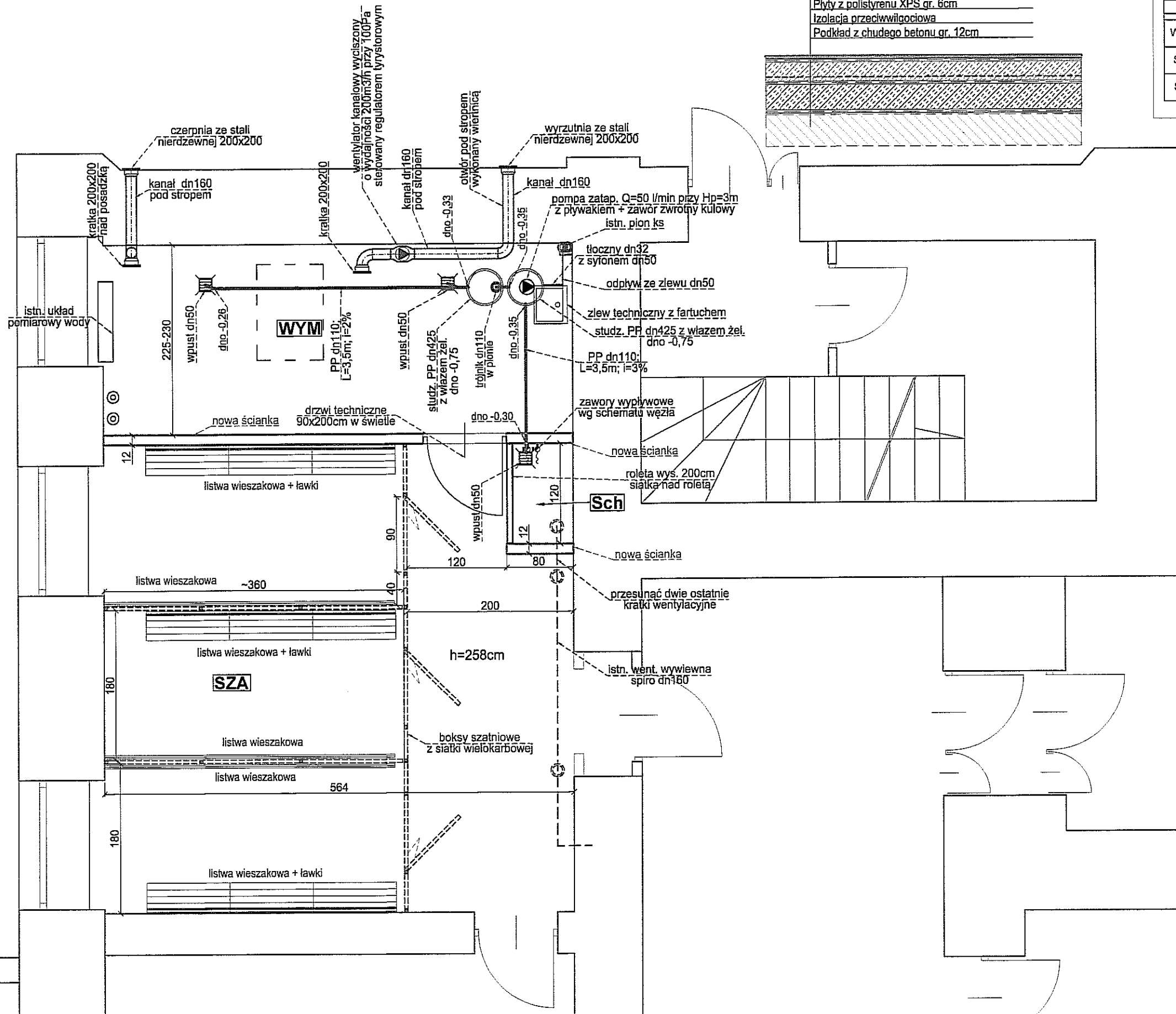
ROBOTY TOWARZYSZĄCE

PRZEKRÓJ WARSTW POSADZKOWYCH NA GRUNCIE

- Płytki podłogowe układane na klej
- Izolacja przeciwwilgociowa
- Wylewka betonowa gr. min. 6cm ze zbrojeniem
- Folia polietylenowa na zakład
- Płyty z polistyrenu XPS gr. 6cm
- Izolacja przeciwwilgociowa
- Podkład z chudego betonu gr. 12cm

WYKOŃCZENIE POMIESZCZEŃ

Nr pom.	Nazwa pom.	Pow.	Wys.	Posadzka	Ściany	Sufit
		m2	m	Wykończenie		
WYM	Wymiennikownia	12,8	2,58	Płytki ceramiczne	Lamperia do 1,7m; powyżej farba lateksowa	Farba lateksowa
SZA	Szatnia	30,7	2,58	Płytki ceramiczne	Lamperia do 1,7m; powyżej farba lateksowa	Farba lateksowa
Sch	Schówek porz.	0,96	2,58	Płytki ceramiczne	Lamperia do 1,7m; powyżej farba lateksowa	Farba lateksowa



Nr pom.	Nazwa pom.	Powierzchnia	wysokość	Kubatura	Ilość wymian	Wymagane V went	wyiew całkowity	wyiew pośredni	wyiew mechaniczny
		m2	m	m3	1/h	m3/h	m3/h	m3/h	m3/h
WYM	Wymiennikownia	12,8	2,58	33,0	6,0	198	198	0	198
SZA	Szatnia	30,7	2,58	79,2	3,0	238	238	80	158
Sch	Schówek porz.	1,0	2,58	2,5		20	80	0	80

UWAGI dot. robót towarzyszących

Zlew wyposażać w zawór wypływowy wg schematu technologii.
Przewody i kształtki kanalizacyjne dn110 zastosować z polipropylenu typu ciężkiego "S" SN8, podłączenie zlewu w ścianie z rur PVC-U dn50
Włączenia przewodów kanalizacyjnych do studzienek wykonać za pomocą wkładek in-situ
Pozostałe roboty wg opisu technicznego

Biuro Projektowe "MAKSPROJEKT" 21-040 Świdnik, ul. Ratajczaka 10			
Nazwa inwestycji	Wymiennikownia ciepła w budynku IV Liceum Ogólnokształcącego w Lublinie przy ul. Szkolnej 4		
Inwestor	Gmina Lublin, 20-109 Lublin; Plac Króla Władysława Łokietka 1		
Projektował	mgr inż. Adam Maksymiuk upr. Nr 871/BP/98	Data 11.2021	
Sprawdził	mgr inż. Renata Maksymiuk upr. Nr 367/Lb/2001	Data 11.2021	
ROBOTY TOWARZYSZĄCE		Skala:	1:50
		Nr rys.	3