

Spis treści

SPIS RYSUNKÓW	3
UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA	4
OPIS TECHNICZNY	9
1. Przedmiot opracowania	9
2. Podstawa opracowania dokumentacji projektowej.....	9
3. Opis przyjętych rozwiązań – instalacje wewnętrzne	9
3.1 Instalacja kotłowni opalanej paliwem stałym.....	9
4. Uwagi końcowe.....	10
5. Informacja BIOZ	11
OBLICZENIA	14

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Tytuł rysunku	Nr rysunku	Skala
1	Plan sytuacyjny	IS1	1:500
2	Instalacja centralnego ogrzewania – rzut kotłowni	IS2	1:100
3	Schemat technologiczny kotłowni	IS3	-

UPRAWNIENIA I OŚWIADCZENIA



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt: WOBIB-OKK-SP-SW-0054-0055-401/16/20-7

Poznań, dnia 19 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4o pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan
Jarosław Marian Szymczak

magister inżynier
kierunek: Inżynieria Środowiska
urodzony dnia 12 września 1963 r. Pleszew
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0408/PWOS/17

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE


W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Powołanie

1. Podstawa do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1257):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może żądać prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku zważenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (rozstrzygnięto w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOBIB


prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski


Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Jarosław Marian Szymczak jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych do:


- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

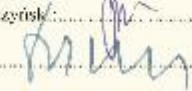
Zgodnie z § 14 ust.3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieć i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

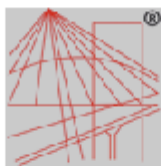
Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 

Członek Komisji: dr hab. inż. Andrzej Barczyński: 

Członek Komisji: dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pan Jarosław Marian Szymczak
63-200 Jarocin, os. Konstytucji 3-go Maja 28/40
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-GUY-IUG-PCE *

Pan Jarosław Szymczak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/5089/01

adres zamieszkania os. Konstytucji 3 Maja 28/40, 63-200 Jarocin

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-04 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

UWAGA:

- 1. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.**
- 2. Przy wycenie robót instalacyjnych należy uwzględnić wszystko to co zostało zawarte w niniejszej dokumentacji projektu budowlanego, jak również inne elementy nie ujęte, a niezbędne do wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.**
- 3. Część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania.**
- 4. Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa.**
- 5. Niniejsza dokumentacja projektowa chroniona prawami autorskimi.**
- 6. Dokładne domiary instalacji należy dokonać bezpośrednio na obiekcie.**
- 7. Roboty montażowe, próbę szczelności i odbiór wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II oraz zgodnie z Wymaganiami Technicznymi i Odbioru Robót Budowlanych CobotInstal. Wszystkie prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.**

Projektant:

mgr inż. Jarosław Szymczak

Nr upr. WKP/0408/PWOS/17

.....
(podpis)

Jarosław Szymczak

(imię i nazwisko)

WKP/0408/PWOS/17

(nr uprawnień)

WKP/IS/5089/01

(nr członkowski izby zawodowej)

Oświadczenie¹

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

.....**WYMIANY KOTŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU**.....

.....**SZKOŁY PODSTAWOWEJ I SALI WIEJSKIEJ W SOBÓTKIE**.....

.....**SOBÓTKA; GMINA OSTRÓW WIELKOPOLSKI**.....

.....**DZ. NR 226; OBRĘB: 0021**.....

(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)

sporządzony w dniu**11.02.2019r.**.....

dla:**Gmina Ostrów Wielkopolski, ul. Al. Powstańców Wielkopolskich 12, 63-400 Ostrów Wielkopolski**.....

(podać Inwestora)

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

...Pleszew, dn. 11.02.2019r.....

(miejscowość i data)

.....

(pieczęć wraz z podpisem)

¹ Należy składać w oryginale.

