

PROJEKT WYKONAWCZY
WĘZŁA CIEPLNEGO
I KOTŁOWNI REZERWOWEJ NA OLEJ OPAŁOWY
ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY BUDYNKU GMINNEGO ZESPOŁU SZKÓŁ
NA POTRZEBY GMINNEGO PRZEDSZKOLA,
PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI
NA TERENIE CZĘŚCI DZ. NR: 934, 935, 936, 937, 938, 269/3
W OBRĘBIE: 0029, MICHAŁOWO (GM. MICHAŁOWO, POW. BIAŁOSTOCKI)

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - IX

ADRES:	m. Michałowo, ul. Sienkiewicza 21 dz. Nr: 934, 935, 936, 937, 938, 269/3 obręb: 0029, Michałowo (jedn. ew. gm. Michałowo, pow. białostocki)
INWESTOR:	Gmina Michałowo ,ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo
DATA OPRACOWANIA:	15.09.2017r

Zespół projektowy:			
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
BRANŻA SANITARNA			
Projektant:	mgr inż. Renata Kupińska	BI/193/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary Suchnicki	115/72 w specjalności instalacji i urządzeń sanitarnych	

Zawartość opracowania

- | | | |
|-----------|---|-------------|
| 1. | Część opisowa. | |
| 2. | Obliczenia i dobór urządzeń. | |
| 3. | Zestawienie urządzeń i załączniki. | |
| 4. | Część graficzna. | |
| 4.1 | Plan sytuacyjny. | Skala 1:500 |
| 4.2 | Schemat technologiczny węzła ciepłego | |
| 4.3 | Schemat technologiczny kotłowni | |
| 4.4 | Rzut węzła ciepłego i kotłowni | Skala 1:50 |
| 4.5 | Przekrój A-A. | Skala 1:50 |
| 4.6 | Przekrój B-B. | Skala 1:50 |
| 4.7 | Przekrój komina | Skala 1:50 |

Opis techniczny

Do projektu wykonawczego węzła ciepłego – część technologiczna oraz kotłowni olejowej rezerwowej do **rozbudowy z przebudową budynku Gminnego Zespołu Szkół na potrzeby Gminnego Przedszkola, przewidzianego do realizacji na terenie części dz. nr: 934, 935, 936, 937, 938, 269/3 w obrębie: 0029, Michałowo (gm. Michałowo, pow. białostocki).**

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora i zawarta umowa,
- Warunki techniczne z dnia 17.03.2017 r.
- Projekt techniczny przyłącza c.o.
- Materiały ofertowe producentów urządzeń
- Obowiązujące zarządzenia, wytyczne oraz normy.

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt węzła ciepłego – część technologiczna oraz kotłowni olejowej rezerwowej do **rozbudowy z przebudową budynku Gminnego Zespołu Szkół na potrzeby Gminnego Przedszkola, przewidzianego do realizacji na terenie części dz. nr: 934, 935, 936, 937, 938, 269/3 w obrębie: 0029, Michałowo (gm. Michałowo, pow. białostocki).** , t.j.:

- Projekt technologii węzła ciepłego niskoparametrowego w oparciu o wymiennik płytowy,
- Pomiar zużycia energii cieplnej,
- Projekt technologii kotłowni olejowej.

3. Opis projektowanych instalacji węzła ciepłego.

3.1. Podstawowe dane dla węzła ciepłego.

Zródłem ciepła dla instalacji grzewczej jest miejska sieć ciepła poprzez przyłącze z rur preizolowanych PEX 2*75x6,8/160. Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach zmiennych $T_z/T_p = 85/65$ °C.

Zapotrzebowanie ciepła dla rozbudowy:

- | | |
|------------------------------------|---------|
| – Na cele c.o. - inst. grzejnikowa | 34,8 kW |
| – inst. ogrzewania podłogowego | 18,7 kW |
| – Na cele c.t. | 21,6 kW |
| – Na cele c.w.u. : max | 65,2 kW |
| – śr. | 22,7 kW |

Do prawidłowego działania węzła niezbędny jest przepływ wody sieciowej:

- Obliczeniowy dla zimy $G_{sz} = 4,21$ t/h
- Obliczeniowy dla lata $G_{sl} = 2,80$ t/h

oraz ciśnienie dyspozycyjne:

- Dla zimy $H_{dysp.} = 70,7$ kPa
- Dla lata $H_{dysp.} = 31,7$ kPa

Parametry sieci ciepłej	- 85/65 °C
Parametry instalacji c.o. grzejnikowej	- 75/55 °C
Parametry instalacji ogrzewania podłogowego	- 45/35 °C
Parametry instalacji c.t.	- 75/55 °C
Parametry instalacji c.w.	- 10/60 °C
Ciśnienie dyspozycyjne	- 250 kPa

Projektuje się węzeł niskoparametrowy w oparciu o wymiennik płytowy lutowany. W układzie automatycznej regulacji zaprojektowano zestaw składający się z regulatora elektronicznego i zaworu regulacyjnego z siłownikiem elektrycznym. Obieg czynnika w instalacji c.o., c.t. oraz w instalacji przygotowania ciepłej wody i cyrkulacji realizowany będzie za pomocą pomp elektronicznych. Zabezpieczenie instalacji wykonane będzie w postaci zaworów bezpieczeństwa i dodatkowo, w przypadku instalacji grzewczej i ciepłej wody przeponowymi naczyniami wzbiórczymi.

Węzeł cieplny zlokalizowany jest na poziomie parteru i posiada niezależne wejście z zewnątrz budynku.

3.2. Węzeł wymiennikowy.

Do zasilania instalacji grzewczej w ciepło zaprojektowano węzeł wymiennikowy z wymiennikiem płytowym lutowanym: powierzchnia wymiany – 1,34 m², moc -107,5 kW, spadki ciśnień sieć/instalacja zimą – 12,05/11,42 kPa, spadki ciśnień sieć/instalacja latem – 5,64/5,35 kPa, połączenie – G1 ¼"/G1 ¼".

Regulacja temperatury wody grzewczej za pomocą zaworu regulacyjnego gwintowanego DN25, Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem elektrycznym: siła 450 N, zasilanie 230 V, prędkość 15s/mm. Węzeł zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia po stronie wody instalacyjnej membranowym zaworem bezpieczeństwa Dn20, Do14, o ciśnieniu otwarcia 3,0 bar - szt. 1.

Nadmiar objętości wody w instalacji spowodowany jej termiczną rozszerzalnością przejmować będzie naczynie wzbiórcze ciśnieniowe przeponowe ze stałą membraną o poj. całkowitej 80 dm³ na ciśnienie 6,0 bar (wstępne ciśnienie w naczyniu 1,0 bar).

Do regulacji temperatury wody instalacyjnej projektuje się zestaw regulacji z regulatorem elektronicznym i odpowiednim kluczem aplikacji. Instalację węzła cieplnego należy podłączyć do rozdzielaczy kotłowych. Pracą poszczególnych obiegów instalacyjnych sterować będzie regulator pogodowy kotła.

Uzupełnianie zładu instalacji grzewczej zaprojektowano wodą zimną uzdatnioną w stacji uzdatniania wody za pomocą zaworu uzupełniania zładu o parametrach Pn 0,3-4 bar PN16. Do pomiaru wody uzupełniającej zaprojektowano wodomierz jednostrumieniowy qn=1,6 m³/h dla temp 50 °C.

Ilość wody uzupełniającej: $G_u = 0,015 \times P.O. = 0,015 \times 4300 \text{ l/h} = 65 \text{ l/h}$.

Zestaw uzupełniania zładu po stronie kotłowni.

3.3. Przewody i armatura.

Po stronie wody sieciowej – rury instalacyjne bez szwu wg PN-80/H-74219, łączone przez spawanie, zabezpieczone przed korozją, armatura kulowa PN25 o połączeniach spawanych lub gwintowanych.

Po stronie instalacyjnej – rury instalacyjne typ S, ze szwem wg PN-79/M-74244, czarne, ze stali gatunku 10Bx, z usuniętym wpływem wewnętrznym, łączone przez spawanie; armatura kulowa PN 10 o połączeniach gwintowanych.

3.4. Izolacja antykorozyjna i termiczna.

Po wykonaniu prób na szczelność przewody sieciowe oraz instalacyjne oczyścić przez szcietkowanie do II st. czystości a następnie zabezpieczyć przed korozją malując je farbą stalowo-szarą odporną na temperaturę do 200°C. Następnie należy wykonać izolacje termiczne przewodów w pomieszczeniu węzła cieplnego otulinami z wełny mineralnej o gęstości min 83 kg/m³ (z płaszczem z folii aluminiowej).

Izolację termiczną wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Właściwości fizyczne materiałów izolacji termicznej oraz wykonanie izolacji termicznej muszą odpowiadać warunkom wg PN-B-02421:2000. Stosować izolacje posiadające odpowiednie aprobaty techniczne, dopuszczenie i atesty.

Grubość po montażu izolacji termicznej dla wartości $\lambda=0,035$ W/mK przy temperaturze +40°C winna wynosić [mm]:

Niskie parametry

<i>Średnica przewodu</i>	<i>Grubość izolacji [mm]</i>
Dn 15 – stal	20
Dn 20 – stal	20
Dn 25 – stal	25
Dn 32 – stal	30
Dn 40 – stal	40
Dn 50 – stal	50
Dn 65 – stal	60
32x5,4 – PP-R typ-3	30
75x12,5 – PP-R typ-3	50
w.z. Dn 50 – stal ocynk.	25

Na przewodach zaznaczyć kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją.

Izolację należy wykonać w kolorach:

- przewody sieciowe zas/pow: cynober/ fiolet
- przewody instalacyjne zas/pow: karmin/ niebieski
- rury bezpieczeństwa: jasnoczerwony

3.5. Próby i płukania.

Przed przystąpieniem do prób całą instalację należy przepłukać wodą wodociagową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 1,5 m/s.

Na zimno należy wykonać próby na ciśnienie:

- 2.0 MPa po stronie wody sieciowej (85/65°C)
- 0.45 MPa po stronie wody instalacyjnej (75/55°C) – po odłączeniu naczynia wzbiorczego

Cały węzeł należy poddać próbie na gorąco na parametry aktualnie panujące w sieci przez okres 72 godzin.

3.6. Wymagania budowlane.

Pomieszczenie węzła ciepłego jest projektowane na poziomie parteru. Węzeł posiada niezależne wejście z zewnątrz, wyłącznie dla obsługi węzła. Pomieszczenie zostanie otynkowane, pomalowane farbą emulsyjną w jasnym kolorze. Przy posadzce do wysokości 10 cm wykonać cokół. Dodatkowo ściany węzła do wysokości 1,8 m zostaną pomalowane farbą olejną. Posadzkę wykonać z betonu zatartego na gładko i zabezpieczyć przed pyleniem. Na posadzce wykonać spadki w kierunku krutek ściekowych. Odwodnienie posadzki poprzez kratki ściekowe podłączone do studni schładzającej i dalej do kanalizacji sanitarnej zgodnie z odrębnym opracowaniem.

Drzwi wejściowe do węzła powinny być stalowe o wymiarach nie mniejszych niż 111x220 cm, otwierane na zewnątrz z możliwością montażu zamka patentowego i przez które będzie możliwe wniesienie do węzła urządzeń przewidzianych w projekcie. Drzwi muszą spełniać wymagania ppoż. Doświetlenie pomieszczenia węzła poprzez okno o wymiarach 111x61 cm umieszczone nad drzwiami wejściowymi.

Wykonać nawiew powietrza do pomieszczenia jako kanał murowany „Z” 2* Ø140 mm z czerpnią ścienną 2*14x14 cm. Wywiew poprzez grawitacyjny kanał murowany Ø140 mm zakończony kratką na kominie wentylacyjnym.

3.7. Wymagania i zalecenia.

- W przejściach rurociągi prowadzić na wys. min. 2,0 m (w świetle izolacji).
- Odwodnienie węzła do kanalizacji w budynku grawitacyjne poprzez studzienkę schładzającą DN800, h=1,06 m do projektowanej kanalizacji sanitarnej..
- Transport urządzeń montowanych w węźle poprzez bezpośrednie wejście do węzła z zewnątrz.
- Przejścia przewodów przez ściany w rurach osłonowych.
- Należy wykonać kolektor odwadniający, do którego wprowadzane będą odwodnienia i odpowietrzenia. Koniec kolektora należy sprowadzić nad kratkę spustową. Kolektor wykonać z rury stalowej Dn100, odprowadzenia do kolektora wykonać w postaci lejków stalowych.
- Należy wykonać nawiew powietrza do pomieszczenia, wyprowadzony na zewnątrz 2,0 m nad poziom gruntu, wewnątrz sprowadzony 0,3 m nad poziom posadzki węzła; kanał „Z” 2* Ø140 mm z czerpnią ścienną 2*14x14 cm
- Wentylacja wywiewna poprzez grawitacyjny kanał wywiewny Ø140 mm wyprowadzony ponad dach.
- Wykonać instalację elektryczną wg projektu elektrycznego.

3.8. Wytyczne wykonania i odbioru węzła.

- Przewody i urządzenia węzła ustawić na stelażu przy ścianie lub mocować do ściany.
- Do króćców wymiennika należy doprowadzić rurociągi wody sieciowej i instalacyjne z rur stalowych czarnych.
- Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność pomieszczenia węzła z projektem.
- Przed zaizolowaniem instalacji wykonać próbę szczelności pod ciśnieniem 1,5 P_{roboczego} (bez armatury i urządzeń o niższym ciśnieniu dopuszczalnym).
- Podczas prób ciśnieniowych naczynia wzbiórcze przeponowe odłączyć.
- Wszystkie przewody w węźle oraz wymiennik i urządzenia należy zaizolować termicznie elementami termoizolacyjnymi z wełny mineralnej lub oferowanymi przez producentów urządzeń łupkami izolacyjnymi. Należy zwrócić uwagę, aby typ zastosowanych otulin termoizolacyjnych odpowiadał temp. czynnika grzejącego w rurociągach.
- Przy montażu rurociągów należy zachować odstęp między zewnętrznymi powierzchniami rur tak, aby był możliwy montaż izolacji cieplnej.
- Prace montażowe i rozruch przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Montaż wymiennika płytowego na konsoli podłogowo-ściennej zgodnie z Katalogiem i Instrukcją montażu, eksploatacji i konserwacji płytowych lutowanych wymienników ciepła.
- Rozruch i odbiór węzła wykonać przy udziale Dostawcy Ciepła i Inwestora.
- Wstawki zaworu regulacyjnego oraz wodomierzy pozostawić na wyposażeniu węzła.

Warunki wykonania i odbioru węzła cieplnego określone są w następujących normach:

PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-70/M-34031	Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02423:1999	Węzły cieplne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
PN-B-02414	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-EN 12828	Instalacje grzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.
DZ. U. Nr 201 poz.1238 z dnia 13.11.2008r.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3.9. Elementy automatyki węzła cieplnego.

3.9.1. Projektowane elementy automatyki.

Niniejszy projekt obejmuje:

- Regulację stałowartościową temperatury wody grzewczej.
- Pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny.

3.9.2. Regulacja stałowartościowa temperatury wody instalacyjnej.

Temperaturę czynnika grzewczego w instalacji grzewczej należy utrzymać na stałym, zadanym poziomie 75°C.

W tym celu dobrano zestaw regulacyjny składający się z:

- Elektronicznego regulatora elektronicznego + klucz aplikacji
- Zaworu regulacyjnego gwintowanego Dn= 25mm, $K_{vs}= 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$, o charakterystyce stałoprocentowej, zamontowanego na przewodzie przed wymiennikiem ciepła.; strata ciśnienia zimą 46,6 kPa, strata ciśnienia latem 20,7 kPa
- Napędu elektrycznego z siłownikiem; U=230V, siła - 450N, prędkość 15s/mm
- Czujnika temperatury regulowanej Pt1000 umieszczonego na przewodzie wody instalacyjnej o średnicy Dn= 50 mm za wymiennikiem o zakresie pomiaru od 0 do 140 ° C
- Czujnika temperatury Pt 1000 umieszczonego na przewodzie wody sieciowej o średnicy Dn = 50 mm za wymiennikiem o zakresie pomiaru od 0 do 140 ° C

Dodatkowymi elementami zamontowanymi na instalacji węzła cieplnego zainstalowane będą:

- termostat bimetaliczny zasilany napięciem 230 V, podłączony do siłownika zaworu przełączającego obiegi węzła cieplnego i kotłowy,
- termostat (przetwornik temperatury) z wyjściem cyfrowym zasilany napięciem 9-30 V, podłączony do zestawu uzupełniającego EA1 kotła, dający sygnał do załączenia kotła

3.9.3. Pomiar ilości ciepła pobieranego przez węzeł cieplny.

Pomiar odbywa się za pomocą licznika ciepła z M-BUS, w skład którego wchodzi następujące zespoły:

- Przepływomierz ultradźwiękowy Dn = 25mm, $Q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, PN 25, wartość impulsu 25 imp/l, kabel 3,0 mb + śrubunki + uszczelki. Strata ciśnienia na przepływomierzu:
zimą – 6,6 kPa;
latem – 2,9 kPa.

Przepływomierz zainstalowany jest na przewodzie powrotnym.

