

Projekt Wykonawczy

Budowa węzła ciepłego

Inwestor : Zakład Budynków Komunalnych w Oleśnicy
ul. Wojska Polskiego 13
56-400 Oleśnica

Obiekt : Szkoła Podstawowa nr 3
Kategoria IX – budynki nauki i oświaty

Adres : ul. Kochanowskiego 8
56-400 Oleśnica
j. ewid. 021401_1, Oleśnica
ob. 0002, Oleśnica
dz. nr ewid 115

Instalacje sanitarne:

Projektant: mgr inż. Cezary Konwa (projektant główny)

Uprawnienia: 314/91/UW w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych
i instalacji sanitarnych

Asysta: inż. Mateusz Konwa
Jakub Konwa

Wrocław 26 maja 2021

Spis treści

I. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE PROJEKTANTA / SPRAWDZAJĄCEGO	4
II. OPIS TECHNICZNY	7
1. Dane ogólne.	7
1.1. Podstawa opracowania.	7
1.2. Zakres opracowania i stan istniejący.	7
2. Opis technologii węzła.	8
2.1. Technologia węzła.	8
2.2. Zabezpieczenie węzła.	9
2.3. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.	9
2.4. Instalacja centralnego ogrzewania	9
2.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej i wody zimnej	9
2.6. Przewody i izolacja rurociągów	9
2.7. Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego.	10
2.8. Instalacja wod-kan węzła cieplnego.	10
2.9. Prace budowlane.	10
3. Wytyczne do instalacji elektrycznej.	11
4. Wytyczne budowlane.	11
5. Uwagi końcowe.	11
III. OBLICZENIA	13
1. Obliczenia zapotrzebowania ciepła.	13
1.1. Zapotrzebowanie ciepła.	13
2. Dobór wymiennika ciepła.	13
3. Dobór pomp.	13
3.1. Pompa dla obiegu c.o.	13
3.2. Pompa cyrkulacyjna.	14
4. Dobór zaworów regulacyjnych.	14
5. Zabezpieczenie instalacji.	14
5.1. Dobór naczynia wzbiórczego przeponowego	14
5.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa.	15
IV. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY	17

Rysunki:

Rys. nr 1	Plan zagospodarowania terenu	1:500
Rys. nr 2	Schemat instalacji	-
Rys. nr 3	Rzut pomieszczenia węzła	1:50

Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 20 ust. 1a Ustawy Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333) oświadczam, że niniejsza dokumentacja sporządzona została przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności oraz zostało dokonane wzajemnie skoordynowanie techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych, zapewniające uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego. Oraz, że niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

I. DOKUMENTY POŚWIADCZAJĄCE PRZYGOTOWANIE ZAWODOWE PROJEKTANTA / SPRAWDZAJĄCEGO.

Wrocław, dnia 5.XI. 1991 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ
pl. Powstańców Warszawy 1

Nr 314/91/UW

DECYZJA
O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1, pkt. 1. §. 4 ust. 2.

i § 13, ust. 1, pkt. 4, lit. a, b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami/.

46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Cezary KONWA
(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska
(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 29 marca 1963 r. w e Wrocławiu

posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno — inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych
(specjalizacja zawodowa)

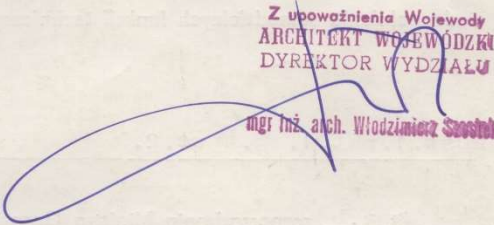
Obywatel(ka) **Cezary Konwa** jest upoważniony(a) do
(imię i nazwisko)

1. do sporządzania projektów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych uzbrojenia terenu,
2. do sporządzania projektów instalacji sanitarnych obejmujących instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłe i klimatyzacyjno-wentylacyjne,
3. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych w budownictwie jednorodzinnych zagrodowym oraz w innych budynkach o kubaturze do 1000 m³.