OPIS TECHNICZNY

do projektu instalacji centralnego ogrzewania polegającej na wymianie kotła centralnego ogrzewania w budynku szkoły podstawowej i sali wiejskiej w miejscowości Sobótka, gmina Ostrów Wielkopolski; (dz. nr 226; obręb: 0021 SOBÓTKA; jednostka ewidencyjna: 301704_2 – SOBÓTKA)

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania – wymiana kotła centralnego ogrzewania dla inwestycji: **WYMIANA KOTŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I SALI WIEJSKIEJ W SOBÓTCE** zlokalizowanej w miejscowości Sobótka, gmina Ostrów Wielkopolski; (dz. nr 226; obręb: 0021 SOBÓTKA; jednostka ewidencyjna: 301704_2 – SOBÓTKA)

2. Podstawa opracowania dokumentacji projektowej

Podstawą wykonania projektu jest:

- Zlecenie Inwestora,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Polskie Normy,
- Literatura przedmiotu,
- Katalogi producentów,

3. Opis przyjętych rozwiązań – instalacje wewnętrzne

3.1 Instalacja kotłowni opalanej paliwem stałym

Projektowana kotłownia o parametrach obliczeniowych 90/70°C (obieg pierwotny) i 80/60°C (obieg wtórny) pokrywała będzie potrzeby instalacji grzewczej w budynku. Do przygotowania czynnika grzewczego projektuje się kocioł grzewczy wodny na paliwo stałe z podajnikiem paliwa (węgiel kamienny) np. KLASTER 200 firmy Zakład Kotlarsko-Instalacyjny Wod. Kan. Gaz i C.O. Rafał Grobelny o mocy nominalnej $Q=200\text{kW}$. Kocioł wyposażony będzie w regulator sterujący pracą w zależności od temperatury czynnika grzewczego zadanego oraz temperatury zewnętrznej. Podłączenie kotła na paliwo stałe z układem zamkniętym wykonać poprzez wymiennik płytowy. Jako zabezpieczenie instalacji technologicznej kotłowni (obieg pierwotny) przed nadmiernym wzrostem ciśnienia projektuje się naczynie wzbiornicze systemu otwartego typ A o pojemności użytkowej, $V_u = 64,00\text{ dm}^3$, i całkowitej $V_c = 88,00\text{ dm}^3$ wg PN-91/B-02413. Naczynie zamontować pod stropem kotłowni. Jako zabezpieczenie instalacji grzewczych (obieg wtórny) przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w budynkach zaprojektowano przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności całkowitej $V_c = 96,10\text{ dm}^3$ z zaworem bezpieczeństwa typ SYR 1915 1". Przewody c. o. w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-H-74220:1984, przewody prowadzić ze spadkiem 0,5 % w kierunku odwodnienia. Połączenia rur czarnych wykonać poprzez spawanie. Zmiany kierunków wykonywać łukami gładkimi $r=1,5d$. Instalację wody

pitnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg PN-H-74200;1998.

Po wykonaniu instalacji wodnej wykonać próby szczelności instalacji na zimno i gorąco $p_p = 1,5 \text{ prtj. } 0,045 \text{ MPa}$. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421 i załącznikiem nr2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r. Przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągi z rur stalowych czarnych należy oczyścić do II⁰ czystości powierzchni i pomalować farbą antykorozyjną miniową jako podkładową i dwukrotnie olejną jako nawierzchniową.

4. Uwagi końcowe

Przy budowie sieci należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych m in : Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U 03.47.401) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126).

Kierownik budowy zgodnie z art 21a, ust, 1 i 2 ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wszystkie instalacje i sieci należy budować zgodnie z:

„Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem” - zeszyt Nr 1

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - zeszyty Nr 2 i Nr 6

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” - zeszyt Nr 5

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” - zeszyt Nr 6

"Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa stałe"

oraz aktualnie obowiązującymi przepisami bhp.