- Para czujników termometrycznych wyposażonych w termometry oporowe Pt 500 w tulejach ochronnych ze stali nierdzewnej, z przewodem podłączeniowym o dł. 3,0 m każdy, instalowane w tulejach ochronnych. Czujnik o wyróżniku XX/1 montować na zasilaniu (kolor czerwony). Czujnik o wyróżniku XX/2 montować na powrocie. Długość czujników $L_1 = 47 \text{ mm}$, długość tulei $L_2 = 90 \text{ mm}$
- Mikroprocesorowy licznik energii cieplnej wyposażony w wyświetlacz ciekłokrystaliczny oraz stałą pamięć z odczytem 24-miesięcznym. Rejestracja mocy i przepływu szczytowego średniogodzinowego z okresu doby. Komunikacja w systemie M-BUS. Możliwość podłączenia dodatkowych dwóch wodomierzy. Posiada możliwość odczytów wskazań przy pomocy czytnika danych i transmisji danych do komputera. Przelicznik zasilany jest z baterii o okresie żywotności 10 lat.

Po zamontowaniu dokonaniu rozruchu węzła i pomiarów kontrolnych układ pomiarowy będzie podstawą do rozliczeń zużycia ciepła pomiędzy Dostawcą i Odbiorcą gdy:

- Odbiorca złoży wniosek do Dostawcy o zawarcie umowy na piśmie,
- Urządzenia pomiarowe zostaną opłombowane,
- Zostanie sporządzony protokół odbioru z zapisaniem stanu licznika globalnego.

3.10. Wytyczne eksploatacyjne i rozruchu.

Strona sieciowa.

- Temperatura wody sieciowej - 85/65 °C,
- Przepływ sieciowy obliczeniowy – zima - 4,21 t/h
- Przepływ sieciowy regulacyjny - lato - 2,80 t/h
- Minimalna dyspozycyjna różnica ciśnień w okresie:
 - Zima - 70,7 kPa
 - Lato - 31,7 kPa

Wielkość nastawionego przepływu należy odczytać na globalnym liczniku ciepła, przy otwartych zaworze regulacyjnym.

Wielkość nastawionej różnicy ciśnień należy odczytać na manometrach.

Odbiór końcowy powinien być dokonany komisyjnie.

Urządzenia pomiarowe i regulacyjne należy opłombować przy udziale stron.

Komisja sporządza protokół, który powinien zawierać:

- Cechę, nr fabryczny i znak legalizacyjny urządzeń pomiarowych,
- Stan licznika
- Wykaz przekazywanych dokumentów w tym KT producentów.

3.11. Wskazówki wykonawcze montażu automatyki i liczników ciepła.

- Przed montażem zaworów regulacyjnych urządzeń automatyki, przetworników przepływu i wodomierzy należy wykonać makiety tych urządzeń.
- Zawory regulacyjne należy montować na przewodach pionowych.
- Zawór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu montować siłownikiem do dołu.
- Zawory montować tak, by kierunek przepływu wody był zgodny ze strzałką na korpusie.
- Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej wschodniej ścianie budynku na wysokości ok. 3m nad powierzchnią terenu, w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od otworów okiennych.
- Czujniki temperatury regulowanej umieścić jak najbliżej wymiennika ciepła.
- Regulator elektroniczny umieszczone w obudowie mocować do ściany węzła na wysokości ok. 1,5-2,0 m lub przy szafce elektrycznej węzła.
- Po stronie wody sieciowej nie wolno montować żadnych kryz dławiących poza tymi, które przewiduje projekt węzła.
- Przepływomierz montować na poziomym odcinku rurociągu.
- Przed i za przepływomierzem powinny być pozostawione prostoliniowe odcinki pomiarowe o dł. określonej przez producenta i o średnicy nominalnej przepływomierza.
- Prace spawalnicze wykonać przy zamontowanej w miejscu przepływomierza makiecie.
- Przepływomierz montować dopiero po przepłukaniu instalacji sieciowej, po zakończeniu prac montażowych.
- Przelicznik powinien być przymocowany do ściany lub innego elementu stałego.
- Kable elektryczne termometrów powinny być jednakowej długości.
- Przed montażem przepływomierzy przeprowadzić płukanie rurociągów wody sieciowej całego węzła (w miejscu przepływomierzy wstawić odpowiednie makiety).

UWAGA!

Dopuszcza się zmianę typu projektowanych urządzeń pod warunkiem zachowania tych samych funkcji. Nie stawia się przeszkód w zmianie ich lokalizacji w pomieszczeniu.

4. Rezerwowa kotłownia olejowa.

Kotłownia olejowa stanowić będzie rezerwowe źródło ciepła w czasie przerw technologicznych pracy miejskiej sieci ciepłej.

4.1. Podstawowe dane do obliczeń kotłowni.

Rezerwowe źródło ciepła stanowić będzie kondensacyjny kocioł olejowy zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni.

Zapotrzebowanie ciepła dla rozbudowy:

– Na cele c.o. - inst. grzejnikowa	34,8 kW
– inst. ogrzewania podłogowego	18,7 kW
– Na cele c.t.	21,6 kW
– Na cele c.w.u. : max	65,2 kW
śr.	22,7 kW

Parametry kotłowni - 80/60 °C

Parametry instalacji c.o. grzejnikowej - 75/55 °C

Parametry instalacji ogrzewania podłogowego - 45/35 °C

Parametry instalacji c.t. - 75/55 °C

Parametry instalacji c.w. - 10/60 °C

Przyjęte do doboru kotła zapotrzebowanie ciepła wynosi: 97,8 kW

4.2. Technologia kotłowni.

Kotłownia pracuje w oparciu o 4 układy:

- Układ pierwszy – przygotowanie czynnika grzeijnego dla potrzeb c.o. grzejnikowego z regulacją pogodową
- Układ drugi – przygotowanie czynnika grzeijnego dla potrzeb ogrzewania podłogowego z regulacją pogodową
- Układ trzeci – przygotowanie czynnika grzeijnego dla potrzeb ciepła technicznego do zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych
- Układ czwarty – przygotowanie czynnika grzeijnego dla potrzeb c.w.u. Ciepła woda przygotowywana będzie w priorytecie do c.o.

Zasilanie układów nastąpi z kondensacyjnego kotła olejowego lub węzła cieplnego niskoparametrowego.

4.3. Urządzenia kotłowni.

4.3.1. Kocioł.

Zasilanie układów nastąpi z kondensacyjnego kotła olejowego o mocy 100 kW z dwustopniowym palnikiem olejowym zasilanym olejem lekkim o parametrach: wartość opałowa 42 MJ/kg, gęstość 860 kg/m³, temp. zplonu >55°C.

4.3.2. Podgrzewacz c.w.u.

Do przygotowania wymaganej ilości ciepłej wody zaprojektowano pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody z jedną węzownicą grzeijną o poj. 500 dm³.

4.3.3. Pompy.

Pompy w poszczególnych obiegach instalacyjnych:

- Obiegu c.o. z grzejnikami – elektroniczna o parametrach:

G = 1,7 m3/h
dP = 50,8 kPa
Gwint PN6 1 1/2"
4-75 W
1x230 V
0,66 A

- Obiegu ogrzewania podłogowego – elektroniczna o parametrach:

G = 1,8 m3/h
dP = 52,9 kPa
Gwint PN6 1 1/2"
4-75 W
1x230 V
0,66 A

- Obiegu c.t. – elektroniczna o parametrach:

G = 1,04 m3/h
dP = 35,2 kPa
Gwint PN6 1 1/2"
4-75 W
1x230 V
0,66 A

- Obiegu grzeijnego c.w.u. – elektroniczna o parametrach:

G = 2,85 m3/h
dP = 28,2 kPa
Gwint PN6 1 1/2"
4-75 W
1x230 V
0,66 A

- Cyrkulacyjna cw.u. – elektroniczna o parametrach:

G = 0,34 m3/h
dP = 17,1 kPa
Gwint PN6 1 1/2"
3-25 W
1x230 V
0,33 A

4.3.4. Zbiornik oleju opałowego.

Projektuje się 1 szt. zbiornika polietylenowego dwupłaszczowego o poj. 1000 dm3. Przewód napełniający wyprowadzony na zewnątrz budynku i zakończony króćcem wlewowym w skrzynce zabezpieczonej drzwiczkami.

Króciec odpowietrzający wyprowadzony przewodem na zewnątrz budynku na wysokość 2 m ponad teren.

Zbiornik zaprojektowano w pomieszczeniu kotłowni.

4.4. Zabezpieczenie instalacji i urządzeń:

Instalacja grzewcza wg PN-91/B-02414:

- Naczyniem wzbiórczym przeponowym o poj. 80 l PN6

Kocioł:

- Membranowym zaworem bezpieczeństwa Dn 32mm, Do 27mm o ciśnieniu otwarcia 3,0 bar - stanowiący wyposażenie kotła

Podgrzewacz ciepłej wody:

- Membranowym zaworem bezpieczeństwa do wody Dn 20mm, Do 14mm o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar
- Naczyniem wzbiórczym przeponowym do wody o poj. 25 l

4.5. Instalacja technologiczna kotłowni.

Po stronie instalacyjnej – rury instalacyjne typ S, ze szwem wg PN-79/M-74244, czarne, ze stali gatunku 10Bx, z usuniętym wpływem wewnętrznym, łączone przez spawanie; armatura kulowa PN 10 o połączeniach gwintowanych.

Dla instalacji c.w. – rurociągi z rur stalowych ze stali kwasoodpornej łączone przez spawanie i za pomocą złączek mosiężnych oraz rury i kształtki z PP-R typ-3 stabilizowanego z wkładką stabilizującą PN 20, łączone przez zgrzewanie; armatura kulowa PN 10 o połączeniach gwintowanych.

Przewody wody zimnej – rury stalowe instalacyjne typ S, ze szwem wg PN-84/H-74200, podwójnie ocynkowane, łączone kształtkami gwintowanymi.

4.6. Instalacja olejowa.

Projektuje się jeden zbiornik polietylenowy dwupłaszczowy o poj. 1000 dm³. Przewód napełniający wyprowadzony na zewnątrz budynku 1,5 m nad terenem i zakończony króćcem wlewowym w skrzynce zabezpieczonej drzwiczkami. Króciec odpowietrzający wyprowadzony przewodem na zewnątrz budynku na wysokość 2 m ponad teren.

Instalacja do rozładunku paliwa olejowego i napełniania zbiornika winna mieć szczelne połączenia i być uziemiona. Przewody olejowe między zbiornikiem i palnikiem wykonać w układzie jednoprzewodowym, z doprowadzeniem powrotu, z rur miedzianych 8x1 mm łączonych na lut twardy. Na zbiorniku zamontować urządzenie dla instalacji jednorurowej oleju wraz z czujnikiem max. napełnienia, zaworem zwrotnym i szybkozamykającym zaworem odcinającym. Na przewodzie zasilającym kocioł zamontować filtroodpowietrznik oleju opałowego 3/8". Zbiornik, wykładzina zbiornika oraz rurociągi z tworzyw sztucznych powinny mieć skuteczne odprowadzenia ładunków elektrostatycznych.

4.7. Armatura.

Rurociągi z wodą instalacyjną i zimną:

Zawory przełotowe kulowe PN 10, max temp. pracy 100 °C

Zawory przełotowe zwrotne PN 10, max temp. pracy 100 °C

4.8. Opomiarowanie uzupełniania zładu c.o.

Na rurociągu doprowadzającym wodę do stacji uzdatniania należy zamontować wodomierz umożliwiający pomiar ilości pobranej wody 1,6 m³/h oraz zawór antyskażeniowy klasy CA Ø15 w celu uniknięcia wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej. Do pomiaru wody uzupełniającej zaprojektowano wodomierz jednostrumieniowy $q_n=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ dla temp 50 °C.

Ilość wody uzupełniającej: $G_u = 0,015 \times P.O. = 0,015 \times 4300 \text{ l/h} = 60 \text{ l/h}$.

4.9. Automatyka.

- Na powrocie instalacji grzewczej należy zainstalować zawór 3-dr przełączający obiegi kotłowy i węzła ciepłego o średnicy DN 50 ($kvs=40 \text{ m}^3/\text{h}$) z siłownikiem elektrycznym z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 2-pkt, $T_{90}= 30s$, 6 Nm. Przełączenie obiegów nastąpi po podaniu napięcia z termostatu bimetalicznego umieszczonego na przewodzie zasilającym wymiennik.
- Regulacja temperatury wody instalacyjnej c.o. grzejnikowego będzie prowadzona automatyką pogodową, z obniżeniem parametrów zaworem trójdrogowym DN 20 ($k_v=6,3 \text{ m}^3/\text{h}$) z siłownikiem elektrycznym z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 3-pkt, $T_{90}= 60s$, 6 Nm. Za pompą podmieszania zainstalowany będzie czujnik temperatury zasilania instalacji.

- Regulacja temperatury wody instalacyjnej ogrzewania podłogowego będzie prowadzona automatyką pogodową, z obniżeniem parametrów zaworem trójdrogowym DN 20 ($k_v=6,3$ m³/h) z siłownikiem elektrycznym z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 3-pkt, T90= 60s, 6 Nm. Za pompą podmieszania zainstalowany będzie czujnik temperatury zasilania instalacji.
- Regulacja temperatury ciepłej wody czujnikiem ciepłej wody umieszczonym w podgrzewaczu.

4.10. Uzupełnianie zładu c.o.

Uzupełnianie zładu instalacji grzewczej zaprojektowano wodą zimną uzdatnioną w stacji uzdatniania wody o wydajności 1,0 m³/h za pomocą zaworu uzupełniania zładu o parametrach Pn 0,3-4 bar PN16 (nastawa zaworu 1,4 bar) i rozłączne podłączenie za pomocą węża ciśnieniowego do zaworu zakończonego złączką do węża. .

UWAGA!

Wartość ciśnienia statycznego w miejscu włączenia naczynia wzbiorczego przy temp. wody instalacyjnej $t = 10$ oC i braku krążenia wody w instalacji $H_{stat} = 10$ m H₂O /0,1 MPa/. Maksymalne ciśnienie w instalacji /naczyniu wzbiorczym/ w czasie eksploatacji instalacji: $P_{max} = 0,3$ MPa.

4.11. Instalacja odprowadzania spalin.

Odprowadzenie spalin przewidziano przez czopuch w systemie do kondensacji Ø 100 mm i jeden wkład kominowy w systemie do kondensacji Ø 100 mm ze stali kwasoodpornej z uszczelkami.

Zestawienie elementów komina podano w części graficznej opracowania.

4.12. Izolacja przewodów.

Po wykonaniu prób na szczelność przewody sieciowe oraz instalacyjne oczyścić przez szorstkowanie do II st. czystości a następnie zabezpieczyć przed korozją malując je farbą stalowo-szarą odporną na temperaturę do 200°C. Następnie należy wykonać izolację termiczną przewodów w pomieszczeniu węzła cieplnego otulinami z wełny mineralnej o gęstości min 83 kg/m³ (z płaszczem z folii aluminiowej).

Izolację termiczną wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Właściwości fizyczne materiałów izolacji termicznej oraz wykonanie izolacji termicznej muszą odpowiadać warunkom wg PN-B-02421:2000. Stosować izolacje posiadające odpowiednie aprobaty techniczne, dopuszczenie i atesty.

Grubość po montażu izolacji termicznej dla wartości $\lambda=0,035$ W/mK przy temperaturze +40°C winna wynosić [mm]:

Niskie parametry

Średnica przewodu	Grubość izolacji [mm]
Dn 15 – stal	20
Dn 20 – stal	20
Dn 25 – stal	25
Dn 32 – stal	30
Dn 40 – stal	40
Dn 50 – stal	50
Dn 65 – stal	60
32x5,4 – PP-R typ-3	30
75x12,5 – PP-R typ-3	50
w.z. Dn 50 – stal ocynk.	25

Na przewodach zaznaczyć kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją.

Izolację należy wykonać w kolorach:

- przewody kotłowe zas/pow: cynober/ fiolet
- przewody instalacyjne zas/pow: karmin/ niebieski
- woda zimna: zieleń
- woda ciepła: pomarańcz
- cyrkulacja: żółty

4.13. Mocowanie przewodów.

Rurociągi wraz z kształtkami należy mocować zgodnie z zaleceniami technicznymi uwzględniającymi parametry ich pracy oraz warunki i możliwości konstrukcyjne w miejscu montażu.

Pojedyncze rurociągi montować na prętach gwintowanych, natomiast grupy rurociągów na szynie montażowej, która umożliwia elastyczne ułożenie instalacji. W razie jakichkolwiek problemów należy skontaktować się z producentem wybranego systemu zawiesi.

Odległości między podporami.

Średnica nominalna rury	Największa odległość między uchwytami przesuwными przewodów [m]
Ø15	2,0
Ø20	2,5
Ø25	3,0
Ø32	3,0
Ø40	3,5
Ø50	3,5

4.14. Sprawdzenie elementów budowlanych w zakresie obowiązujących wymagań.

Kubatura pomieszczenia.

Wymagana kubatura pomieszczenia:

$$V_w = 100,0 \text{ kW} / 4,65 \text{ kW/m}^3 = 21,5 \text{ m}^3$$

Rzeczywista kubatura pomieszczenia:

$$V = 12,38 \text{ m}^2 \times 3,6 = 44,6 \text{ m}^3$$

Wymóg jest spełniony.

Wyjście ewakuacyjne.

Kotłownia posiada 1 wyjścia ewakuacyjne, które prowadzi na klatkę schodową.

Powierzchnia okien.

Powierzchnia okien powinna wynosić co najmniej:

$$F_o = F_p / 15 = 12,38 / 15 = 0,83 \text{ m}^2$$

Projektowane okno posiada powierzchnię $F = 1,06 \text{ m}^2$

Wymóg jest spełniony.