Otrzymuje:

mgr inż. Cezary Konwa
ul. Komandorska 58/7
53-340 Wrocław

Z upoważnienia Wojewody
ARCHITECT WOJEWODZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU


mgr inż. arch. Włodzimierz Ślesnicki



m.p.

(podpis i pieczęć)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-IB4-145-RGJ *

Pan Cezary Konwa o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/5831/01
adres zamieszkania Bukowina Sycowska 33/2, 56-513 Międzybórz
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-28 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

Zatwierdzone przez:
Marek Kalinski

II. OPIS TECHNICZNY.

do projektu wykonawczego technologii węzła ciepłego w budynku Szkoły Podstawowej nr 3 w Oleśnicy, przy ul. Kochanowskiego 8, dz. ewidencyjna nr 115, jednostka ewidencyjna Oleśnica.

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- „Warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła ciepłego w obiekcie: budynek niemieszkalny Szkoła Podstawowa nr 3 w Oleśnicy przy ul. Kochanowskiego 8, 56-400 Oleśnica.” wydane przez MGK Oleśnica 28 maja 2021 roku.
- inwentaryzacja dokonana w kwietniu 2021 roku
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, tekst jednolity Dz.U. poz. 1422 z 18.09.2015 r. z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków z dnia 16 sierpnia 1999 roku (Dz.U. nr 74 poz. 836).
- PN-B-02423:1999 „Ciepłownictwo- Węzły ciepłownicze- Wymagania i badania przy odbiorze”
- PN – B-02431-1 „Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
- PN-B-02414:1999 –„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.”
- Inne obowiązujące normy oraz rozporządzenia
- Katalogi urządzeń

1.2. Zakres opracowania i stan istniejący.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt technologii węzła ciepłego w budynku Szkoły Podstawowej nr 3 w Oleśnicy, przy ul. Kochanowskiego 8, dz. ewidencyjna nr 115, jednostka ewidencyjna Oleśnica.

Dopuszcza się użycie produktów równoważnych o parametrach nie gorszych niż użyte w niniejszym projekcie i specyfikacji technicznej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju Poz. 1554 z dnia 22 września 2015 r. § 6 ust.2 pkt 1 i § 13a oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami art.20. 1. pkt. 1c) stwierdzam, że obszar oddziaływania obiektu jakim jest węzeł ciepły mieści się w całości na działce na której posadowiony jest budynek.

Budynek nie jest wpisany do rejestru zabytków. Budynek jest zlokalizowany na terenie ochrony konserwatorskiej.

Działka na której znajduje się budynek nie jest narażona na wpływ eksploatacji górniczej.

Projektowane obiekty i instalacje nie będą rodziły zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

2. Opis technologii węzła.

2.1. Technologia węzła.

Budynek zaopatrywany będzie w ciepło poprzez istniejące przyłącze ciepłne DN50, prowadzone od strony działki nr 30/1. Do odcięcia węzła zaprojektowano zawory kulowe kołnierzowe o średnicy DN50. Przepływ w węźle regulowany będzie za pomocą ręcznego zaworu regulacyjnego Danfoss typ MSV-F2 PN25 DN40, zaopatrzonego w króćce pomiarowe, zamontowanego na rurociągu powrotnym obiegu sieciowego.

Zaprojektowano kompaktowy dwufunkcyjny węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu piwnicznym. Projektowany węzeł wyposażony będzie w dwa płytowe, lutowane wymienniki ciepła typu LC110-50-2" (c.o.) oraz LA22-50-3/4" (c.w.u.) firmy Secepol.

Do regulacji ilości ciepła dostarczanego do budynku zaprojektowano regulator pogodowy Danfoss typ ECL Comfort 210. Do współpracy z regulatorem należy zamontować czujnik temperatury zewnętrznej typu ESMT PT1000 oraz cztery czujniki zanurzeniowe typu AKS 12 PT1000 firmy Danfoss. Elementami wykonawczymi będą zawory regulacyjne typ VM 2 DN40, $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem trójstawnym typ AMV 13, sterowanym sygnałem 230V. Do pomiaru ciepła należy na przewodzie powrotnym wysokich parametrów zamontować licznik ciepła typ Multical 603 z modułem radiowym WMBUS typ HC-003-30, firmy Kamstrup.