Projektant:

mgr inż. Jarosław Szymczak

Nr upr. WKP/0408/PWOS/17

.....
(podpis)

5. Informacja BIOZ

Nazwa opracowania	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
Nazwa i adres obiektu budowlanego	WYMIANA KOTŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I SALI WIEJSKIEJ W SOBÓTKIE Sobótka, gmina Ostrów Wielkopolski; (dz. nr 226; obręb: 0021 SOBÓTKA; jednostka ewidencyjna: 301704_2 – SOBÓTKA)
Inwestor	Gmina Ostrów Wielkopolski 63-400 Ostrów Wielkopolski ul. Powstańców Wielkopolskich 12
Projektant	mgr inż. Jarosław Szymczak
Zawartość opracowania Informacja BIOZ	Strona tytułowa Część opisowa: 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych 3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi 4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania 5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych 6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającym bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Część opisowa BIOZ:

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

1.1. Instalacje wewnętrzne

- Wykonanie instalacji kotłowni opalanej paliwem stałym,

Kolejność robót montażowych poszczególnych instalacji zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie działki występują obiekty budowlane.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W rejonach projektowanych robót występuje istniejące uzbrojenie podziemne.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

Rodzaj zagrożenia	Miejsce występowania
Przywalenie elementami budowlanymi	Rozładunek materiałów budowlanych i instalacyjnych
Uszkodzenie ciała przez ostre i wystające przedmioty oraz przez części maszyn w ruchu	Cały teren budowy
Upadek z wysokości	Montaż rurociągu pod stropem
Porażenie prądem elektrycznym	Praca z elektronarzędziami Nieizolowane kable elektryczne
Hałas	W czasie pracy maszyn i urządzeń mechanicznych

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Instruktaż pracowników powinien przeprowadzić kierownik budowy przed przystąpieniem do robót budowlanych.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniającym bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Wszystkie roboty należy prowadzić pod nadzorem i zgodnie z: "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych", "Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki

Spółecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy”, Ustawą z dnia 26 czerwca 1974r. „Kodeks Pracy” z późniejszymi zmianami.

Miejsce budowy powinno być wyposażone w sprzęt przeciwpożarowy, zgodnie z przepisami. Składowanie urządzeń i materiałów powinno odbywać się w sposób nieutrudniający ewakuacji w przypadku wystąpienia zagrożenia.

Należy wydzielić, oznaczyć i zabezpieczyć strefy i miejsca niebezpieczne, w których występuje zagrożenie dla pracowników.

Miejsce pracy, drogi na placu budowy, dojścia i dojazdy powinny być w czasie wykonywania robót oświetlone zgodnie z obowiązującymi normami. Gdy światło dzienne nie jest wystarczające oraz o zmroku i w nocy należy zapewnić dostateczne oświetlenie sztuczne.

Dokumentacja techniczna winna znajdować się u Kierownika Budowy, a dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji sprzętu i elektronarzędzi w siedzibie Wykonawcy robót.

Na terenie budowy należy przewidzieć miejsce do przechowywania środków pomocy doraźnej. Należy opracować szczegółowy plan ewakuacji z placu budowy w części graficznej planu BIOZ.

Projektant:

mgr inż. Jarosław Szymczak

Nr upr. WKP/0408/PWOS/17

.....
(podpis)

OBLICZENIA

1. Obliczenia kotłowni

Bilans cieplny kotłowni.

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji ogrzewania gimnazjum

– $Q_{co} = 23\,900\text{ W}$

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji ogrzewania zaplecza sali gimnastycznej

– $Q_{co} = 11\,200\text{ W}$

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji ogrzewania szkoły podstawowej

– $Q_{co} = 44\,400\text{ W}$

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji ogrzewania sali wiejskiej

– $Q_{co} = 10\,600\text{ W}$

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji ogrzewania sali gimnastycznej

– $Q_{co} = 61\,200\text{ W}$

UWAGA!

Bilans cieplny budynków został sporządzony w oparciu o archiwalną dokumentację projektową termomodernizacji budynków zespołu szkół w Sobótce, udostępnioną przez Inwestora, tj. Gminę Ostrów Wielkopolski; 63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Powstańców Wielkopolskich 12.

Dobór kotła.

Przyjęto jeden kocioł wodny, niskotemperaturowy na paliwo stałe typu KLAUSTER 200 firmy Zakład Kotłarsko-Instalacyjny Wod. Kan. Gaz i C.O. Rafał Grobelny o mocy nominalnej $Q=200\text{kW}$.