4.15. Warunki zabezpieczeń p.poż.

- Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy tj. gaśnicę proszkową i koc gaśniczy.

- Droge ewakuacyjną z kotłowni oraz usytuowanie urządzeń p.poż. oznaczyć zgodnie z polskimi normami.
- Przejścia przewodów przez ściany i strop oddzielenia pożarowego stosując wypełnienie wełną mineralną
- Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody dzielące strefy pożarowe należy zabezpieczyć wełną mineralną i masą ogniochronną

4.16. Wytyczne budowlano-instalacyjne.

Pomieszczenie kotłowni powinno posiadać grawitacyjną instalację nawiewno-wywiewną wg danych zawartych w części rysunkowej opracowania.

- Wykończenie posadzki i fundamentu terakotą lub płytkami lastriko.
- Ściany i strop pokryć materiałem nie palącym, np. farbą emulsyjną, glazurą.

4.17. Wentylacja kotłowni.

Nawiew powietrza przewidziano poprzez kanał nawiewny 250x200 mm zabezpieczony od zewnątrz kratą nawiewną, a od wewnątrz siatką Rabitza.

Wywiew powietrza poprzez 1 kratkę 14x21 cm i kanał wentylacji grawitacyjnej.

4.18. Wskazówki wykonawcze.

- przewody stalowe;

Rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. dostosować do wykonanych otworów w ścianach konstrukcyjnych.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji i wykonaniem izolacji termicznej. W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonym z płukaniem zładu wszystkie zawory muszą znajdować się w punkcie całkowitego otwarcia. Na 24 godz. przed próbą szczelności na zimno należy dokonać dodatkowych oględzin. Próbę szczelności na zimno należy wykonać na ciśnienie 0,6 MPa. Przed przystąpieniem do próby na gorąco budynek powinien być ogrzany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Rozprowadzenie przewodów dostosować do otworów w przegrodach konstrukcyjnych.

4.19. Warunki wykonania i eksploatacji.

- Instalacje zabezpieczające pracę kotłowni, przewidziane w projekcie muszą być sprawne i poddawane okresowym przeglądom i konserwacji.
- Kotłownia musi być utrzymana w czystości.
- Podczas prac remontowych zabronione jest używanie otwartego ognia, a gdy zaistnieje taka konieczność, trzeba ściśle stosować się do wytycznych prowadzenia prac spawalniczych w warunkach zagrożonych pożarem lub wybuchem.
- Próbę hydrauliczną wodną na zimno należy przeprowadzić za ciśnienie 0,6 MPa (przy odłączonym naczyniu wzbiorczym i zaworach bezpieczeństwa); wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:
- Manometr nie wykaże spadku ciśnienia (dla części instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- Ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 0,2 % (dla instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
- Nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławnicach.
- Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno i po uruchomieniu źródła ciepła; wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

- Po wykonaniu niezbędnego zakresu prac rozruchowych należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz.; rozruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu z udziałem przedstawicieli przyszłego użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu, kierownictwa montażu.
- Montaż kotła oraz rozruch kotłowni musi dokonać wyspecjalizowany serwis
- Pomieszczenia kotłowni należy wyposażyć w sprzęt p.poż.
- Obsługa kotłowni powinna być przeszkolona w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa pożarowego oraz okresowej kontroli pracy urządzeń.
- Właściciel kotłowni ma obowiązek co najmniej dwukrotnej kontroli w sezonie grzewczym drożności przewodów spalinowych, oraz jest zobowiązany do usuwania zanieczyszczeń z kotłów i przewodów spalinowych według potrzeb, ale nie rzadziej niż raz do roku.

4.20. Wytyczne branżowe.

4.20.1. Wytyczne budowlane.

- Ściany i stropy wydzielające pomieszczenie kotłowni powinny mieć odporność ogniową co najmniej EI 60min., stropy REI 60 , a zamknięcia otworów co najmniej EI 30min.
- Drzwi muszą otwierać się na zewnątrz, być samozamykające, łatwe do otwarcia.
- Ściany i stropy oddzielające kotłownię od pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, powinny zapobiegać przenikaniu hałasu.
- Podłoga powinna być wykonana z materiałów niepalnych, nienasiąkliwa i nieścieralna a otwór drzwiowy zaopatrzony w próg wys. 40mm.
- Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy powinny zapewniać ognioszczelność i być wykonane z materiałów niepalnych.

4.20.2. Wytyczne instalacji elektrycznych

- Przez pomieszczenie mogą przebiegać jedynie kable i instalacje przeznaczone do obsługi pomieszczenia i urządzeń kotłowni.
- Należy wykonać zasilanie pomp obiegów grzewczych, wody ciepłej i cyrkulacyjnej i palnika.

Roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i wymogami opracowania „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”.

Wszelkie zmiany wprowadzone do projektu na etapie realizacji należy uzgodnić z zespołem autorskim i Inwestorem.

Podczas realizacji należy przestrzegać obowiązujących norm, zasad sztuki budowlanej, przepisu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji producentów dot. zastosowanych materiałów.

Opracował :

mgr inż. Z. Rutkowski

Projektant :

mgr inż. R. Kupińska

2. Obliczenia i dobór urządzeń węzła cieplnego.

2.1. Dane wyjściowe.

Dane wyjściowe

Parametry sieci ciepłej	Zasilanie	T _{zsz} =	85 °C
	Powrót	T _{psz} =	65 °C
Parametry instalacji	Zasilanie	T _{zi} =	75 °C
	Powrót	T _{pi} =	55 °C
Ciśnienie dyspozycyjne		P _{dysp} =	250,0 kPa
Dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej		P _{max} =	1,6 MPa
Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze zimą		Q _z =	97,8 kW
Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze latem		Q _l =	65,2 kW
Dopuszczalne ciśnienie w instalacji		P _{maxco} =	0,50 Mpa
Ciśnienie statyczne instalacji		P _{st} =	0,71 bar

2.2. Przepływy obliczeniowe

2.2.1. Przepływ sieciowy.

Przepływ sieciowy zimą:

$$G_{SctZ} = \frac{Q_{ct} \times 0,86}{(T_{zsz} - T_{psz})}$$

$$G_{scz} = 4,21 \text{ t/h} \quad 4,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ sieciowy c.t. latem:

$$G_{SctL} = \frac{Q_{ct} \times 0,86}{(T_{zsl} - T_{psl})}$$

$$G_{scl} = 2,80 \text{ t/h} \quad 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływy – strona sieciowa

Przepływ sieciowy zimą	G _{scz} =	4,21 t/h	4,30 m ³ /h
Przepływ sieciowy latem	G _{scl} =	2,80 t/h	2,87 m ³ /h

2.2.2. Przepływ instalacyjny.

Przepływ instalacyjny zimą:

$$G_{ico} = \frac{Q_{co} \times 0,86}{(T_{zco} - T_{pco})}$$

$$G_{icz} = 4,21 \text{ t/h} \quad 4,30 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ instalacyjny latem:

$$G_{ico} = \frac{Q_{co} \times 0,86}{(T_{zco} - T_{pco})}$$

$$G_{icl} = 2,80 \text{ t/h} \quad 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływy – strona instalacyjna

Przepływ instalacyjny zimą	Gicz =	4,21 t/h	4,30 m3/h
Przepływ instalacyjny latem	Gicl =	2,80 t/h	2,87 m3/h

2.3. Dobór średnic przyłączy

Średnica przyłącza sieci Dn = 50 mm

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna) Dn = 50 mm

2.4. Obieg instalacyjny.

2.4.1. Dobór wymiennika pośredniego

Moc wymiennika	Qz =	97,8 kW
Parametry sieci ciepłej	Tzsz =	85 °C
	Tpsz =	65 °C
Parametry instalacji c.o.	Tzi =	75 °C
	Tpi =	55 °C

Wymiennik dobrano programem komputerowym zgodnie z danymi wyjściowymi. Do doboru wymiennika wielkość mocy zwiększono o 10 %.

Zgodnie z programem komputerowym dobrano wymiennik o parametrach:

Płytowy wymiennik ciepła lutowany o pow. 1,34 m², moc: 107,5 kW, PN25

połączenie: G1" /G1 1/4"

Opory wymiennika w okresie zimowym:

Opory po stronie sieciowej Hscz = 12,05 kPa

Opory po stronie instalacyjnej Hicz = 11,42 kPa

Opory wymiennika w okresie letnim:

Opory po stronie sieciowej Hscl = 5,64 kPa

Opory po stronie instalacyjnej Hicl = 5,35 kPa

2.4.2. Zabezpieczenie instalacji.

Elementy zabezpieczenia instalacji c.o. dobrano zgodnie z PN-91/B-02414 "Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym".

2.4.2.1. Dobór naczynia wzbiorczego

Pojemność użytkowa

$$V_e = e \times \frac{V_{sys}}{100}$$

Ve = 21,3 dm³

Pojemność instalacji

Vsys = 950 dm³

Przyrost objętości wody

e = 2,24 %

$$Po, V_{exp,min} = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \times (V_e + V_{WR})$$

Vexp,min = 71,8 dm³

Pojemność rezerwy wody

$$V_{WR} = 9,5 \text{ dm}^3$$

Max ciśnienie

pe = 2,5 bar

Ciśnienie wstępne

po = 1 bar

Wysokość geometryczna instalacji

Pst = 7,1 m

Ciśnienie początkowe napełniania

$$p_{a,\min} \geq \left\{ \frac{V_{\exp,\min} \times (p_o + 1)}{V_{\exp,\min} - V_{WR}} \right\} - 1$$

$$p_{a,\min} = 1,3 \text{ bar}$$

Ciśnienie końcowe napełniania

$$p_{a,\max} \leq \left\{ \frac{p_e + 1}{1 + \frac{V_e \times (p_e + 1)}{V_{\exp,\min} \times (p_o + 1)}} \right\} - 1$$

$$p_{a,\max} = 1,39 \text{ bar}$$

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe o poj. całkow.

80 litrów ze stałą membraną.

Ciśnienie wstępne w naczyniu 1,0 bar.

H = 538mm, D = 480mm, h = 166mm na ciśnienie 6 bar/120°C.

Minimalna wewnętrzna średnica rury zbiorczej

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_e}$$

$$d = 3,23 \text{ mm}$$

Przyjęto rurę o średnicy Ø32.

2.4.2.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

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

$$M = 0,89 \text{ kg/s}$$

Ciśnienie w sieci ciepłej

$$p_1 = 16,0 \text{ bar}$$

Dopuszczalne ciśnienie w instalacji

$$p_2 = 3,0 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej (t=120 °C)

$$\rho = 943,5 \text{ kg/m}^3$$

Współczynnik

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju otworu - wg katalogu

$$A = 0,000009 \text{ m}^2$$

Minimalna średnica króćca dolotowego zaworu

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha C \times \sqrt{p_2 \times \rho}}}$$

$$d_o = 12,3 \text{ mm}$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu

$$\alpha C = \alpha_{Crz} \times 0,9 = 0,324$$

Ciśnienie otwarcia

$$p_2 = 3,0 \text{ bar}$$

Współczynnik wypływu dla cieczy

$$\alpha C = 0,36$$

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa

Średnica nominalna

$$d_n = 20 \text{ mm}$$

Średnica kanału dolotowego

$$d_o = 14 \text{ mm}$$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$$p = 3,0 \text{ bar}$$

Wymogi UDT - świadectwo badania typu UDT Nr 42-C/04 - imp.

2.5. Urządzenia automatycznej regulacji

2.5.1. Regulacja temperatury.

Przyjęto zestaw regulacji temperatury składający się z elektronicznego regulatora temperatury z odpowiednim kluczem aplikacji.

2.5.2. Zestaw regulacyjny

Dobrano następujący zestaw regulacyjny:

Dn25, Kvs = 6,3 m³/h

Przepływ wody sieciowej	Gscz =	4,30 m ³ /h
	Gscl =	2,87 m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego - zredukowane	Kvs =	6,3 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	Hzcz100% =	46,63 kPa
	Hzcl100% =	20,73 kPa

siłownik elektryczny:

U=230V, siła: 450N, prędkość 15s/mm

czujnik temperatury zasilania - stal nierdzewna+osłona, L=100 mm

Pt1000

czujnik temp. powrotu sieciowego - stal nierdzewna+osłona, L=100 mm

Pt1000

2.6. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe

2.6.1. Ciepłomierz na węźle przyłączeniowym (globalny licznik ciepła)

Do rozliczeń zużycia ciepła pomiędzy Dostawcą i Odbiorcą projektuje się ultradźwiękowy licznik ciepła składający się z:

*mikroprocesorowego przelicznika ciepła + **M-BUS**

zakres temperatur	10-160	°C
różnica temperatur	5-150	K
pomiar ciepła	GJ	
pomiar przepływu	m ³	
zasilanie bateryjne	10 lat pracy	
impulsowanie	15 impuls/l	

*przepływomierza ultradźwiękowego **Dn25, qn=6,0 m³/h** PN16 (montaż na powrocie)
w wykonaniu gwintowanym 1 1/4"x260 kabel 3,0 mb + śrubunki + uszczelki

przepływ nominalny	qp =	6	m ³ /h
przepływ maksymalny	qs =	12	m ³ /h
przepływ rozruchowy	ql =	0,07	m ³ /h
	kv =	16,77	m ³ /h

Przepływ wody sieciowej	Gsc =	4,30 m ³ /h
przepływ nominalny przepływomierza	Qn =	6,00 m ³ /h
Strata ciśnienia na przepływomierzu wynosi:		
dla przepływu nominalnego Qn		6,00 kPa
w okresie zimowym		6,58 kPa
w okresie letnim		2,92 kPa

*pary czujników temperatury **PT500** w tulei L= 90 mm

2.6.2. Uzupełnianie zładu instalacji

Celem rozliczania ilości wody pobranej do uzupełniania ubytków w zładzie instalacji

projektuje się montaż wodomierza do wody zimnej.

Ubytki wody w zładzie zgodnie z normą PN-91/B-02415 wynoszą 1,5% przepływu instalacyjnego.

$$G_U = 0,015 \times G_P$$

$$GU = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto wodomierz jednostrumieniowy **1,6-0,2 NK Dn15 (z impuls. 1k=1l)**

Nominalny strumień **1,6 m³/h**

Max strumień roboczy **2,0 m³/h**

Minimalny strumień **0,02 m³/h**

Wartość impulsu **1 L/imp**

Wyjście kontaktowe wodomierza połączyć z przelicznikiem globalnego ciepłomierza.

Celem rozliczania ilości wody sieciowej pobranej do uzupełniania ubytków w zładzie instalacji

Wodomierz ujęty został w części dot. Kotłowni.

2.6.3. Dobór zaworu uzupełniania zładu c.o.

Uzupełnianie zładu c.o. odbywać się będzie samoczynnie za pomocą zaworu do napełniania instalacji grzewczych

Dn 15 (z manometrem kontrolnym) o zakresie pracy 0,3-4 bar. Nastawa ciśnienia **2,3 bar**.

Uzupełnianie zładu powinno odbywać się pod nadzorem obsługi.

Zawór uzupełniania zładu ujęty został w części dot. Kotłowni.