W celu eliminacji nadmiernej ilości powietrza w instalacji ciepłej wody użytkowej za wymiennikiem c.w.u. należy zamontować separator powietrza typu Flamcovent Smart 50 S firmy Flamco.

Należy zamontować manometry o średnicy tarczy min. 100 mm, o zakresie pomiarowym 0-1,6 MPa po stronie sieci ciepłowniczej oraz o zakresie pomiarowym 0-0,6 MPa po stronie instalacji c.o.

Należy zamontować termometry o średnicy tarczy min. 100 mm, o zakresie pomiarowym 0-200°C po stronie sieci ciepłowniczej oraz o zakresie pomiarowym 0-120°C po stronie instalacji c.o.

Przewody instalacyjne w węźle należy prowadzić z odpowiednim spadkiem, aby zapewnić dobre odpowietrzenie węzła i pozostałych elementów instalacyjnych.

2.2. Zabezpieczenie wężła.

Zabezpieczenie instalacji zgodnie z PN-B-02414: 1999

W celu zabezpieczenia wężła przed nadmiernym ciśnieniem dobrano zwór bezpieczeństwa SYR typ 1915 1½" o ciśnieniu otwarcia $p_1 = 3$ bar oraz naczynie przeponowe typu Reflex NG80 o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6,0 bar.

2.3. Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

W celu zabezpieczenia wężła przed nadmiernym ciśnieniem dobrano zwór bezpieczeństwa SYR typ 2115 1½" o ciśnieniu otwarcia $p_1 = 6$ bar oraz naczynie przeponowe typu Refix DD25, $p_{\max} = 10$ bar.

2.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Instalacja centralnego ogrzewania, została wykonana na parametry wody grzewczej 90/70°C. Jako element wymuszający przepływ czynnika w obiegu zastosowano pompę typu Magna3 32-120 F firmy Grundfos o mocy silnika 333 W, 1 x 230V.

Napełnianie instalacji odbywać się będzie przy pomocy obejścia, wyposażonego w zawory odcinające, zawór zwrotny, filtr siatkowy oraz wodomierz typ Multical 21 typ 021-46-COD-736 110xR1½" $Q_p = 2,5$ m³/h firmy Kamstrup. Po napełnieniu instalacji należy rozłączyć połączenie elastyczne na obejściu.

2.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej i wody zimnej

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano płytowy, lutowany wymiennik ciepła typu LA22-50-3/4" firmy Secespol.

Jako element wymuszający przepływ czynnika w obiegu cyrkulacyjnym zastosowano pompę typu UPS 25-40 N 180 firmy Grundfos o mocy silnika 45 W, 1x230 V.

2.6. Przewody i izolacja rurociągów

Przewody po stronie wysokich i niskich parametrów należy wykonać z rur stalowych, czarnych, gładkich, łączonych przez spawanie, przeznaczonych dla ciepłownictwa wg PN-80/H-74219. Przewody zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji należy wykonać z rur polipropylenowych łączonych poprzez zgrzewanie oraz złączki gwintowane, przeznaczonych do instalacji cwu. Izolacji wymagają wszystkie przewody. Izolację tę wykonać w systemie „Flexorock” z płaszczem z folii aluminiowej lub równorzędną. Należy również zaizolować wymiennik ciepła oraz filtrododmulniki. Grubości izolacji należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422), według poniższej tabelki:

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

Przed wykonaniem izolacji termicznej wszystkie powierzchnie zewnętrzne rurociągów stalowych nieocynkowanych oczyścić do II stopnia czystości wg PN-63/H-046607 i dwukrotnie pokryć farbą podkładową.

2.7. Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego.

W pomieszczeniu węzła prawidłową wentylację zapewnia istniejący kanał nawiewny. Zaprojektowano kanał nawiewny o wymiarach 20x15 cm wyprowadzony nad posadzką pomieszczenia.