Parametr	
Dopuszczalne ciśnienie	0,15MPa
Znamionowa moc cieplna	200,0 kW
Głębokość kotła / szerokość / wysokość	2350 x 2620 x 2100 mm
Wymiar czopucha	300 mm
Masa netto	2770 kg
Pojemność wodna	1940 dm ³
Sprawność	94,0 %
Minimalna wysokość komina	12,0 m
Przekrój komina	1050 cm ²
Moc wentylatora/zasilanie	P=480W, U=230V
Wymagany ciąg spalin	40 Pa

MOŻLIWOŚCI STEROWNIKA CUMULUS

Sterowanie kotłem podajnikowym

Obsługa wentylatora

Obsługa pompy C.O.

Obsługa pompy CWU
Obsługa pompy zaworu
Sterowanie zaworem mieszającym
Obsługa wielu modułów zaworu
Sterowanie pogodowe
Obsługa przez Internet
Obsługa termostatu pokojowego zaworu
Obsługa termostatu pokojowego C.O.
Zewnętrzny czujnik temperatury
Strefy czasowe C.O.
Strefy czasowe CWU
Strefy czasowe zaworu
Kontrola poziomu paliwa (programowa i sprzętowa)
Obsługa zegara
Sygnalizacja dźwiękowa
Dodatkowe tryby działania
Możliwość rozbudowy

Dobór komina.

$$\text{Przekrój komina: } A = \frac{2,6 \cdot Q}{n \cdot \sqrt{h}} = \frac{2,6 \cdot 200}{1600 \cdot \sqrt{15}} = 0,08391 m^2$$

Siła ciągu kominowego:

$$Ps = (\delta_p - \delta_s) \cdot h \cdot 9,81 = (1,38 - 0,78) \cdot 15 \cdot 9,81 = 88 Pa > 40 Pa$$

Przyjęto system kominowy stalowy dwuścienny żaroodporny o średnicy 350mm i wysokości H=15,0m (od czopucha) - od posadzki, w dolnej części wyposażony w wyczystkę kominową. Czopuch o średnicy 300mm wykonać ze stali żaroodpornej gat. 1.4404 ze spadkiem 0,5% w kierunku kotła.

Dobór urządzeń zabezpieczających.

Naczynie wzbiorcze systemu otwartego

v - pojemność wodna instalacji;

ρ_1 - gęstość wody w temperaturze 10°C;

Δv - przyrost objętości wody od temperatury spoczynku do temperatury zasilania;

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \rho_1 \cdot \nabla v = 1,1 \cdot 2,00 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 63,12 dm^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze typu A o pojemności użytkowej 64,00 dm³.

Rura bezpieczeństwa

$$r_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{200} = 47,25 mm$$

Przyjęto średnicę rury bezpieczeństwa DN50mm.

Rura wzbiorcza

$$d_{RW} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{200} = 30,58mm$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej DN32mm.

Dobór filtroomulnika.

Dobrano filtroomulnik ze stali czarnej ocynkowanej

typu TerFM-lux firmy TERMEN S.A. – DN65mm

Współczynnik przepływu: $Kvs = 57,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Pojemność: $V=6,3 \text{ dm}^3$

Masa: $m=16\text{kg}$

Dobór płytowego wymiennika ciepła:

Płyn:	Woda
Temp. wejściowa:	90°C/70°C
Temp. wyjściowa:	80°C/60°C
Przepływ masowy:	2,39 kg/s / 2,39 kg/s
Wejśc. przepływ objęt.:	8,90 m ³ /h / 8,73 m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.:	8,78 m ³ /h / 8,84 m ³ /h
Spadek ciśnienia:	21,50 kPa / 19,10 kPa

Dobrano płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typu LC110SP-30-2,5''.