2.7. Obliczenia hydrauliczne

2.7.1. Strona sieciowa w okresie zimowym

Węzeł przyłączeniowy

	Przepływ	Średnica	V	R	Lp	Lz	Lc	RxL
	t/h	mm	m/s	mm/m	m	m	m	kPa
1	4,21	50	0,6	9,7	7,5	31,5	39,0	3,77
2	4,21	25	2,3	331,9	0,3	0,0	0,3	1,00

Opór przepływomierza globalnego Dn25, qn=6,0 m³/h 6,58

Opór filtra DN50 Kvs= 53,0 m³/h 0,63

Opór wymiennika ciepłego 12,05

Opór zaworu regulacyjnego Dn25, Kvs = 6,3 m³/h 46,63

Razem 70,65

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła w okresie zimowym **70,65**

2.7.2. Strona sieciowa w okresie letnim

Węzeł przyłączeniowy

	Przepływ	Średnica	V	R	Lp	Lz	Lc	RxL
	t/h	mm	m/s	mm/m	m	m	m	kPa
1	2,80	50	0,4	4,3	7,5	31,5	39,0	1,67
2	2,80	25	1,5	147,5	0,3	0,0	0,3	0,44

Opór przepływomierza globalnego Dn25, qn=6,0 m³/h 2,92

Opór filtra DN50 Kvs= 53,0 m³/h 0,28

Opór wymiennika ciepłego - strona sieciowa 5,64

Opór zaworu regulacyjnego Dn25, Kvs = 6,3 m³/h 20,73

Razem 31,69

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła w okresie letnim **31,69**

2.7.3. Strona instalacyjna w okresie zimowym

Obieg instalacyjny

	Przepływ	Średnica	V	R	Lp	Lz	Lc	RxL
	t/h	mm	m/s	mm/m	m	m	m	kPa
1	4,21	50	0,6	9,3	14	0,0	14,0	1,30

Opór filtra DN50 Kvs= 53,0 m³/h 0,63

Opór wymiennika ciepłego - strona instalacyjna 11,42

Razem 13,35

2.7.4. Strona instalacyjna w okresie letnim

Obieg instalacyjny

	Przepływ	Średnica	V	R	Lp	Lz	Lc	RxL
	t/h	mm	m/s	mm/m	m	m	m	kPa
1	2,80	50	0,4	4,1	14	0,0	14,0	0,58

Opór filtra DN50 Kvs= 53,0 m³/h 0,28

Opór wymiennika ciepłego - strona instalacyjna 5,35

Razem 6,21

ZESTAWIENIE DANYCH TECHNICZNYCH DO P.T. AUTOMATYCZNEJ REGULACJI WĘZŁA CIEPŁEGO			
Dane wg projektu technologii węzła ciepłego			
Parametry wody sieciowej Tz/Tp	85	65	°C
Parametry instalacji Tz/Tp	75	55	°C
Ciśnienie dyspozycyjne:	zima	250,0	kPa
	lato	250,0	kPa
Zapotrzebowanie ciepła:	zima	97,8	kW
	lato	65,2	kW
Natężenie przepływu wody sieciowej przez wymiennik:	zima	4,30	m ³ /h
	lato	2,87	m ³ /h

OPORY PRZEPŁYWU		ZIMA	LATO
Opory przepływu [kPa]	opór wymiennika	12,05	5,64
	opór zaworu regulacyjnego 100% otwarcia	46,63	20,73
	opór licznika głównego	6,58	2,92
	opór filtra	0,63	0,28
	opory liniowe i miejscowe węzła przyłączeniowego	4,76	2,12
minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		70,65	31,69

Dobór urządzeń technologicznych kotowni

I. Dane wyjściowe:

- obliczeniowe parametry instalacji c.o. grzejnikowej	75 / 55	°C
- obliczeniowe parametry instalacji ogrzewania podłogowego	45 / 35	°C
- obliczeniowe parametry instalacji c.t.	75 / 55	°C
- obliczeniowe parametry instalacji c.w.	10 / 60	°C
- zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. grzejnikowej	Qco1 =	34,8 kW
- opory instalacji c.o. grzejnikowej		22,7 kPa
- zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ogrzewania podłogowego	Qco2 =	18,7 kW
- opory instalacji ogrzewania podłogowego		21,7 kPa
- zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.t.	Qct =	21,6 kW
- opory instalacji c.t.		13,3 kPa
- zapotrzebowanie ciepła śr. dla potrzeb c.w.u.	Qcwśr =	22,7 kW
- zapotrzebowanie ciepła max. dla potrzeb c.w.u.	Qcwmax =	65,2 kW
- ciśnienie dyspozycyjne instalacji cyrkulacyjnej		13 kPa
sumaryczne zapotrzebowanie ciepła	ΣQ = Qco1+Qco2+Qct+Qcwśr =	97,8 kW

Ze względu na to, że ciepła woda będzie przygotowywana równolegle (bez priorytetu) zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w. dodano do bilansu cieplnego c.o.

Przyjęte do doboru kotła zapotrzebowanie ciepła wynosi: **97,8 kW**

II. Dobór urządzeń.

1. Strona kotłowa

1.1. Dobór kotła

Dobrano 1 kocioł kondensacyjny o mocy nominalnej (80/60 °C) **100,00 kW**
Parametry instalacji kotłowej **80 / 60 °C**

Dla obliczonego zapotrzebowania ciepła przyjęto kotłownię na olej opałowy, z jednym stojącym kotłem kondensacyjnym o sprawności 97-103% i mocy nominalnej 100 kW (80/60) z palnikiem nadmuchowym, odprowadzeniem spalin przez system instalacji spalinowej ze stali kwasoodpornej, zabezpieczeniem instalacji naczyniem wzbiorczym przeponowym.

Nominalny przepływ wody dla kotła :

$$G_{nom} = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times 20}$$

Gnom = **4,30** m³/h

Opory przepływu wody przez kocioł dPk = **12,5** kPa

Z uwagi na to, że kocioł jest kondensacyjny minimalny przepływ wody dla kotła nie jest wymagany.

Kocioł będzie posiadał konsolę sterowniczą do obsługi dwóch obiegów grzewczych c.o. z podmieszaniem, jednym obiegiem bezpośrednim c.o. i jednym obiegiem przygotowania c.w.u. Kocioł wyposażony jest w żeliwne segmenty z elastycznymi uszczelkami i dodatkowy wymiennik ze stali nierdzewnej, dwustopniowy palnik olejowy, odpowietrznik automatyczny i syfon odprowadzenia skroplin.

Do odprowadzenia spalin z kotła zaprojektowano system instalacji spalinowej ze stali kwasoodpornej Ø150 szczelny.

1.2. Zawór trójdrogowy przełączający.

Zastosowany zawór 3-dr przełączający umożliwia automatyczne lub ręczne przełączanie obiegu wody grzewczej przez kocioł lub węzeł cieplny. Montaż na powrocie.

Obliczeniowy przepływ wody grzejnej:

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t}$$

$$G = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C -

0,9832 t/m³

Strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{G}{K_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta p = 1,2 \text{ kPa}$$

Współczynnik wypływu Kvs

Kvs = 40 m³/h

Średnica

DN = 50

Maksymalna temperatura wody

110 °C

Ciśnienie pracy

6 bar

Na powrocie instalacji c.o. należy zainstalować zawór 3-dr przełączający DN 50 (kvs=40 m³/h) z siłownikiem elektrycznym z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 2-pkt, T90= 60s, 6 Nm.

Jako zabezpieczenie zasilania instalacji wewnętrznych w przypadku przerw działania sieci na przewodzie zasilającym przed wymiennikiem ciepła sieć/instalacja zaprojektowano termostat załączający kocioł (palnik kotła) i zawór 3-dr przełączający obieg wody instalacyjnej na kocioł przy spadku nastawionej temperatury. Nastawa 40 °C.

Do rozdzielenia wody sieciowej od instalacyjnej zaprojektowany został wymiennik płytowy lutowany.

Płytowy wymiennik ciepła lutowany o pow. 1,34 m², moc: 107,5 kW, PN25

połączenie: G1" /G1 1/4"

Spadki ciśnienia na wymienniku:

W okresie zimowym:

Opory po stronie sieciowej

H_{scz} = 12,05 kPa

Opory po stronie instalacyjnej

H_{icz} = 11,42 kPa

W okresie letnim:

Opory po stronie sieciowej

H_{scl} = 5,64 kPa

Opory po stronie instalacyjnej

H_{icl} = 5,35 kPa

Z uwagi na większe opory po stronie kotła do dalszych obliczeń przyjmuje się stratę ciśnienia na kotle D_{Pk} = 12,5 kPa.

Wymiennik ciepła został ujęty w części węzła cieplnego.

1.3. Zabezpieczenie instalacji wodnej

1.3.1. Dobór naczynia wzbiórczego

Zabezpieczenie instalacji ogrzewania wodnego systemu zamkniętego z naczyniem wzbiórczym przeponowym.

Objętość rozszerzenia.

$$V_e = e \times \frac{V_{system}}{100}$$

Ve = 21,3 dm3

Pojemność instalacji

Vsys. = 950 dm3

Przyrost objętości wody

e = 2,24 %

Pojemność całkowita.

$$V_{exp,min} = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \times (V_e + V_{WR})$$

Vexpmin= 71,8 dm3

Pojemność rezerwy wody

VWR = 9,5 dm3

Max ciśnienie

pe = 2,5 bar

Wysokość geometryczna instalacji

h = 7,1 m

Ciśnienie wstępne

po = 1,0 bar

Ciśnienie początkowe napełniania

$$p_{a,min} \geq \left\{ \frac{V_{exp,min} \times (p_o + 1)}{V_{exp,min} - V_{WR}} \right\} - 1$$

pamin = 1,3 bar

Ciśnienie końcowe napełniania

$$p_{a,max} \leq \left\{ \frac{p_e + 1}{1 + \frac{V_e \times (p_e + 1)}{V_{exp,min} \times (p_o + 1)}} \right\} - 1$$

pamax = 1,4 bar

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe o poj. całk.

80 litrów ze stałą membraną.

Ciśnienie wstępne w naczyniu 1,0 bar.

H = 538mm, D = 480mm, h = 166mm na ciśnienie 6 bar/120°C.

Naczynie należy umieścić w pomieszczeniu kotłowni w miejscu wskazanym na rzucie. Rurę wzbiorniczą należy połączyć z przewodem powrotnym wody grzejnej. Na rurze wzbiorniczej należy umieścić manometr tarczowy o zakresie 0-0,6 MPa (przyjęta wartość ciśnienia statycznego w miejscu włączenia naczynia przy temperaturze wody instalacyjnej t=10°C i braku krążenia w instalacji Hstat=1,0 bar), zawór spustowy Ø 25. Rura wzbiorniczą powinna być prowadzona ze spadkiem minimalnym 0,5% w kierunku do naczynia. Zawór spustowy ze złączką do węża umożliwiającą opróżnienie rury i przestrzeni wodnej naczynia należy zamontować na końcówce rury wzbiorniczej.

1.2.2. Zawór bezpieczeństwa kotła wg PN-B-02414:1999

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

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

M = 2,43 kg/s

Ciśnienie robocze w instalacji

p2 = 3,0 bar

Gęstość wody	$\rho =$	987,8	kg/m ³
Współczynnik	$b =$	1	
Powierzchnia przekroju	$A =$	0,0001	m ²
Dopuszczalne ciśnienie instalacji	$p_1 =$	6,0	bar

Średnica gniazda zaworu

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha c \times \sqrt{p_2 \times \rho}}}$$

$d_o =$ 20,1 mm

Dobrano 1 membranowy zawór bezpieczeństwa

Średnica nominalna	$d_n =$	32	mm
Średnica kanału dolotowego	$d_o =$	27	mm
Ciśnienie otwarcia	$p_2 =$	3,0	bar
Dopuszczalny współczynnik wypływu	$\alpha_{crz} =$	0,36	

1.3.3. Manostat bezpieczeństwa

Kocioł posiada zabezpieczenie przed niskim poziomem wody w instalacji.

2. Strona instalacji c.o. grzejnikowej

2.1. Urządzenia automatycznej regulacji obiegu c.o. instalacji grzejnikowej

2.1.1. Zawór trójdrogowy mieszający obiegu c.o. instalacji grzejnikowej

Do zasilania i regulacji pogodowej instalacji ogrzewania przewidziano podmieszanie z wodą powrotną za pomocą zaworu trójdrogowego.

Obliczeniowy przepływ wody grzejnej:

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t}$$

$G =$ 1,5 m³/h

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C - 0,9832 t/m³

Strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{G}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta p =$ 5,8 kPa

Współczynnik wypływu K_{vs}	$K_{vs} =$	6,3	m ³ /h
Średnica	$DN =$	20	
Maksymalna temperatura wody		110	°C
Ciśnienie pracy		10	bar

Na zasilaniu instalacji c.o. należy zainstalować zawór 3-dr mieszający DN 20 ($k_v=6,3$ m³/h) z siłownikiem elektrycznym z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 3-pkt, T90= 60s, 6 Nm. Za pompą podmieszania zainstalowany będzie czujnik temperatury zasilania instalacji z kompletu automatyki kotła.

2.2. Pompa obiegu c.o. instalacji grzejnikowej.

Konieczna wydajność pompy

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t} \times 1,1$$

$$G = 1,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C - 0,9832 t/m³

Wymagane ciśnienie podnoszenia 1,1 x Σ dP = 50,8 kPa

Przyjęte opory instalacji c.o. po stronie kotłowej -

dP_{ik} = 5 kPa

Opory kotła

dP_k = 12,5 kPa

Opory zaworu 3-dr mieszającego -

dP_{zm} = 5,8 kPa

Opory zaworu 3-dr przełączającego

dP_{zp} = 1,2 kPa

Opory instalacji c.o. grzejnikowej -

dP_{ico} = 21,7 kPa

Pompa elektroniczna o parametrach

Przyłącze

Gwint PN6 1 1/2"

Moc znamionowa

4-75 W

Napięcie znamionowe

1x230 V

Prąd znamionowy

0,66 A

Praca wg charakterystyki proporcjonalnej.

3. Strona instalacji ogrzewania podłogowego

3.1. Urządzenia automatycznej regulacji obiegu ogrzewania podłogowego

3.1.1. Zawór trójdrogowy mieszający obiegu ogrzewania podłogowego

Do zasilania i regulacji pogodowej instalacji ogrzewania podłogowego przewidziano podmieszanie z wodą powrotną za pomocą zaworu trójdrogowego.

Obliczeniowy przepływ wody grzejnej:

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t}$$

$$G = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C - 0,9832 t/m³

Strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{G}{K_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta p = 6,7 \text{ kPa}$$

Współczynnik wypływu K_{vs}

K_{vs} = 6,3 m³/h

Średnica

DN = 20

Maksymalna temperatura wody

110 °C

Ciśnienie pracy

10 bar

Na zasilaniu instalacji c.o. należy zainstalować zawór 3-dr mieszający DN 20 (k_v=6,3 m³/h) z siłownikiem elektrycznym z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 3-pkt, T₉₀= 60s, 6 Nm. Za pompą podmieszania zainstalowany będzie czujnik temperatury zasilania instalacji z kompletem automatyki kotła.

3.2. Pompa obiegu ogrzewania podłogowego

Konieczna wydajność pompy

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t} \times 1,1$$

$$G = 1,8 \quad \text{m}^3/\text{h}$$

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C - 0,9832 t/m³

Wymagane ciśnienie podnoszenia 1,1 x Σ dP = 52,9 kPa

Przyjęte opory instalacji o.p. po stronie kotłowej -

$$dP_{ik} = 5 \quad \text{kPa}$$

Opory kotła

$$dP_k = 12,5 \quad \text{kPa}$$

Opory zaworu 3-dr mieszającego -

$$dP_{zm} = 6,7 \quad \text{kPa}$$

Opory zaworu 3-dr przełączającego

$$dP_{zp} = 1,2 \quad \text{kPa}$$

Opory instalacji o.p.-

$$dP_{ico} = 22,7 \quad \text{kPa}$$

Pompa elektroniczna firmy Grundfos.

Przyłącze

Gwint PN6 1 1/2"

Moc znamionowa

4-75 W

Napięcie znamionowe

1x230 V

Prąd znamionowy

0,66 A

Praca wg charakterystyki proporcjonalnej.

3.3. Zabezpieczenie przed przekroczeniem temperatury zasilania.

Jako zabezpieczenie przed przekroczeniem nastawionej temperatury zasilania instalacji c.o.

Za pompą obiegu c.o. zaprojektowano termostát bezpieczeństwa wyłączający

pompę obiegową po przekroczeniu nastawionej temperatury. Nastawa 80 °C.

4. Strona instalacji c.t.

4.1. Pompa obiegu c.t.

Konieczna wydajność pompy

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t} \times 1,1$$

$$G = 1,04 \quad \text{m}^3/\text{h}$$

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C - 0,9832 t/m³

Wymagane ciśnienie podnoszenia 1,1 x Σ dP = 35,2 kPa

Przyjęte opory instalacji c.t. po stronie kotłowej -

$$dP_{ik} = 5 \quad \text{kPa}$$

Opory kotła

$$dP_k = 12,5 \quad \text{kPa}$$

Opory zaworu 3-dr przełączającego

$$dP_{zp} = 1,2 \quad \text{kPa}$$

Opory instalacji c.t. -

$$dP_{ico} = 13,3 \quad \text{kPa}$$

Pompa elektroniczna.

Przyłącze

Gwint PN6 1 1/2"

Moc znamionowa

4-75 W

Napięcie znamionowe

1x230 V

Prąd znamionowy

0,66 A

Praca wg charakterystyki proporcjonalnej.

4. Strona instalacji c.w.

Przygotowanie ciepłej wody będzie się odbywać w priorytecie w stosunku do instalacji c.o.

4.1. Wymiennik c.w.u.

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę.

Ilość użytkowników		125
Jednostkowe zapotrzebowanie ciepłej wody /wg PN-92/B-01706/		25 l/u*d
Współczynnik nierównomierności rozbioru	Nh =	2,87
Średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę	q dśr =	3125 dm3/d
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę t=8 h	q hśr =	390,6 dm3/h
Max godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę	qhmax =	1120,8 dm3/h
Średnie zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody	Qcwśr =	22,7 kW
Max zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody:	Qcwmax =	65,2 kW

Dla docelowego obliczeniowego zapotrzebowania c.w.u.oraz zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c. w. u. zaprojektowano 1 wymiennik pionowy z jedną węzownicą grzewczą o pojemności 500 dm3.

4.2. Zabezpieczenie wymiennika c.w.u.

4.2.1.Zawór bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,16 \times V$$

Pojemność pojedynczego wymiennika c.w.u.

$$\begin{array}{lcl} G = & 80 & \text{dm}^3/\text{h} \\ V = & 500 & \text{dm}^3 \end{array}$$

Średnica kanału dolotowego w zaworze pod grzybem:

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

$$d = 2,0 \text{ mm}$$

Współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa
 Dopuszczalne ciśnienie w instalacji
 Ciśnienie wypływu
 Gęstość wody (t=70°C)

ac = 0,2
 p1 = 6 bar
 p2 = 0 bar
 γ = 977,81 kg/m³

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy **do wody** o danych: wielkość zaworu 3/4",
 średnica kanału dolotowego 14 mm, współczynnik wypływu 0,20, ciśnienie 6 bar.
 Zawór należy umieścić bezpośrednio przy każdym z wymienników na rurociągu wody zimnej.