2.8. Instalacja wod-kan węzła cieplnego.

W celu odprowadzenia wody z pomieszczenia węzła cieplnego należy wykonać studzienkę schładzającą z kręgów betonowych DN500 i głębokości 0,5 m. Odpływ studzienki należy połączyć z kanalizacją sanitarną budynku znajdującą się na pomieszczeniu węzła. Do studzienki należy podłączyć wpust ściekowy.

W miejscu istniejącego zlewu należy na wysokości 90 cm zamontować nowy, stalowy zlew jednokomorowy z zaworem czerpalnym ze złączką do węza.

2.9. Prace budowlane.

W starym pomieszczeniu węzła należy zdemontować urządzenia technologiczne. Wszystkie otwory pozostałe po starych instalacjach należy zamurować, a następnie całe pomieszczenie pomalować.

Należy postawić ścianki działowe odgradzające pomieszczenie węzła we wskazanych miejscach. Ścianki wykonać z płyt kartonowo-gipsowych na podwójnym ruszcie metalowym. W ścianie działowej należy zamontować dwie pary drzwi stalowych o wymiarach 100x200 cm. Nad drzwiami należy zamontować naświetla szklane o wysokości

50 cm. W pomieszczeniu węzła należy uzupełnić wylewkę betonową, w celu uzyskania równej powierzchni podłogi.

3. Wytyczne do instalacji elektrycznej.

Należy:

- Z głównej tablicy rozdzielczej w pomieszczeniu węzła doprowadzić energię elektryczną do kompaktowego węzła ciepłego, węzeł powinien posiadać osobny pomiar energii elektrycznej
- Na obwodzie zasilającym węzeł cieplny zamontować licznik energii elektrycznej
- Wykonać zabezpieczenie wszystkich obwodów elektrycznych znajdujących się w węźle
- Wykonać oświetlenie węzła w postaci jarzeniowej oprawy hermetycznej
- Wykonać gniazdo wtykowe
- Instalacja powinna spełniać wymagania dla pomieszczenia węzła ciepłego
- Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonać wszystkie niezbędne pomiary

4. Wytyczne budowlane.

Należy:

- Zdemontować urządzenia technologiczne, pozostałe po starym węźle.
- Postawić ścianki działowe odgradzające pomieszczenie węzła z płyt kartonowo-gipsowych na podwójnym ruszcie metalowym
- Zamontować drzwi wejściowe stalowe do węzła ciepłego, oraz do pomieszczenia sąsiedniego. Drzwi wyposażać w zamek kulkowy umożliwiający ich otwieranie poprzez nacisk. Nad drzwiami zamontować naświetla szklane o wysokości 50 cm
- Położyć nowe płytki ceramiczne na podłodze
- Położyć płytki ceramiczne na ścianach do wysokości 1,5 metra
- Wyrównać powierzchnię sufitu
- Wyrównać powierzchnię podłogi
- Pomalować sufit na jednolity kolor, farbą odporną na wilgoć
- W pomieszczeniach pomocniczych obok węzła należy położyć nowe płytki ceramiczne na podłodze, a ściany i sufity pomalować na jednolity kolor, farbą odporną na wilgoć

Istniejące okna w pomieszczeniu węzła ciepłego nie podlegają wymianie.

5. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po zakończeniu robót instalacje należy przepłukać, odpowietrzyć oraz poddać próbom szczelności. Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych COBRTI Instal:

- Zeszyt 6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- Zeszyt 7. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Zeszyt 8. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych

Uruchomienie oraz montaż urządzeń: wymienników, stabilizatorów ciepłej wody użytkowej, pomp, itp. należy przeprowadzać po zapoznaniu się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta lub dystrybutora.

Dopuszcza się odstępstwa dla umiejscowienia urządzeń i prowadzenia instalacji:

- od niezwymiarowanych odległości - 10cm,
- od zwymiarowanych odległości - po uzgodnieniu z projektantem

Rozmieszczenie pomp, armatury oraz pozostałych urządzeń nienaniesionych na rzutach, a przedstawionych na schemacie powinno zapewnić możliwość obsługi i serwisowania.