Dobór sprzęgła hydraulicznego instalacji:

Temp. wody zasilającej $T1 = 80^\circ\text{C}$

Temp. wody powrotnej $T2=60^\circ\text{C}$

Moc cieplna układu kotłowego $P_k=200\text{kW}$

Obliczony przepływ nominalny dla sprzęgła: $Q_k = 8,829 \text{ m}^3/\text{h}$

Gęstość wody dla max. temperatury czynnika = $971,8 \text{ kg/m}^3$

Ciepło właściwe wody dla max. temp. czynnika wpływającego do sprzęgła = $4,196 \text{ kJ/kg K}$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne o średnicy nominalnej i typu produkcji Termen:

SP65/150/110

Konstrukcja wsporcza 'zbiornik z nogami'.

Naczynie zbiorcze systemu zamkniętego – obieg grzewczy

Pojemność wodna instalacji: $V_{co} = 1700,0 \text{ dm}^3$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 1,70 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 48,77 \text{ dm}^3$$

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego; $V=1,70\text{m}^3$;

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$; $\rho_1=999,7 \text{ kg/m}^3$;

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu t_z ; $\Delta v=0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$;

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 48,77 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,97} = 96,10 \text{ dm}^3$$

V_u – pojemność użytkowa naczynia zbiorczego;

p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu; $p_{\max}=3,0 \text{ bar}$;

p – ciśnienie wstępne w naczyniu; $p=0,97 \text{ bar}$;

Przyjęto naczynie zbiorcze o pojemności całkowitej 100 dm^3 np typ. NG100 f. Reflex i ciśnieniu maksymalnym $P=6,0\text{bar}$.

Średnica rury zbiorczej:

$$d_{RB} = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{96,10} = 6,86 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę rury stalowej ze szwem DN 20mm.

Zawór bezpieczeństwa wymiennika ciepła

$$M = 0,44 \cdot V = 0,44 \cdot 1,70 = 0,75 \text{ kg/s}$$

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego; m^3
0,44 – współczynnik przeliczeniowy;

$$\alpha_c = 0,67$$

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy;

α_{crz} – rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu dla cieczy; dla wody $\alpha_{crz} = 0,67$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{0,75}{0,67 \cdot \sqrt{2,5 \cdot 971,83}}} = 8,14 \text{ mm}$$

M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa; M=0,75 kg/s;

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy;

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego; $p_1=2,5$ bar

ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze; dla temp. 80°C $\rho=971,83$ kg/m³;

54 – współczynnik przeliczeniowy;

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa **SYR 1"**, typ 1915, średnica siedliska 20 mm, ciśnienie otwarcia 3,0 bar. Zawór bezpieczeństwa należy ustawić na ciśnienie otwarcia 0,25.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (główna pompa obiegowa)

Straty ciśnienia w obiegu: $\Delta p = 3,65$ m

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 151300}{4,19 \cdot 977,81 \cdot 20} = 6,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 151300 W

c_p – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K

ρ – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,81 kg/m³

Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- $\Delta p = 3,65 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 4,01 \text{ mH}_2\text{O}$

- $V = 6,65 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 7,31 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ MAGNA3 25-120 firmy GRUNDFOS, P=142W, U=230 V, 50Hz.

Wentylacja kotłowni.

Nawiew:

- dla kotłowni o mocy powyżej 25,0 kW:

$$F_n = 0,5 \cdot F_{krz} = 0,5 \cdot 839,0 = 419,50 \text{ cm}^2$$

gdzie:

- F_n – pole przekroju kanału nawiewnego; [cm²]

- Fkrz – rzeczywiste pole przekroju komina; [cm²]

Przyjęto kanał wentylacyjny nawiewny wykonany z blachy ocynkowanej typu A/l prostokątny o wymiarach 300x150 mm umieszczony na wysokości +3,00 m na ścianie zewnętrznej i sprowadzony w pomieszczeniu kotłowni w dół na wysokość 0,3 m nad posadzką. Od zewnątrz zamontować czerpnię 300x150 mm a od wewnątrz kratkę nawiewną 300x150 mm.