4.2.2. Naczynie zbiorcze do wody.

Pojemność użytkowa

$$V_e = V_{sp} \cdot (n_1 - n_2)$$

Ve = 8,4 dm³

Vsp – pojemność wymiennika c.w.u.
 n1 – objętość właściwa wody przy temp. 70°C
 n2 – objętość właściwa wody przy temp. 10°C

Vsp = 500 dm³
 n1 = 1,0171 dm³/kg
 n2 = 1,00027 dm³/kg

Pojemność całkowita

$$V_n = V_e / D_f$$

Vn = 17,1 dm³

$$D_f = (p_e - p_o) / p_e$$

Df = 0,5

$$p_e = p_{si} - 0,5$$

pe = 5,5 bar

pe – dopuszczalne nadciśnienie końcowe

psi – ciśnienie wyrzutowe zaw. Bezpieczeństwa

psi = 6 bar

po – ciśnienie wstępne w naczyniu

$$p_o = p_a - 0,2$$

po = 2,8 bar

pa – ciśnienie za reduktorem ciśnienia

pa = 3 bar

Dobrano przeponowe naczynie zbiorcze do wody o poj. 25 dm³.
 D = 280 mm, H = 530 mm, na ciśnienie 10 bar/70°C.

4.3. Pompa obiegu grzewczego ciepłej wody

Konieczna wydajność pompy

$$G = \frac{Q \times 0,86}{\rho \times \Delta t}$$

G = 2,85 m³/h

ρ - gęstość wody dla temp. 60°C -

0,9832 t/m³

Wymagane ciśnienie podnoszenia

Wymagane ciśnienie podnoszenia:

1,1 x ΣdP = 28,2 kPa

Opory wymiennika

dPwcw = 10 kPa

Opory kotła

dPk = 12,5 kPa

Opory zaworu 3-dr przełączającego

dPzp = 1,2 kPa

Opory instalacji ładowania c.w. -

dPicw = 2,0 kPa

Pompa elektroniczna.

Przylącze

Gwint PN6 1 1/2"

Moc znamionowa

4-75 W

Napięcie znamionowe

1x230 V

Prąd znamionowy 0,66 A

Praca wg charakterystyki proporcjonalnej.

4.4. Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody

Konieczna wydajność pompy

Z obliczeń instalacji cyrkulacji przepływ wody cyrkulacyjnej - $G = 0,34 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane ciśnienie podnoszenia $1,1 \times \Sigma dP = 17,1 \text{ kPa}$

Opory wymiennika - $dP_{wcw} = 2,5 \text{ kPa}$
Opór instalacji c.w.- $dP_{icw} = 13,0 \text{ kPa}$

Pompa elektroniczna.

Przyłącze Gwint PN6 1 1/2"
Moc znamionowa 3-25 W
Napięcie znamionowe 1x230 V
Prąd znamionowy 0,33 A

Praca wg charakterystyki proporcjonalnej.

5. Uzupełnianie zładu instalacji.

5.1. Dobór stacji uzdatniania wody

Do napełniania i uzupełniania zładu kotła oraz instalacji grzewczej zaprojektowano stację uzdatniania wody ze sterownikiem objętościowym.
Natężenie max przepływu przy napełnianiu 1,0 m³/h

5.2. Dobór zaworu uzupełniania zładu

Projektuje się uzupełnianie zładu grzewczego poprzez automatyczny zawór uzupełniania zładu 1/2" (z manometrem kontrolnym) o zakresie pracy 0,3-4 bar wodą wodociągową uzdatnioną w zmiękczaczu sterowanym elektronicznie. Nastawa ciśnienia 1,4 bar.

Uzupełnianie zładu powinno odbywać się pod nadzorem obsługi.

5.3 Opomiarowanie uzupełniania zładu instalacji

Celem rozliczania ilości wody sieciowej pobranej do uzupełniania ubytków w zładzie instalacji projektuje się montaż wodomierza do wody zimnej.
Ubytki wody w zładzie c.o. zgodnie z normą PN-91/B-02415 wynoszą 1,5% wydajności pompy obiegowej c.o.

$$G_U = 0,015 \times G_P$$

$GU = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto wodomierz jednostrumieniowy **1,6-0,2 NK Dn15 (z impuls. 1k=1l)**

Nominalny strumień **1,6 m³/h**
Max strumień roboczy **2,0 m³/h**
Minimalny strumień **0,02 m³/h**
Wartość impulsu **1 L/imp**

Wyjście kontaktowe wodomierza połączyć z przelicznikiem globalnego ciepłomierza.

6. Dobór komina.

Do odprowadzenia spalin z kotła zaprojektowano system instalacji spalinowej z uszczelkami ze stali kwasoodpornej Ø150. Wyjście przez komin murowany.

7. Obliczenie poj. magazynowej oleju opałowego.

Zużycie oleju opałowego w sezonie grzewczym do celów c.o.

$$B_{c.o.} = \frac{86400 * Q_{c.o.} * S_d * y * a}{Q_i * \eta_{c.o.} * \eta_s * (t_i - t_e)} dm^3 / sezon$$

$$B_{c.o.} = 10816,3 \text{ dm}^3/sezon$$

$Q_{c.o.}$ - obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną do celów c.o. [kW]

S_d - liczba stopniodni dla danej lokalizacji

y - współczynnik uwzględniający sposób eksploatacji instalacji c.o.

a -współczynnik zwiększający, stosowany w pierwszych sezonach ogrzewczych

Q_i - wartość opałowa oleju

$\eta_{c.o.}$ - sprawność średnioroczna instalacji kotłowej

η_s - sprawność zewnętrznej sieci przewodów

t_i - średnia obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniach ogrzewanych

t_e - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego

$$Q_{co} = 53,50 \text{ kW}$$

$$S_d = 4244,6$$

$$y = 0,75$$

$$a = 1$$

$$Q_i = 38700 \text{ kJ/dm}^3$$

$$\eta_{c.o.} = 0,93$$

$$\eta_s = 0,9$$

$$t_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_e = -22 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Zużycie oleju opałowego w sezonie grzewczym do przygotowania c.w.u.

$$B_{c.w.} = 18833,9 \text{ dm}^3/sezon$$

$Q_{c.w.}$ - zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania c.w.

z - liczba godzin użytkowania instalacji c.w.u. w ciągu doby

n - liczba dni w ciągu roku, w którym to zapotrzebowanie występuje

Q_i - wartość opałowa oleju

η_k - sprawność kotła dostarczającego moc cieplną do układu przygotowania c.w.

$\eta_{c.w.}$ - sprawność układu przygotowania c.w.u.

$$Q_{cw} = 65,2 \text{ kW}$$

$$z = 8$$

$$n = 320$$

$$Q_i = 38700 \text{ kJ/dm}^3$$

$$\eta_k = 0,916$$

$$\eta_{c.w.} = 0,9$$

Zużycie oleju opałowego w sezonie grzewczym do celów technologicznych (wentylacja)

$$B_t = 5681,1 \text{ dm}^3/sezon$$

Q_t - zapotrzebowanie na moc cieplną do celów technologicznych

z - liczba godzin użytkowania instalacji c.w.u. w ciągu doby

n - liczba dni w ciągu roku, w którym to zapotrzebowanie występuje

Q_i - wartość opałowa oleju

η_k - sprawność kotła dostarczającego moc cieplną do przygotowania ciepła technologicznego

$$Q_t = 21,6 \text{ kW}$$

$$z = 24$$

$$n = 365$$

$$Q_i = 38700 \text{ kJ/dm}^3$$

$$\eta_k = 0,9$$

Pojemność zbiornika magazynowego

$$V_m = \frac{0,2 * n_d * B_{c.o.}}{30} + \frac{n_d * (B_{c.w.u.} + B_t)}{365} dm^3$$

$$V_m = 865,9608$$

n_d – liczba dni składowania paliwa

$$n_d = 7$$

Zapewnienie dostawy oleju 1 raz na 7 dni wymaga zainstalowania zbiornika oleju

poj. 1000Dm3. W pom. Kociołni jest zainstalowany zbiornik oleju o poj. 1000dm3.
Z uwagi na to, że kotłownia będzie użytkowana w okresach przerw technologicznych sieci ciepłej, częstotliwość dostaw oleju będzie mniejsza, wymagana jednak będzie kontrola stanu napełnienia zbiornika po każdej takiej przerwie w pracy sieci ciepłej.

Zbiorniki wyposażone w mechaniczny system ostrzegawczy wycieku oleju (alarm) oraz w mechaniczny wskaźnik poziomu napełnienia.

- rura napełniania stalowa z końcówką do napełnienia Ø50
- rura odpowietrzenia stalowa z kołpakiem odpowietrzenia Ø40
- FLEXOBLOC z przewodem ssącym, zawór zwrotny, szybkozamykający się zawór odcinający i czujnik max. napełnienia
- sygnalizacja czujnika maksymalnego napełnienia (na zewnątrz budynku)
- czujnik i sonda przecieku oleju do przestrzeni międzyzbiornikowej

Dobrano przewód ssący od zbiornika do palnika, miedziany o Ø 8x1 mm (sr. Wewn. 6 mm).

8. Dobór urządzeń wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia kotłowni

8.1. Wentylacja nawiewna

Wielkość otworów nawiewnych:

$$N = \frac{Q \times 5}{1,16}$$

$$N = 431,0 \text{ cm}^2$$

Powierzchnia otworu nawiewno-wywiewnego:

W związku z tym, że nawiew będzie wyłącznie do celów wentylacyjnych przyjęto 1 otwór wentylacyjny nawiewny o wymiarach 250x200 mm o powierzchni 500 cm² zabezpieczony od zewnątrz czerpnią ścienną, a od wewnątrz kratką wentylacyjną. Z uwagi na stosowanie gazu propan-butan dół otworu nawiewno-wywiewnego należy zlokalizować na poziomie posadzki.

8.2. Wentylacja wywiewna

Powierzchnia otworów wywiewnych powinna wynosić minimum 50% powierzchni otworów Nawiewnych: 500/ 2 = 250 cm².

Przyjęto 1 kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej 140x310 mm o powierzchni 434 cm² zakończony ponad dachem budynku.

9. Sprawdzenie elementów budowlanych w zakresie obowiązujących wymagań

9.1. Niezbędna kubatura kotłowni

Wysokość kotłowni wynosi 3,6 m.

Zgodnie z wytycznymi na każdy metr sześcienny kubatury kotłowni winno przypadać obciążenie cieplne nie większe niż 4652 W. Przy jednocześnie spełnionym warunku określającym minimalną kubaturę pomieszczenia = 8m³

Stąd:

$$Vk_{\min} = \frac{Q}{4652}$$

$$Vk_{\min} = 21,5 \text{ m}^3$$

Rzeczywista kubatura kotłowni wynosi:

$$VK_{rz} = 12,38 \times 3,6$$

$$VK_{rz} = 44,6 \text{ m}^3$$

9.2. Powierzchnia okien.

Powierzchnia okien powinna wynosić co najmniej:

$$F_o = F_p/15 = 12,38/15 = 0,83 \text{ m}^2$$

Aby powyższy wymóg był spełniony nad drzwiami wejściowymi należy zainstalować świetlik o pow. min. 0,83 m².

9.3. Wyjścia ewakuacyjne.

Kotłownia posiada 1 wyjście prowadzące do klatki schodowej.

Klient:		Osoba kontaktowa:	
Projekt:		E-mail:	
Typ wymiennika:		Przygotował:	
J.m.:	1 (Równoległy) Nr kat.: 004H7532	Data:	RZ 2017-09-12 10:34:01

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwnieprądowy	
Moc	kW		71,70
Temperatura na wlocie	°C	85,00	55,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	65,00	75,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	3078,2	3082,8
Objętościowe natężenie przepływu	L/min	52,917	52,081
Zapás powierzchni	%		28,9
LMTD	K		10,00
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m^2-K		6877/5335
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	5,64	5,35
Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,58	0,58
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	1,09	1,08

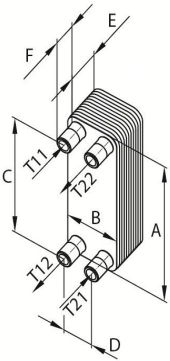
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Dynamic viscosity	mPa-s	0,3798	0,4351
Gęstość	kg/m^3	975,7	981,4
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,192	4,185
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,663	0,655

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB12L-1-50 G 5/4 (25mm)	
Liczba płyt:	---	50	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*24L/1*25L	
Powierzchnia wymiany ciepła:	m^2	1,34	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	CU	
Rozmiar króćca:	---	G 5/4	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	1,008	1,05
Masa:	kg		5,33
Temp. projekt.(Max/Min):	°C	85/55	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	

Akcesoria:

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	289	B (mm):	118
C (mm):	234	D (mm):	63
E (mm):	97,5	F (mm):	25
Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction.			

Komentarz:



Dobór płytowego wymiennika ciepła dla zimy
Ref.: RZ20170909225613

Klient:	Osoba kontaktowa:		
Projekt:	E-mail:		
Typ wymiennika:	XB12L-1-50 G 5/4 (25mm)		
J.m.:	1 (Równoległy)	Nr kat.:	004H7532
		Przygotował:	RZ
		Data:	2017-09-09 22:56:23

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwnieprądowy	
Moc	kW		107,50
Temperatura na wlocie	°C	85,00	55,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	65,00	75,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	4615,1	4622,0
Objętościowe natężenie przepływu	L/min	79,339	78,086
Zapas powierzchni	%		14,3
LMTD	K		10,00
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K		9144/7999
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	12,05	11,42
Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)	kPa	1,31	1,30
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	1,63	1,63

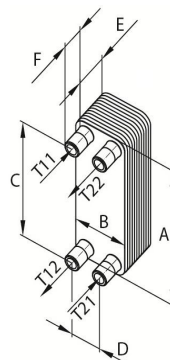
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Dynamic viscosity	mPa-s	0,3798	0,4351
Gęstość	kg/m ³	975,7	981,4
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,192	4,185
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,663	0,655

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB12L-1-50 G 5/4 (25mm)	
Liczba płyt:	---	50	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*24L/1*25L	
Powierzchnia wymiany ciepła:	m ²	1,34	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	CU	
Rozmiar króćca:	---	G 5/4	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	1,008	1,05
Masa:	kg		5,33
Temp. projekt.(Max/Min):	°C	85/55	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	

Pozycja nr:		
Nr kat.	szt.	Components
004H7532	1	XB12L-1-50 G 5/4 (25mm)

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	289	B (mm):	118
C (mm):	234	D (mm):	63
E (mm):	97,5	F (mm):	25
Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction.			

Komentarz:



SPECYFIKACJA

Obiekt: Przedszkole Gminne w Michałowie

Węzeł cieplny: jednofunkcyjny

<i>Ilość</i>	<i>Pozycja</i>	<i>Typ</i>	<i>Opis</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	WYM1	Wymiennik ciepła	Płytowy wymiennik ciepła lutowany o pow. 1,34 m ² , moc:107,5 kW, PN25, połączenie: G1" /G1 1/4" Opory wymiennika w okresie zimowym: Opory po stronie sieciowej Hscz = 12,05 kPa Opory po stronie instalacyjnej Hicz = 11,42 kPa Opory wymiennika w okresie letnim: Opory po stronie sieciowej Hscl = 5,64 kPa Opory po stronie instalacyjnej Hicl = 5,35 kPa
1	INSU	Izolacja węzła	
Strona pierwotna			
1	FS	Filtr siatkowy DN50	[300], Kołnierz
7	M1	Manometr	0-16 bar, Temp. max 150°C
7	M1	Rurka syfonowa	RURKA SYF. DIN 16282/B, G 1/2"
7	M1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
2	S1	Zawór odcinający DN 50	ujęty w przyłączy
1	S1.1	Zawór odcinający DN15	ujęty w przyłączy
2	T1	Termometr techniczny	1/2" Lc=50mm, 0-120°C
3	ZS	Zawór spustowy DN20	Gwint wewnętrzny PN16
2	LC1	Czujnik temperatury licznika ciepła .	Pt500, L=90mm
1	LC1	Moduł licznika ciepła	Moduł M-Bus, RS232 wejście/wyjście impulsowe zakres temperatur 10-160 °C różnica temperatur 5-150 K pomiar ciepła GJ pomiar przepływu m ³ zasilanie bateryjne 10 lat pracy impulsowanie 15 imuls/l
1	LC1	Licznik ciepła	PN25, Gwint zewnętrzny, 1 1/4"x260 kabel 3,0 mb + śrubunki + uszczelki przepływ nominalny qp = 6 m ³ /h przepływ maksymalny qs = 12 m ³ /h przepływ rozruchowy ql = 0,07 m ³ /h kv = 16,77 m ³ /h
1	Rco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	U=230V, siła: 300/450N, prędkość: 14s/mm

1	2	3	4
1	Rco	Zawór regulacyjny Dn25, Kvs = 6,3 m ³ /h	Gwint wewnętrzny
1	Tpsc	Czujnik kieszeniowy	Pt1000, 100 St C, L=100mm
1	Trco1	Termostat przylgowy	<div> <div>Parametr:</div> <div>Wartość/opis:</div> <div>Zakres regulacji temperatury</div> <div>20 ÷ 90°C</div> <div>Histeresa</div> <div>8 ±3K</div> <div>Stopień ochronności</div> <div>IP30</div> <div>Klasa izolacji</div> <div>I</div> <div>Współczynnik zmian temperaturowych</div> <div><1 K/min.</div> <div>Temperatura głowicy</div> <div>max 85°C</div> <div>Temperatura przechowywania</div> <div>-15 ÷ 60°C</div> <div>Parametry elektryczne styków</div> <div>1-2: 16(2,5) A / ~250 V 1-3: 2,5 A / ~250 V</div> <div>Montaż</div> <div>na rurach</div> </div>
WYM.1 strona wtórna			
3	M2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
3	M2	Manometr	0-6 bar, Temp. max 150°C
1	NWP	Naczynie wzbiorcze zamknięte poj. 80 l	Naczynie wzb. przepon. 6bar
2	T2	Termometr	½" Lc=50mm, 0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	2 ", Gwint wewnętrzny PN 10
1	Z2	Zawór spustowy	3/4 ", Gwint wewnętrzny PN10
1	Z3	Zawór odcinający	1 ", Gwint wewnętrzny PN10
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	Pt1000, 100 St C, L=100mm
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa Dn=20mm, Do=14mm, P= 3 bar	3 bar , Gwint wewnętrzny
1	Tpsc	Czujnik kieszeniowy	Pt1000, 100 St C, L=100mm
1	Trco2	Termostat z wyjściem cyfrowym i przylgowym czujnikiem temperatury + zasilacz sieciowy	<div>Temperatura -30 .. -20 .. 60 .. 80oC</div> <div>Typ interfejsu RS-485 Modbus RTU;</div> <div>Tryby transmisji 8N1, 8N2, 8E1, 8O1 4,8; 9,6</div> <div>Prędkość transmisji 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 kbit/s</div> <div>Napięcie zasilania 9 .. 24 V d.c./a.c</div> <div>Pobór mocy 0,5 VA</div>
Układ regulacji elektronicznej			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 1, < 16A, KMK1, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Połączenia wyrównawcze
1	0	Dodatkowa funkcja	Pomiary elektryczne
1	REG	Klucz aplikacji	A230
1	REG	Regulator elektroniczny	230V + M-BUS + RS 485

UWAGA!