III. OBLICZENIA.

1. Obliczenia zapotrzebowania ciepła.

1.1. Zapotrzebowanie ciepła.

Zapotrzebowanie ciepła przyjęto na podstawie bilansu cieplnego

Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

Zapotrzebowanie ciepła na c.o.: 306 600 W

Do obliczeń przyjęto następującą ilość osób:

Dzieci: 551

Personel: 45

Przyjęto:

$Q_c = 10 \frac{dm^3}{d}$ na osobę
 $\tau = 12 h/d$

$$q_{d,śr} = n \cdot Q_c = 596 \cdot 10 = 5960 \text{ dm}^3/d$$

$$q_{h,śr} = \frac{q_{d,śr}}{\tau} = \frac{5960}{12} = 497 \text{ dm}^3/h$$

$$q_{h,max} = q_{h,śr} \cdot n_h = 497 \cdot 3,5 = 1740 \text{ dm}^3/h$$

$$Q_{CWU} = \frac{q_{h,śr} \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_{wz})}{3600} = \frac{497 \cdot 4,19 \cdot 997 \cdot (55 - 10)}{3600} = 26,0 \text{ kW}$$

$$Q_{całk.} = Q_{CO} + Q_{CWU} = 306600 + 26000 = 332,6 \text{ kW}$$

Całkowita moc cieplna węzła: 332 600 W

2. Dobór wymiennika ciepła.

Do podanego powyżej zapotrzebowania ciepła dobrano:

Wymiennik płytowy c.o.: Secespol LC110-50-2"

Wymiennik płytowy c.w.u.: Secespol LA22-50-3/4"

3. Dobór pomp.

3.1. Pompa dla obiegu c.o..

Przepływ:

$$V = 14,7 \text{ m}^3/h$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

$$H = 5,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla wyżej podanych parametrów dobrano pompę typu Magna3 32-120 F firmy Grundfos o mocy silnika 333 W, 1 x 230V.

3.2. Pompa cyrkulacyjna.

Przepływ:

$$V = 0,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

$$H = 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla wyżej podanych parametrów dobrano pompę typu UPS 25-40 N 180 firmy Grundfos o mocy silnika 45 W, 1x230 V.

4. Dobór zaworów regulacyjnych.

Dla przepływu wody sieciowej $5,3 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano ręczny zawór regulacyjny Danfoss typ MSV-F2 PN25 DN40, zaopatrzony w króćce pomiarowe.

Dla przepływu wody sieciowej $5,3 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano zawór regulacyjny Danfoss typ VM 2 DN40, $k_{vs} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem trójstawnym Danfoss typ AMV 13 sterowanym sygnałem 230V.

5. Zabezpieczenie instalacji.

Zabezpieczenie instalacji wg PN-B-02414 przy pomocy zaworu bezpieczeństwa zamkniętego naczynia przeponowego.

5.1. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego

Pojemność wodna zładu wynosi $0,8 \text{ m}^3$.

Wymagana pojemność użytkowa naczynia przeponowego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

gdzie:

$V = 0,8 \text{ m}^3$ – pojemność instalacji,

$\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody w temperaturze 10°C ,

$\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$ – współczynnik uwzględniający rozszerzanie się wody przy ogrzewaniu,

Stąd pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego wynosi:

$$V_u = 0,8 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 23,0 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym wynosi:

$$p = p_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$$

gdzie:

p_{st} = 1,2 bar - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiornej do naczynia.

Wymagana pojemność całkowita naczynia przeponowego:

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 23 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 1,4} = 57,5 \text{ dm}^3$$

p_{max} = 3 bar – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w instalacji,

Dobrano naczynie przeponowe typu Reflex NG80 o maksymalnym ciśnieniu roboczym 6,0 bar.

Dobór rury wzbiornej :

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{23} = 3,4 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiornej DN25.