Wywiew:

- dla kotłowni o mocy powyżej 25,0 kW:

$$F_w = 0,25 \cdot F_{krz} = 0,25 \cdot 839,0 = 210,0 \text{ cm}^2$$

gdzie:

- Fw – pole przekroju kanału nawiewnego; [cm²]

- Fkrz – rzeczywiste pole przekroju komina; [cm²]

Przyjęto dwa kanały wentylacyjne wywiewne wykonane z blachy ocynkowanej typu A/l okrągłe o wymiarach DN160mm umieszczone w stropodachu kotłowni. Od zewnątrz zamontować wyrzutnię DN160mm a od wewnątrz kratkę wywiewną DN160mm.

Obieg grzewczy instalacji gimnazjum.

Dobór zaworów mieszających

Zawór mieszający trójdrogowy obiegu centralnego ogrzewania (grzejniki):

- wartość: kvs=3,26 m³/h

- przepływ czynnika grzewczego: 1,03 m³/h

- parametry czynnika grzewczego: 80°C/60°C

Dobrano 3-drogowy zawór mieszający o wartości kvs=4,00 m³/h typu VRG 132 firmy ESBE DN20mm; PN16; Δp=10,00 kPa wraz z napędem sterującym typu ARA643.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (główna pompa obiegowa)

Straty ciśnienia w obiegu: Δp = 4,23 m

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 23900}{4,19 \cdot 977,81 \cdot 20} = 1,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 23900 W

c_p – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K

p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,81 kg/m³

Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- $\Delta p = 4,23 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 4,65 \text{ mH}_2\text{O}$

- $V = 1,05 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ ALPHA2 25-80 180 firmy GRUNDFOS, P=33W, U=230 V, 50Hz.

Obieg grzewczy instalacji zaplecza sali gimnastycznej.

Dobór zaworów mieszających

Zawór mieszający trójdrogowy obiegu centralnego ogrzewania (grzejniki):

- wartość: $kvs=1,52 \text{ m}^3/\text{h}$

- przepływ czynnika grzewczego: $0,48 \text{ m}^3/\text{h}$

- parametry czynnika grzewczego: 80°C/60°C

Dobrano 3-drogowy zawór mieszający o wartości $kvs=1,60 \text{ m}^3/\text{h}$ typu VRG 131 firmy ESBE DN15mm; PN16; $\Delta p=10,00 \text{ kPa}$ wraz z napędem sterującym typu ARA643.

Pompa obiegowa instalacji grzewczej: (główna pompa obiegowa)

Straty ciśnienia w obiegu: $\Delta p = 3,50 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 11200}{4,19 \cdot 977,81 \cdot 20} = 0,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 11200 W

c_p – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K

p – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,81 kg/m³

Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- $\Delta p = 3,50 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 3,85 \text{ mH}_2\text{O}$
- $V = 0,49 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 0,54 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ ALPHA1 L 25-40 180 firmy GRUNDFOS, P=25W, U=230 V, 50Hz.

Obieg grzewczy instalacji starej szkoły podstawowej.

Dobór zaworów mieszających

Zawór mieszający trójdrogowy obiegu centralnego ogrzewania (grzejniki):

- wartość: $kvs=6,04 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ czynnika grzewczego: $1,91 \text{ m}^3/\text{h}$
- parametry czynnika grzewczego: $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$

Dobrano 3-drogowy zawór mieszający o wartości $kvs=6,30 \text{ m}^3/\text{h}$ typu VRG 131 firmy ESBE DN25mm; PN16; $\Delta p=10,00 \text{ kPa}$ wraz z napędem sterującym typu ARA643.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (główna pompa obiegowa)

Straty ciśnienia w obiegu: $\Delta p = 7,10 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 44400}{4,19 \cdot 977,81 \cdot 20} = 1,95 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 44400 W

c_p – ciepło właściwe wody – $4,19 \text{ kJ/kg} \times \text{K}$

ρ – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – $977,81 \text{ kg/m}^3$

Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- $\Delta p = 7,10 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 7,81 \text{ mH}_2\text{O}$
- $V = 1,95 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 2,15 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ MAGNA3 25-80 firmy GRUNDFOS, P=99W, U=230 V, 50Hz.

Obieg grzewczy instalacji sali wiejskiej.