Dopuszcza się zmianę typu projektowanych urządzeń pod warunkiem zachowania tych samych funkcji.
Nie stawia się przeszkód w zmianie ich lokalizacji w pomieszczeniu.

Specyfikacja urządzeń

Obiekt: Przedszkole Gminne w Michałowie

Kotłownia olejowa

Ozn.	Opis urządzenia	Typ	Ilość	Producent
1	2	3	4	5
1	Kocioł kondensacyjny olejowy o sprawności 97-103% i mocy nominalnej 100 kW (80/60), na podstawie sytemowej, z palnikiem olejowym 2 stopniowym, pogodowym regulatorem elektronicznym do obsługi dwóch obiegów z podmieszaniem, jednym obiegiem bezpośrednim, obiegiem przygotowania c.w.u. i cyrkulacji + zestaw uzupełniający EA1		1	
2	Zasilanie c.o.		1	
3	Powrót c.o		1	
4	Manometr	M100/0-1,0MPa	7	
4a	Termomanometr	M100/01,0MPa/T0-100°C	8	
5	Zawór bezpieczeństwa membranowy na ciśnienie 3 bar Dn = 32mm, Do = 27mm	3 bar	1	Stanowi wyposażenie kotła
6	Zbiornik odpowietrzający poj. 8 l pionowy na średnicę Dn50		1	
7	Odpowietrznik automatyczny Dn15		2	
8	Zawór 3-drogowy przełączający DN 50 (kvs=40 m3/h) z siłownikiem z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 2-pkt, T90= 60s, 6 Nm.		1	
9	Zawór odcinający			
	Dn15		4	
	Dn20		2	
	Dn25		7	
	Dn32		4	
	Dn40		2	
	Dn50		5	
10	Naczynie wzbiorcze przeponowe poj. 80 l H = 538mm, D = 480mm, h = 166mm na ciśnienie 6 bar/120°C. Ciśnienie wstępne w naczyniu 1,0 bar.	6 bar	1	
11	Zawór 3-drogowy mieszający DN 20 (kvs=6,3 m3/h) z siłownikiem z wyłącznikiem pomocniczym. Dane siłownika: 230 V, sygnał 3-pkt, T90= 60s, 6 Nm.		2	
12	Pompa obiegowa c.o. dla obiegu z zaworem mieszającym Przyłącze Gwint PN6 1 1/2" Moc znamionowa 4-75 W Napięcie znamionowe 1x230 V Prąd znamionowy 0,66 A	elektroniczna	1	– instalacja grzejnikowa

1	2	3	4	5
13	Zawór odszlamiający Dn25		3	
14	Czujnik temperatury zasilania za zaworem mieszającym 2,0 m, z okablowanymi wtykami Długość przewodu Stopień ochrony IP 32D zgodnie z EN 60529 Typ czujnika NTC 10 kΩ przy 25°C		2	
15	Termostat zabezpieczający wyłączający pompę przy wzroście temp. powyżej zadanej 4,2 m, z okablowanymi wtykami Długość przewodu Zakres ustawień 30 do 80°C Histereza Maks. 14 K Moc załączalna 6 (1,5) A, 250 V~		2	
16	Pompa obiegowa c.o. dla obiegu z zaworem mieszającym Przyłącze Gwint PN6 1 1/2" Moc znamionowa 4-75 W Napięcie znamionowe 1x230 V Prąd znamionowy 0,66 A	elektroniczna	1	– instalacja ogrzewania podłogowego
17	Zawór zwrotny – instalacja grzewcza			
	Dn20		1	
	Dn25		1	
	Dn32		2	
	Dn40		1	
	Dn50		1	
18	Pompa obiegowa c.t. sterowana elektronicznie dla obiegu bezpośredniego Przyłącze Gwint PN6 1 1/2" Moc znamionowa 4-75 W Napięcie znamionowe 1x230 V Prąd znamionowy 0,66 A	elektroniczna	1	
19	Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u. Przyłącze Gwint PN6 1 1/2" Moc znamionowa 4-75 W Napięcie znamionowe 1x230 V Prąd znamionowy 0,66 A	elektroniczna	1	
20	Wodomierz Dn15 o przepływie 1,6 m3/h		1	
21	Zawór uzupełniania zładu grzewczego 1/2" (z manometrem kontrolnym) o zakresie pracy 0,3-4 bar	Nastawa 1,4 bar	1	
22	Stacja uzdatniania wody o przepływie max 1,1 m3/h Streowanie objętościowe Max natężenie przepływu 1,1 m3/h Objętość złoża 11 dm3 Max wydajność pomiędzy regeneracjami 1900 dm3		1	

1	2	3	4	5
23	Filtr do wody Dn15		1	
24	Filtr w obiegu kotłowym Dn50		1	
25	Czujnik temperatury zewnętrznej + baza radiowa		1	
26	Zawór antyskażeniowy Dn15	Typ CA	1	
27	Przewód elastyczny 1/2" w oplocie stalowym L=0,3m – połączenie rozłączne		1	
28	Wlot wymiennika podgrzewacza c.w.u.		1	
29	Wylot główny wymiennika podgrzewacza c.w.u.		1	
30	Czujnik temperatury c.w.u. 5,8 m, z okablowanymi wtykami Długość przewodu Stopień ochrony IP 32D zgodnie z EN 60529 Typ czujnika NTC 10 kΩ przy 25°C		1	
31	Podgrzewacz ciepłej wody poj. 500 l z jedną węzownicą grzewczą D = 925 mm, H = 1738 mm, 111 kg		1	
32	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. Przyłącze Gwint PN6 1 1/2" Moc znamionowa 4-75 W Napięcie znamionowe 1x230 V Prąd znamionowy 0,66 A	elektroniczna	1	
33	Naczynie wzbiorcze do wody poj. 25 l D = 280 mm, H = 530 mm, na ciśnienie 10 bar/70°C.	10 bar	1	
34	Zawór antyskażeniowy Dn32	Typ EA	1	
35	Zawór odcinający do wody			
	Dn15		1	
	Dn20		2	
	Dn25		1	
	Dn32		2	
	Dn40		1	
36	Zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej 6bar, Dn = 20mm, Do = 14mm	6 bar	1	
37	Zawór zwrotny do wody Dn20		1	
38	Wlot wody zimnej użytkowej		1	
39	Pętla powrotu cyrkulacji c.w.u.		1	
40	Wypływ ciepłej wody użytkowej		1	
41	Neutralizator kondensatu		1	

Instalacja olejowa

	Zbiornik polietylenowy dwupłaszczowy poj.1000 dm3 + pakiet podstawowy EB	1 1	szt kpl	
--	--	--------	------------	--

1	2	3	4	5
	FlexoBloc jednorurowy z czujnikiem max. napełnienia, zaworem szybkozamykającym i zaworem zwrotnym	1	kpl	
	Mechaniczny wskaźnik napełnienia zbiornika	1	szt	
	Końcówka do napełnienia zbiorników oleju _ 50	1	szt	
	Kołpak odpowietrznika zbiorników oleju _ 40 (wyprowadzony na zewnątrz budynku)	1	szt	
	Filtroodpowietrznik oleju 3/8"	1	szt	
	Przewód miedziany 8x1 mm	5,1	mb	

Instalacja odprowadzania spalin

	Czopuch do kotła kondensacyjnego Ø 100, wkład kominowy do kotła kondensacyjnego Ø 100 wg zestawienia materiałowego komina rys. 7	1	kpl	
--	--	---	-----	--

1.4 Dane techniczne

67,6 do 107,3 kW

Znamionowa moc cieplna				
$T_V/T_R = 50/30^\circ\text{C}$	kW	67,6	85,8	107,3
$T_V/T_R = 80/60^\circ\text{C}$	kW	63	80	100
Znamionowe obciążenie cieplne	kW	65,6	83,3	104,2
Numer identyfikacyjny produktu		CE-0035CL102		
Wymiary do wstawienia				
Długość	mm	694	694	694
Szerokość	mm	480	480	480
Wysokość	mm	935	935	935
Wymiary całkowite				
Długość całkowita (włącznie z wymiennikiem ciepła i izolacją cieplną)	mm	1704	1704	1704
Szerokość całkowita	mm	600	600	600
Wysokość całkowita	mm	1149	1149	1149
Wysokość podstawy	mm	250	250	250
Masa korpusu kotła	kg	237	237	237
Masa całkowita	kg	348	348	348
Kocioł grzewczy z izolacją cieplną, wymiennikiem ciepła, palnikami i regulatorem obiegu kotła				
Pojemność kotła grzewczego	litry	63	63	63
Pojemność wodna kotła	litry	76	76	76
Dop. ciśnienie robocze	bar	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3
Przylączy kotła grzewczego				
Zasilanie i powrót kotła	G	2	2	2
Przylączy zabezpieczające (zawór bezpieczeństwa przy małym rozdzielaczu)	G	1½	1½	1½
Spust	G	1½	1½	1½
Odpływ kondensatu	Ø mm	20	20	20
Parametry spalin^{*3}				
Temperatura przy				
– 30°C temperatury wody na powrocie	°C	38	38	38
– 60°C temperatury wody na powrocie	°C	59	58	61
Masowe natężenie przepływu przy zastosowaniu oleju opałowego lekkiego	kg/h	107	136	170
Sprawność znormalizowana	%	97 (H _s)/103 (H _i)		
przy temp. systemu grzewczego 50/30°C				
Maksymalna ilość kondensatu wg DWA-A 251	l/h	6,4	8,2	10,2
Przylączy spalin	Ø mm	100	100	100
Pojemność gazowa kotła	litry	82	82	82
Ciśnienie dyspozycyjne tłoczenia^{*4}	Pa	100	100	100
	mbar	1,0	1,0	1,0
Poziom mocy akustycznej (wg EN ISO 9614-2)	dB(A)	70	72	80
Klasa efektywności energetycznej		A	A	A

Wskazówka

w przypadku ustawienia w pobliżu pomieszczeń nieodpornych na hałas, należy wyposażyć w środki ochrony przed hałasem. Do tego przeznaczony jest zestaw do izolacji dźwiękowej do eksploatacji z zasysaniem powietrza do spalania z pomieszczenia technicznego (patrz strona 65), dzięki któremu można zredukować emisję dźwięku o ok. 6 dB(A).

^{*3} Projektowe wartości obliczeniowe instalacji spalinowej wg EN 13384 w odniesieniu do 13% emisji CO₂ w przypadku oleju opałowego lekkiego.

Temperatury spalin jako średnie wartości brutto wg normy EN 304 przy temperaturze powietrza do spalania wynoszącej 20°C.

^{*4} Uwzględnić przy wymiarowaniu kominu.

Ostrzeszów, 17.03.2017r.

WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA NOWOPROJEKTOWANEGO OBIEKTU DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ BIOGAZOWNI ROLNICZEJ W MICHAŁOWIE

1. Jednostka wydająca warunki:

agriKomp Polska Sp. z o.o., Ostrzeszów Pustkowie 34A, 63-500 Ostrzeszów – wykonawca sieci ciepłej biogazowni rolniczej w Michałowie

2. Dostawca ciepła:

Zielona Energia Michałowo Sp. z o.o., ul. Białostocka 78, 16-050 Michałowo

3. Podmiot przyłączany:

- Gminny Zespół Szkół w Michałowie, ul. Sienkiewicza 21, 16-050 Michałowo
- Gminne Przedszkole przy Gminnym Zespole Szkół w Michałowie przy ul. Sienkiewicza 21, dz. nr 937, 938

4. Parametry nominalne pracy sieci ciepłowniczej:

Czynnik grzewczy:	woda
Temperatura zasilania:	85°C
Temperatura powrotu:	65°C
Ciśnienie robocze sieci:	2,5 bar
Typ rury preizolowanej ciepłociągu:	HeatPex HP 110/180 PN 6/95°C

5. Wymagania techniczne dla przyłączenia nowoprojektowanego obiektu oraz modernizacji istniejącego przyłącza Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie:

- istniejący ciepłociąg przeciąć w ciągu działek nr 937, 938 i wprowadzić rurami preizolowanymi DN 110/180 PN 6/95°C do nowoprojektowanego obiektu
- zmianę kierunku prowadzenia rur preizolowanych oraz wprowadzenie i wyprowadzenie rur z obiektu wykonać poprzez gięcie rur preizolowanych zgodnie z wytycznymi producenta lub wykorzystując kształtki preizolowane o kącie nie większym niż 45°



- w nowoprojektowanym obiekcie przedszkola zabudować węzeł cieplny separujący sieć ciepłą biogazowni rolniczej w Michałowie od sieci ciepłej Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie i nowoprojektowanego przedszkola. Węzeł cieplny wyposażać w:
 - płytowy wymiennik ciepła w izolacji termicznej o mocy wynikających z obliczeń instalacyjnych z pojedynczym obiegiem pierwotnym (od strony biogazowni rolniczej w Michałowie) z przyłączami kołnierzowymi rur DN100, oraz z podwójnym obiegiem wtórnym z przyłączami kołnierzowymi rur DN100 (od strony Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie) i przyłączem rur DN50 (od strony nowoprojektowanego obiektu przedszkola),
 - pompy obiegów wtórnych dobrane wg obliczeń instalacyjnych
 - ciepłomierze umożliwiające zdalny odczyt wartości pomiarowych przez dyspozytora dostawcy ciepła, zainstalowane na obiegach wtórnych i mierzące rzeczywiste zużycie ciepła odbieranego. Ciepłomierze powinny posiadać dopuszczenie GUM lub być zgodne z dyrektywą MIT oraz posiadać aktualne świadectwa kalibracji i plomby zabezpieczające (opłombowaniu należy poddać również sondy temperaturowe ciepłomierzy)
 - mieszacze lub zawory trój-/czterodrogowe przy węźle cieplnym należy instalować tak, aby nie zakłócały prawidłowego działania ciepłomierzy
 - zawory kulowe PN16 odcinające obieg pierwotny oraz obiegi wtórne o odpowiedniej średnicy
 - manometry mierzące ciśnienia robocze na powrocie wszystkich obiegów ciepłych wymiennika ciepła,
 - automatykę zabezpieczającą pracę węzła cieplnego przekazującą do pompy obiegu pierwotnego na terenie biogazowni minimum dwa sygnały odpowiednio „Praca” i „Stop” w zależności od stanów pracy pomp i instalacji obiegów wtórnych. Przy czym sygnał „Praca” traktować należy jako stan wysoki ciągły wyjścia przekąźnikowego, natomiast stan „Stop” jako stan bez napięciowy przekąźnika,
 - do zasilania budynków Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie wykorzystać istniejący ciąg ciepłociągu wykonanego z rur HeatPex HP 110/180 PN 6/95°C
 - w razie potrzeby w miejscu przecięcia ciepłociągu na rurach preizolowanych zainstalować odpowietrzniki w studzience inspekcyjnej izolowanej.
6. Granica eksploatacji i odpowiedzialności za sieć ciepłą dostawcy ciepła Zielona Energia Michałowo Sp. z o.o. zostaje określona w miejscu instalacji wymiennika ciepła po stronie obiegu pierwotnego.
7. Dokumentację techniczną modernizowanych i nowych odcinków ciepłociągów oraz węzła cieplnego należy uzgodnić z wykonawcą ciepłociągu firmą agriKomp Polska Sp. z o.o. lub z dostawcą ciepła firmą Zielona Energia Michałowo Sp. z o.o.



agriKomp Polska sp. z o.o.

Ostrzeszów Pustkowie 34A
63-500 Ostrzeszów
NIP 514 031 86 96, REGON 301403937
KRS 0000353569



PLAN SYTUACYJNY 1:500

Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo			
Jednostka projektowa:	<div>inwestprojekt</div>		
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o. 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel./fax (85) 742 01 87			
Inwestycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie na potrzeby Gminnego przedszkola			
Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza cz.dz.nr. 934, 935, 936, 937, 938; 269/3 obręb. 0029, Michałowo	Data: 15.09.2017	1	
	Umowa nr 1/02/2017		
PLAN SYTUACYJNY		skala 1:500	
Projektant:	mgr inż. Renata Kupińska upr. BI/193/01 w spec. instal. w zakr. sieci, instal. i urz. wod., kan., depl. wentyl., i gaz.		
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. nr 115/72 w spec. instal. i urz. sanit.		