5.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

gdzie:

p_2 – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

p_1 – ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

ρ – gęstość wody sieciowej

b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień

A – zakładana powierzchnia przebiccia płyty wymiennika

Wymagana średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie:

α_c - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy

p_1 – dopuszczalne ciśnienie instalacji ogrzewania wodnego

Zawór zabezpieczający instalację c.o.

$$M^{co} = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,0001 \cdot \sqrt{(16 - 3) \cdot 935,1} = 9,86 \text{ kg/s}$$

$$d_0^{co} = 54 \cdot \sqrt{\frac{9,86}{0,51 \cdot \sqrt{3 \cdot 935,1}}} = 32,6 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 1½" o średnicy króćca dolotowego d= 35 mm i ciśnieniu otwarcia 3 bary.

IV. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY.

Lista części									
Nr	Nazwa	Typ	Producent	DN	PN	Moc	Wymiary/ Pojemność	Ilość	--
1	Wymiennik płytowy	LC110-50-2"	Secespol					1 szt.	
2	Wymiennik płytowy	LA22-50-3/4"	Secespol					1 szt.	
3	Regulator - widok schematyczny	ECL Comfort 210	Danfoss					1 szt.	
4	Czujnik temperatury zewnętrznej	ESMT PT1000	Danfoss					1 szt.	
5	Czujnik temperatury	AKS 12 PT1000	Danfoss					4 szt.	
6	Filtroodmulnik	TerFOM50/25	Termen	DN50	PN25			1 szt.	
7	Filtroodmulnik	TerFOM80/110	Termen	DN80	PN16			1 szt.	
8	Naczynie przeponowe	NG80	Reflex		PN6			1 szt.	
9	Zawór bezpieczeństwa, kątowy	SYR 1915 1 1/2" 3,0 bar	Husty				d= 35mm	1 szt.	
10	Naczynie przeponowe	Refix DD25	Reflex		PN10			1 szt.	
11	Zawór bezpieczeństwa, kątowy	SYR 2115 1 1/2" 6 bar	Husty				d= 35mm	1 szt.	
12	Licznik ciepła	Multical 603	Kamstrup					1 szt.	
13	Przetwornik przepływu	Ultraflow 54	Kamstrup	DN32	PN25			1 szt.	
14	Wodomierz	Multical 21 typ 021-46-COD-736 110xR1/2"	Kamstrup					1 szt.	
15	Ręczny zawór regulacyjny	MSV-F2	Danfoss	DN40	PN25			1 szt.	
16	Zawór regulacyjny	VM 2 z siłownikiem AMV 13, 230V	Danfoss	DN40	PN25		kvs= 16	2 szt.	
17	Sepparator powietrza	Flamcovent Smart 50 S	Flamco	DN50	PN16			1 szt.	
18	Pompa	MAGNA3 32-120 F	Grundfos			333 W		1 szt.	
19	Pompa	UPS 25-40 N 180	Grundfos			45 W		1 szt.	
20	Zawór odcinający			DN15	PN25			5 szt.	
20	Zawór odcinający			DN32	PN25			2 szt.	
20	Zawór odcinający			DN50	PN25			10 szt.	
20	Zawór odcinający			DN80	PN16			7 szt.	
21	Zawór kulowy			DN15	PN16			3 szt.	
21	Zawór kulowy			DN15	PN25			2 szt.	
22	Zawór obsługowy			DN20	PN25			1 szt.	
22	Zawór obsługowy			DN25	PN25			1 szt.	
23	Zawór zwrotny			DN15	PN25			1 szt.	
23	Zawór zwrotny			DN32	PN25			1 szt.	
23	Zawór zwrotny			DN80	PN16			1 szt.	
24	Zawór antyskażeniowy	EA		DN50	PN25			1 szt.	
25	Filtr siatkowy			DN15	PN16			1 szt.	
25	Filtr siatkowy			DN32	PN25			1 szt.	
25	Filtr siatkowy			DN80	PN16			1 szt.	
26	Termometr							4 szt.	
27	Manometr z kurkiem							9 szt.	
28	Manometr z kurkiem							2 szt.	