Dobór zaworów mieszających

Zawór mieszający trójdrogowy obiegu centralnego ogrzewania (grzejniki):

- wartość: $kvs=1,45 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ czynnika grzewczego: $0,46 \text{ m}^3/\text{h}$
- parametry czynnika grzewczego: $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$

Dobrano 3-drogowy zawór mieszający o wartości $kvs=1,60 \text{ m}^3/\text{h}$ typu VRG 131 firmy ESBE DN15mm; PN16; $\Delta p=8,30 \text{ kPa}$ wraz z napędem sterującym typu ARA643.

Pompa obiegowa instalacji grzewczej: (główna pompa obiegowa)

Straty ciśnienia w obiegu: $\Delta p = 4,93 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 10600}{4,19 \cdot 977,81 \cdot 20} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 10600 W

c_p – ciepło właściwe wody – $4,19 \text{ kJ/kg} \times \text{K}$

ρ – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – $977,81 \text{ kg/m}^3$

Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- $\Delta p = 4,93 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 5,42 \text{ mH}_2\text{O}$
- $V = 0,47 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 0,52 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ ALPHA2 25-60 180 firmy GRUNDFOS, P=32W, U=230 V, 50Hz.

Obieg grzewczy instalacji sali gimnastycznej.

Dobór zaworów mieszających

Zawór mieszający trójdrogowy obiegu centralnego ogrzewania (grzejniki):

- wartość: $kvs=8,35 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ czynnika grzewczego: $2,64 \text{ m}^3/\text{h}$
- parametry czynnika grzewczego: $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$

Dobrano 3-drogowy zawór mieszający o wartości $kvs=10,00 \text{ m}^3/\text{h}$ typu VRG 131 firmy ESBE DN25mm; PN16; $\Delta p=10,00 \text{ kPa}$ wraz z napędem sterującym typu ARA643.

Pompa obiegowa instalacji ogrzewczej: (główna pompa obiegowa)

Straty ciśnienia w obiegu: $\Delta p = 4,27 \text{ m}$

Przepływ czynnika grzewczego – V

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c_p \cdot \rho \cdot \Delta p} = \frac{3600 \cdot 61200}{4,19 \cdot 977,81 \cdot 20} = 2,69 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną instalacji – 61200 W

c_p – ciepło właściwe wody – 4,19 kJ/ kg x K

ρ – gęstość wody dla średniej temperatury czynnika – 977,81 kg/m³

Δp – obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej – 20°C

Do obliczeń przyjęto:

- $\Delta p = 4,27 \text{ mH}_2\text{O} \times 1,10 = 4,70 \text{ mH}_2\text{O}$
- $V = 2,69 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,10 = 2,96 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto pompę np. typ MAGNA3 25-80 firmy GRUNDFOS, P=69W, U=230 V, 50Hz.

2. Zestawienie elementów kotłowni.

Lp.	Parametry urządzenia	Ilość	Producent
1	Kocioł wodny, niskotemperaturowy na paliwo stałe KLASTER 200 firmy Zakład Kotlarsko-Instalacyjny R. Grobelny	1 szt.	Grobelny
2	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN15mm	1 szt.	Danfoss
3	Hydrometr	1 szt.	Danfoss
4	Naczynie wzbiórcze typu A o pojemności użytkowej 64,0dm ³	1 szt.	Lumo
5	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN65mm	14 szt.	Danfoss
6	Filtr siatkowy gwintowany DN65mm Oventrop	2 szt.	Oventrop
7	Manometr techniczny tarczowy o zakresie skali 0-4bar	15 szt.	Danfoss
8	Termometr techniczny tarczowy zakres skali 0-120°C	14 szt.	Danfoss
9	Pompa obiegowa np. MAGNA3 25-120 firmy GRUNDFOS P=142W, U=230 V, 50Hz	1 szt.	Grundfos
10	Zawór zwrotny gwintowany DN65mm	1 szt.	Oventrop
11	Odpowietrznik automatyczny DN65mm	2 szt.	Danfoss
12	Płyty wymiennik ciepła firmy Secespol typu LC110SP-30-2,5"	1 szt.	Secespol
13	Sprzęgło hydrauliczne o średnicy nominalnej i typu produkcji Termen: SP65/150/110	1 szt.	Termen