ROZBIÓRKA PRZYLĄCZY:

/objęcie odrębnym opracowaniem/:

PRZYLĄCZE KANAŁ. DESZCZOWEJ
PRZYLĄCZE CIEPŁOWNICZE

PROJEKTOWANE PRZYLĄCZA:

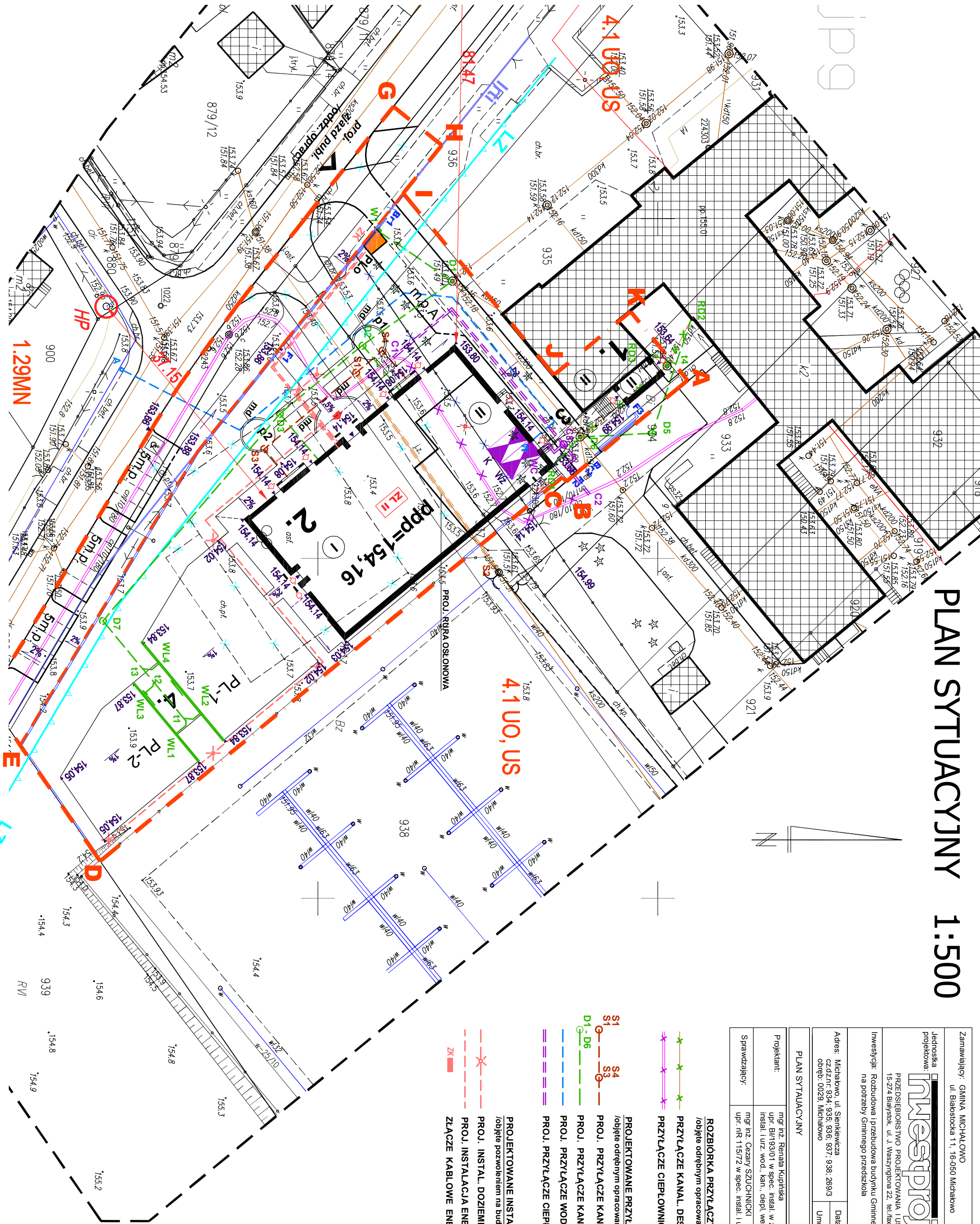
/objęcie odrębnym opracowaniem/:

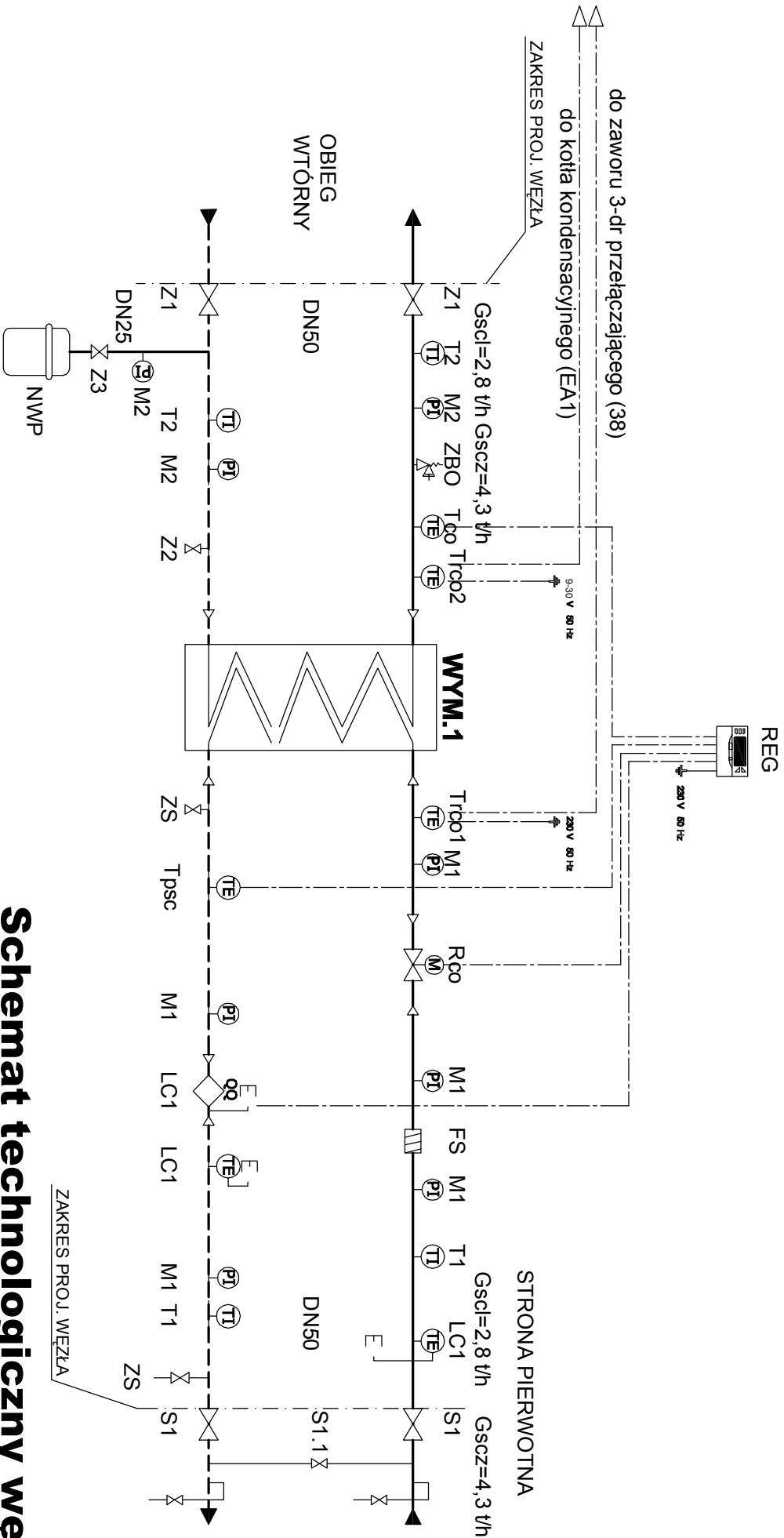
S1 S4
S1 S3
PROJ. PRZYLĄCZE KANAŁ. SANITARNEJ
PROJ. PRZYLĄCZE KANAŁ. DESZCZOWEJ
PROJ. PRZYLĄCZE WODOCIĄGOWE
PROJ. PRZYLĄCZE CIEPŁOWNICZE

PROJEKTOWANE INSTALACJE DOZIEMNE:

/objęcie pozwoleniem na budowę/:

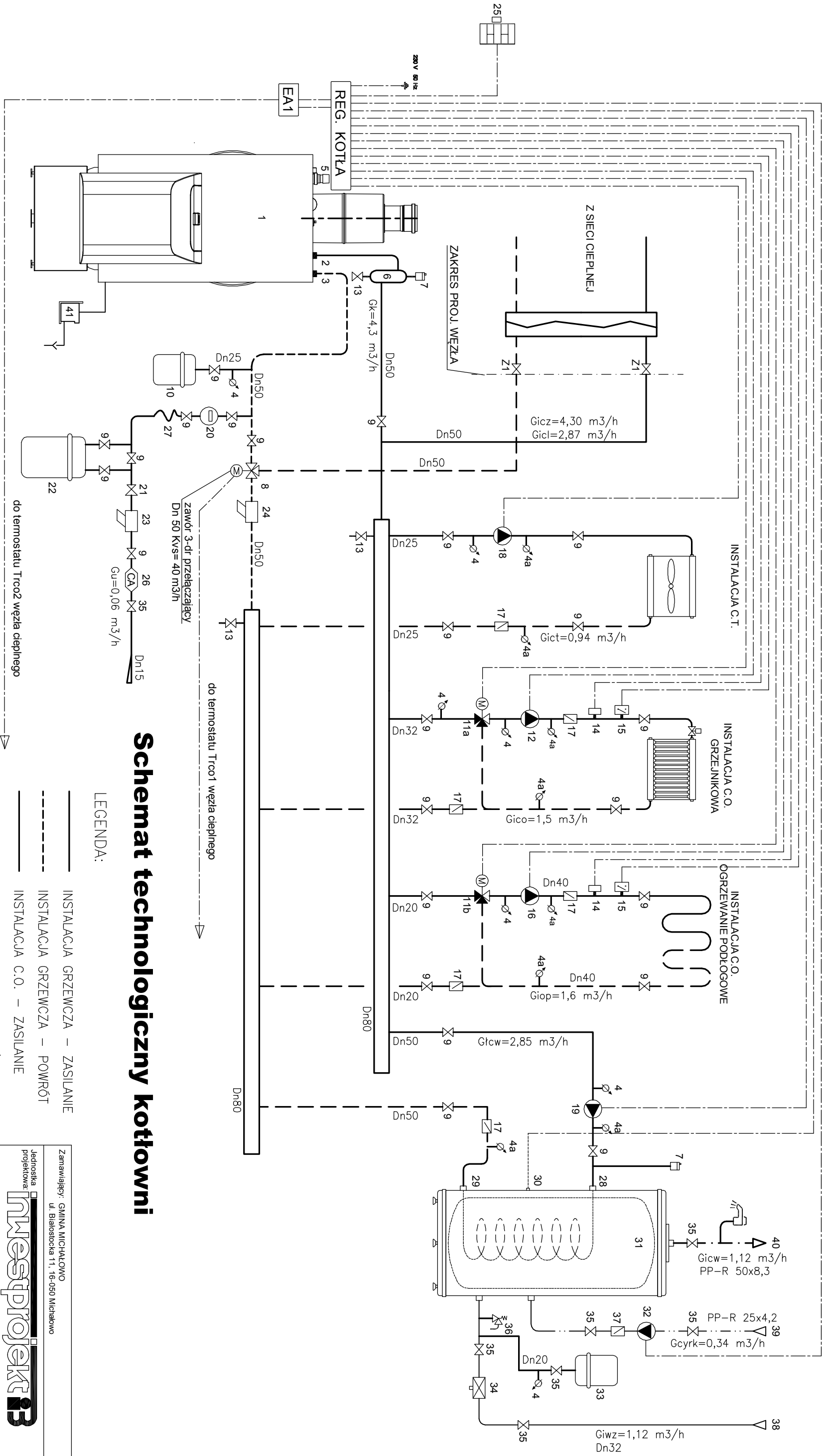
PROJ. INSTAL. DOZIEMNA OŚWIETLENA TERENU
PROJ. INSTALACJA ENERGETYCZNA KABLOWA NN
ZŁĄCZE KABLOWE ENERGETYCZNE





Schemat technologiczny węzła ciepłego


Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo		
Jednostka projektowa: Investprojekt 13 PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o. 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngтона 22, tel./fax (85) 742 01 87	Inwestycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie na potrzeby Gminnego przedszkola	
Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza cz.dz.nr: 934; 935; 936; 937; 938; 269/3 obręb: 0029, Michałowo	Data: 15.09.2017	
Umowa nr 1/02/2017		2
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA		
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. BI/19301 w spec. instal. w zakt. siec, instal. i urz. wod., kan., ciepl., wentyl. i gaz.	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. NI/15772 w spec. instal. i urz. sanit.	
Opracował:	mgr inż. Zbigniew Rutkowski	

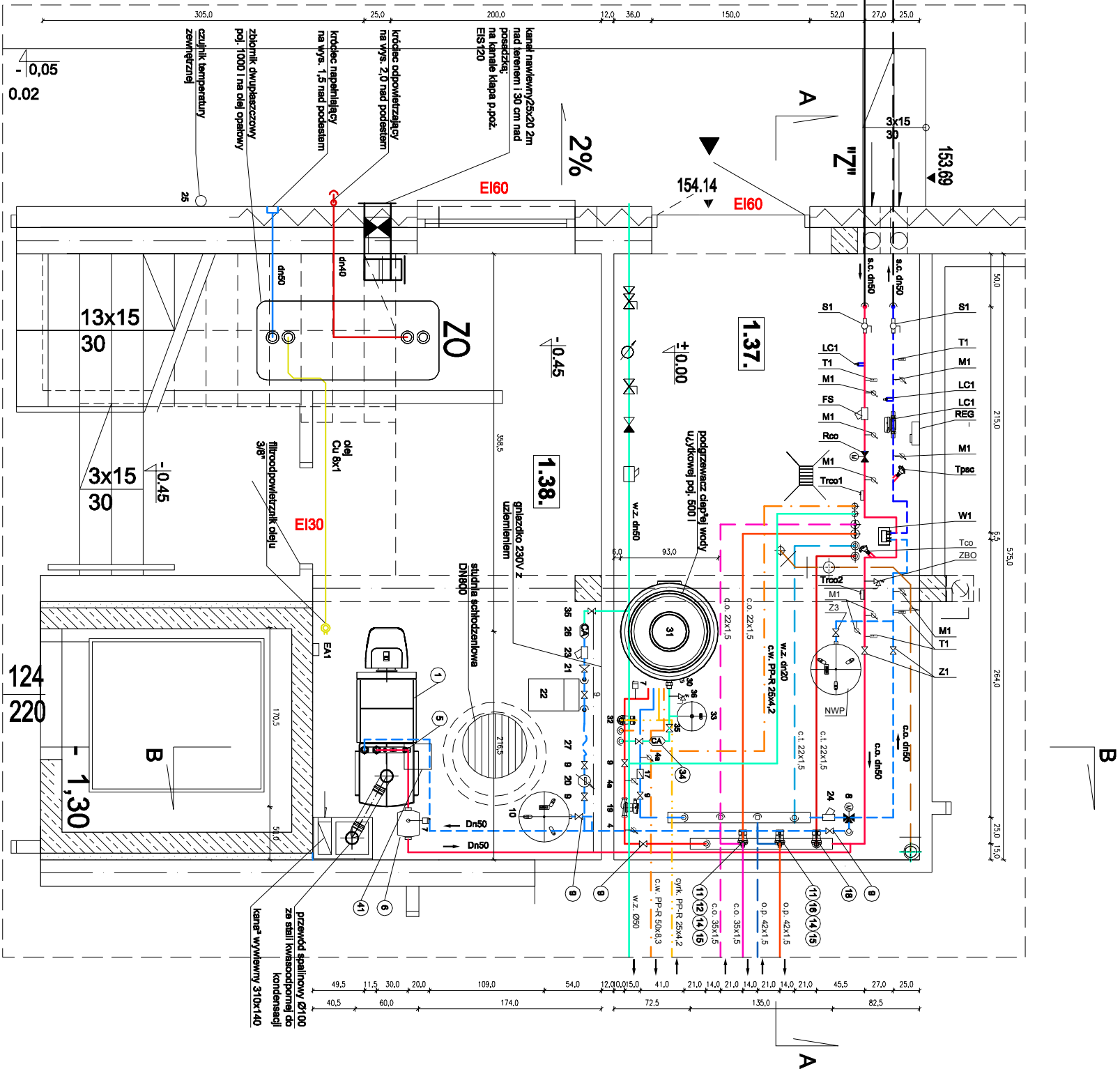


Schemat technologiczny kotłowni

LEGENDA:

- INSTALACJA GRZEWCA – ZASILANIE
- INSTALACJA GRZEWCA – POWRÓT
- INSTALACJA C.O. – ZASILANIE
- INSTALACJA C.O. – POWRÓT
- INSTALACJA WODY ZIMNEJ
- INSTALACJA WODY CIEPŁEJ
- INSTALACJA CYRKULACJI
- INSTALACJA C.T. – ZAS.
- INSTALACJA C.T. – POW.


Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo		
Jednostka projektowa:		
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o. 15-274 Białystok, ul. J. Wąszyńska 22, tel/fax (85) 742 01 87		
Inwestycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie na potrzeby Gminnego przedszkola		
Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza cz.dz.nr: 934; 935; 936; 937; 938; 269/3 obręb: 0029, Michałowo	Data: 15.09.2017	
Umowa nr 1/02/2017		3
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI		
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. B/19301 w spec. instal. w zakr. sieci, instal. i uzr. wod., kan., ciepł., wentyl. i gaz.	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. Nr1156/2 w spec. instal. i uzr. sanit.	
Opracował:	mgr inż. Zbigniew Rutkowski	

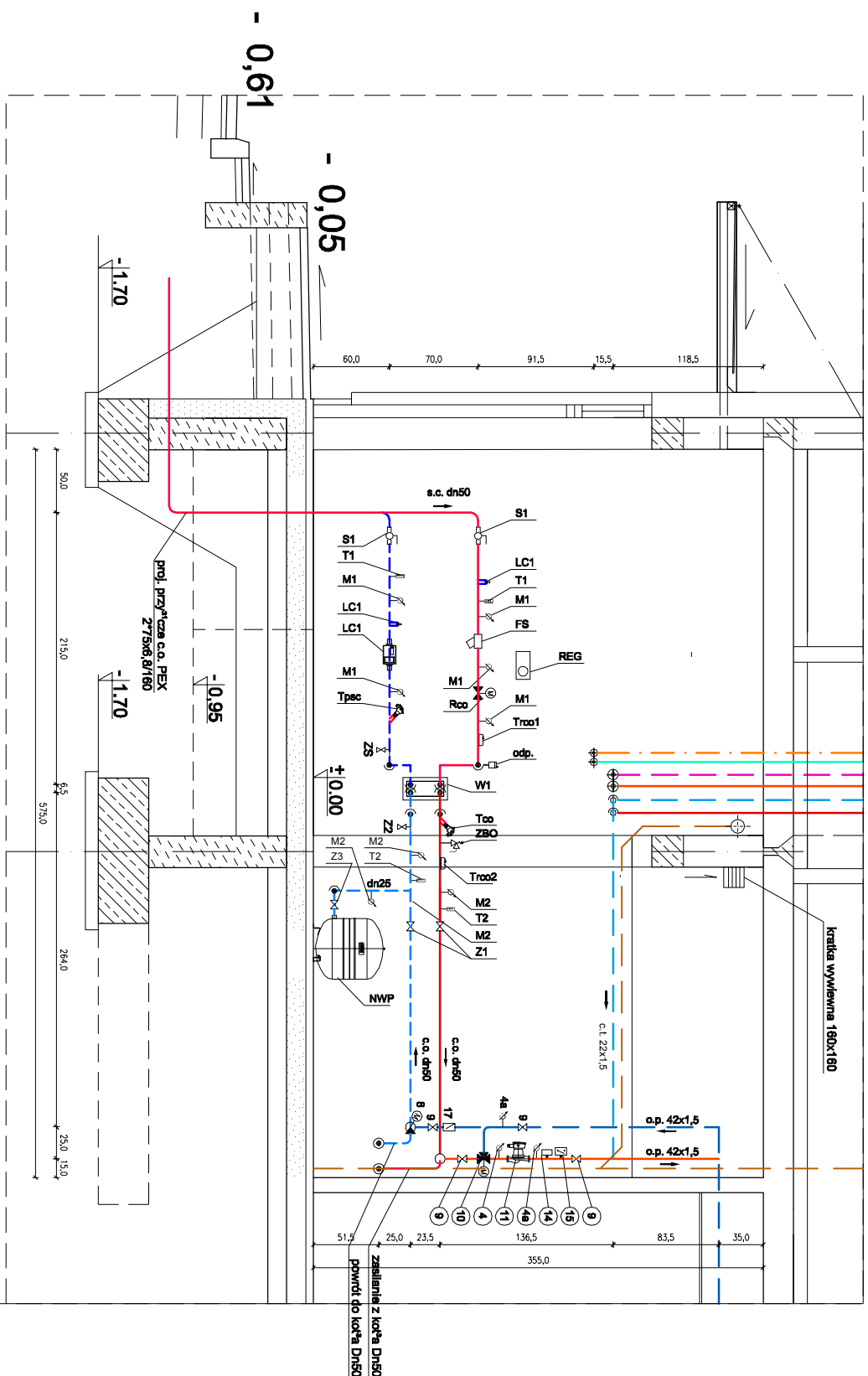


- LEGENDA:
- INSTALACJA GRZEWCA – ZASILANIE
 - INSTALACJA GRZEWCA – POWRÓT
 - INSTALACJA C.O. – ZASILANIE
 - INSTALACJA C.O. – POWRÓT
 - INSTALACJA WODY ZIMNEJ
 - INSTALACJA WODY CIEPŁEJ
 - INSTALACJA CYRKULACJI
 - INSTALACJA C.T. – ZAS.
 - INSTALACJA C.T. – POW.


RZUT KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPŁNEGO

skala 1:50

Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo			
Jednostka projektowa:			
PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o. 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel/fax (85) 742 01 87			
Inwestycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie na potrzeby Gminnego przedszkola			
Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza cz.dz.nr: 934, 935, 936, 937, 938, 269/3 obrbp: 0029, Michałowo	Data: 15.09.2017	4	
Umowa nr 7/02/2017			
RZUT KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPŁNEGO			
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. B/193/01 w spec. instal. w zakr. sied., instal. i urz. wod., kan., ciepł., wentyl. i gaz.		
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. Nr115/02 w spec. instal. i urz. sanit.		
Opracował:	mgr inż. Zbigniew Rutkowski		

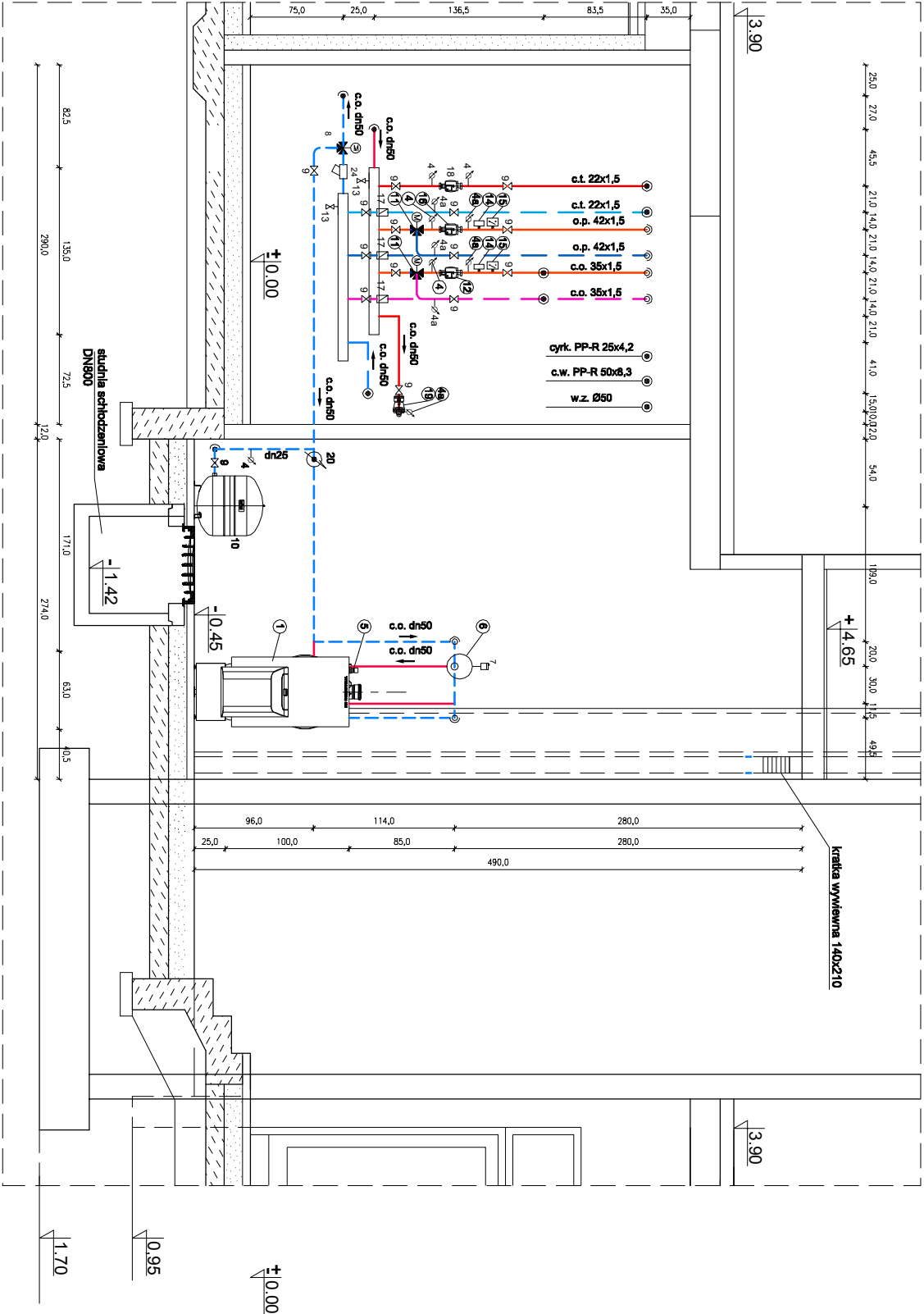


**PRZEKRÓJ A-A KOTŁOWNI
I WĘZŁA CIEPLNEGO
skala 1:50**

Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo	
Jednostka projektowa:	
PRZESIEDŁOSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o. 15-214 Białystok, ul. J. Wasiężyńska 22, tel/fax (85) 742 01 87	
Inwestycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gimnastycznego Zespołu Szkół w Michałowie na potrzeby Gimnastycznego przedszkola	
Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza cz. dz. nr.: 934; 935; 936; 937; 938; 2699-3 objęty: 0029, Michałowo	Data: 15.09.2017 Umowa nr 1/02/2017 <div>5</div>
PRZEKŁÓJ A-A KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPŁENEGO	
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr.: B/193/01 w spec. instal. w zakr. siec. instal. i urz. wod., kan., ciepł., wentyl. i gaz.
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr.: N115/72 w spec. instal. i urz. sanit.
Opracował:	mgr inż. Zbigniew Rutkowski
skala 1:50	

LEGENDA:

-
- INSTALACJA GRZEWCA – ZASILANIE
- INSTALACJA GRZEWCA – POWRÓT
- INSTALACJA C.O. – ZASILANIE
- INSTALACJA C.O. – POWRÓT
- INSTALACJA WODY ZIMNEJ
- INSTALACJA WODY CIEPŁEJ
- INSTALACJA CYRKULACJI
- INSTALACJA C.T. – ZAS.
- INSTALACJA C.T. – POW.

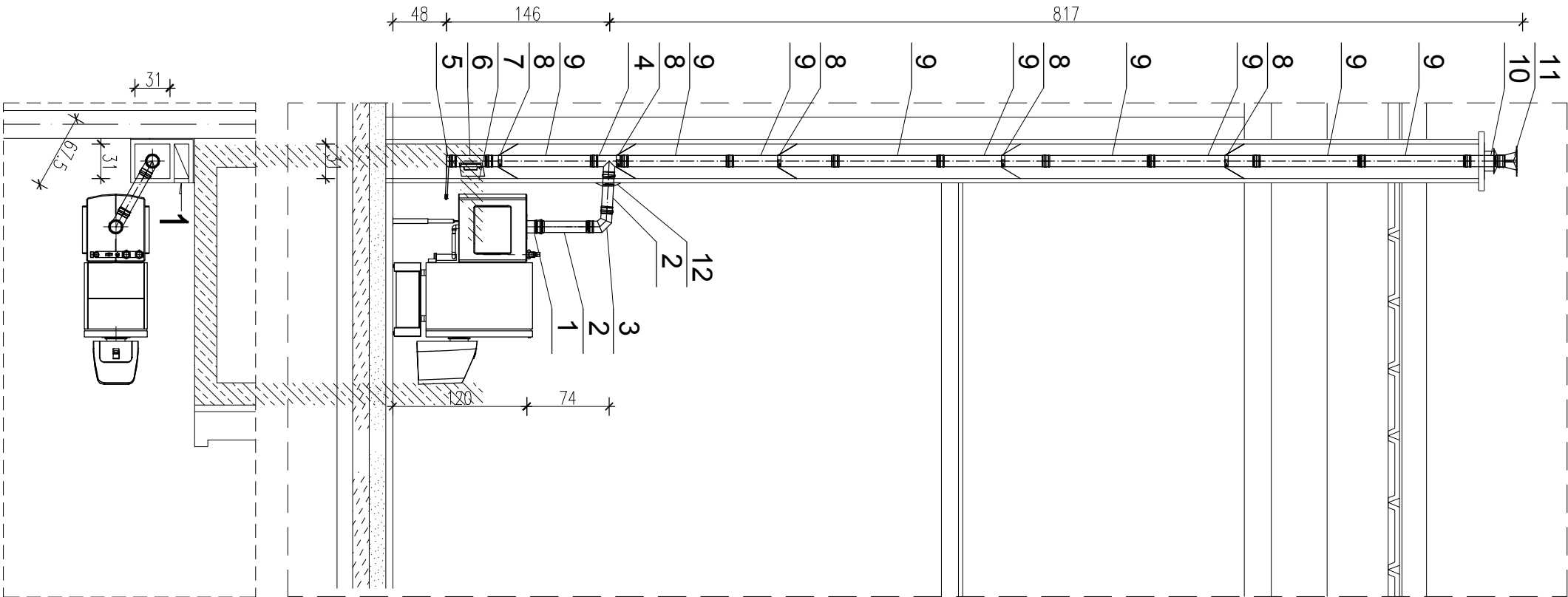


- LEGENDA:
- INSTALACJA GRZEWCA – ZASILANIE
 - INSTALACJA GRZEWCA – POWRÓT
 - INSTALACJA C.O. – ZASILANIE
 - INSTALACJA C.O. – POWRÓT
 - INSTALACJA WODY ZIMNEJ
 - INSTALACJA WODY CIEPŁEJ
 - INSTALACJA CYRKULACJI
 - INSTALACJA C.T. – ZAS.
 - INSTALACJA C.T. – POW.

PRZEKRÓJ B-B KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPLNEGO

skala 1:50

Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo		
Jednostka projektowa: inwestprojekt PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o. 15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel/fax (85) 742 01 87		
Inwestycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gminnego Zespołu szkół w Michałowie na potrzeby Gminnego przedszkola		
Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza cz.dz.nr. 934, 935, 936, 937, 938, 269/3 obręb: 0029, Michałowo	Data: 15.09.2017	6
Umowa nr 1/02/2017		
PRZEKRÓJ B-B KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPLNEGO		skala 1:50
Projektant:	mgr inż. Renata KUPIŃSKA upr. BI/19301 w spec. instal. w zakr. sieć, instal. i urz. wod., kan., ciepł., wentyl. i gaz.	
Sprawdzający:	mgr inż. Cezary SZUCHNICKI upr. NI115/72 w spec. instal. i urz. sanit.	
Opracował:	mgr inż. Zbigniew Rutkowski	



ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOMINA JEDNOŚCIENNEGO Ø100 Z BLACHY STALOWEJ KWAŚOODPORNEJ Z USZCZELKAMI DO KONDENSACJI				
LP.	OPIS	J.M.	ILOŚĆ	UWAGI
1	KRÓCIEC ADAPTACYJNY KOTŁA	SZT.	1	
2	RURA 100 L=500 mm	SZT.	2	
3	KOLANO SZTYWNE 100 87°	SZT.	1	
4	TRÓJNIK 250 87°	SZT.	1	
5	MISKA NA KONDENSAT 100 Z ODPEWNIEM	SZT.	1	
6	WYCZYSTKA 100 PROSTOKĄTNA 140x210 mm	SZT.	2	
7	DRZWIČEKI WYCZYSTKI 140x210 mm	SZT.	1	
8	STABILIZATOR 100	SZT.	5	
9	RURA 100 L=1000 mm	SZT.	9	
10	UNIWEKSALNA PEYTA Z KOENIERZEM 100	KPL.	1	
11	DASZEK STO_KOWY 100	SZT.	1	
12	KOENIERZ 100	SZT.	1	

PRZEKRÓJ KOMINA

skala 1:50

Zamawiający: GMINA MICHAŁOWO
ul. Białostocka 11, 16-050 Michałowo

Jednostka projektowa:

INWESTPROJEKT

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH, Sp. z o.o

15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel/fax (85) 742 01 87

Investycja: Rozbudowa i przebudowa budynku Gminnego Zespołu Szkół w Michałowie na potrzeby Gminnego przedszkola

Adres: Michałowo, ul. Sienkiewicza
cz.dz.nr.: 934; 935; 936; 937; 938; 269/3
obręb: 0029, Michałowo

Data: 15.09.2017

Umowa nr 1/02/2017

7

RZUT KOTŁOWNI I WĘZŁA CIEPLNEGO

skala 1:50

Projektant: mgr inż. Renata KUPIŃSKA
upr.: Bp/1930/1 w spec. instal. w zakr. sieci

Sprawdzający: mgr inż. Cezary SZUCHNICKI
upr.: Nr115/72 w spec. instal. i urz. sanit.

Opracował: mgr inż. Zbigniew Rutkowski