14	Filtroodmulnik ze stali czarnej ocynkowanej typu TerFM-lux firmy TERMEN S.A. - DN65mm	1 szt.	Termen
15	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1", typ 1915, średnica siedliska 20 mm, ciśnienie otwarcia 3,0 bar	1 szt.	Husty
16	Naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej 96,10 dm ³ np. typ. NG100 f. Reflex i ciśnieniu maksymalnym P=6,0bar.	1 szt.	Reflex
17	Rozdzielacz kotłowy DN150mm	1 kpl.	Viega
18	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN20mm	10 szt.	Danfoss
19	3-drogowy zawór mieszający o wartości kvs=1,60 m ³ /h typu VRG 131 firmy ESBE DN15mm; PN16; Δp=8,30 kPa wraz z napędem sterującym typu ARA643	1 szt.	Esbe
20	Filtr siatkowy gwintowany DN20mm Oventrop	2 szt.	Oventrop
21	Pompa obiegowa np. ALPHA2 25-60 180 firmy GRUNDFOS; P=32W, U=230 V, 50Hz	1 szt.	Grundfos
22	Zawór zwrotny gwintowany DN20mm	2 szt.	Oventrop
23	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN25mm	4 szt.	Danfoss
24	3-drogowy zawór mieszający o wartości kvs=1,60 m ³ /h typu VRG 131 firmy ESBE DN15mm; PN16; Δp=10,00 kPa wraz z napędem sterującym typu ARA643	1 szt.	Esbe
25	Filtr siatkowy gwintowany DN25mm Oventrop	1 szt.	Oventrop
26	Zawór zwrotny gwintowany DN25mm	1 szt.	Oventrop
27	Pompa obiegowa np. ALPHA1 L 25-40 180 firmy GRUNDFOS; P=25W, U=230 V, 50Hz.	1 szt.	Grundfos
28	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN32mm	4 szt.	Danfoss
29	3-drogowy zawór mieszający o wartości kvs=4,00 m ³ /h typu VRG 132 firmy ESBE DN20mm; PN16; Δp=10,00 kPa wraz z napędem sterującym typu ARA643	1 szt.	Esbe
30	Filtr siatkowy gwintowany DN32mm Oventrop	1 szt.	Oventrop
31	Pompa obiegowa np. ALPHA2 25-80 180 firmy GRUNDFOS P=33W, U=230 V, 50Hz	1 szt.	Grundfos
32	Zawór zwrotny gwintowany DN32mm	1 szt.	Oventrop
33	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN40mm	4 szt.	Danfoss
34	3-drogowy zawór mieszający o wartości kvs=6,30 m ³ /h typu VRG 131 firmy ESBE DN25mm; PN16; Δp=10,00 kPa wraz z napędem sterującym typu ARA643	1 szt.	Esbe
35	Filtr siatkowy gwintowany DN40mm Oventrop	1 szt.	Oventrop
36	Pompa obiegowa np. MAGNA3 25-80 firmy GRUNDFOS P=99W, U=230 V, 50Hz.	1 szt.	Grundfos
37	Zawór zwrotny gwintowany DN40mm	1 szt.	Oventrop
38	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN50mm	4 szt.	Danfoss
39	3-drogowy zawór mieszający o wartości kvs=10,00 m ³ /h typu VRG 131 firmy ESBE DN25mm; PN16; Δp=10,00 kPa wraz z napędem sterującym typu ARA643.	1 szt.	Esbe

40	Filtr siatkowy gwintowany DN50mm Oventrop	1 szt.	Oventrop
41	Pompa obiegowa np. MAGNA3 25-80 firmy GRUNDFOS P=69W, U=230 V, 50Hz.	1 szt.	Grundfos
42	Zawór zwrotny gwintowany DN50mm	1 szt.	Oventrop
43	Stacja uzdatniania wody Aquaset 500-N	1 szt.	Viessmann