

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY ZAMIENNY

DOKUMENTACJA PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWA W ZAKRESIE REMONTU ELEWACJI,
TERMOMODERNIZACJI ELEWACJI, ORAZ WYKONANIA NOWEGO PODZIAŁU FUNKCJONALNEGO
BUDYNKU MIESZKALNEGO

TOM IVA z V– WĘZEL CIEPLNY, CZĘŚĆ SANITARNA

Nazwa i adres inwestycji: Termomodernizacja i modernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Jasnej 21, 85-205 Bydgoszcz

Kategoria obiektu: XIII

Numer działki ewidencyjnej: 75/2 obręb 79

Nazwa i adres inwestora: Miasto Bydgoszcz
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

Nazwa i adres jednostki
projektowania: Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe "Archipro"
Paulina Kraszewska
ul. Książęca 7, 66-470 Kostrzyn nad Odrą

Projektant: mgr inż. Jarosław Nowicki

Branża sanitarna: LUKG/0004/POOS/05

Poznań

01. Wrzesień 2018

ZAWARTOŚĆ TECZKI:

1.	Opis techniczny do projektu instalacji wewnętrznych		<i>str.3-8</i>
	1.0	<i>Podstawa opracowania</i>	
	2.0	<i>Przedmiot i zakres opracowania</i>	
	3.0	<i>Opis rozwiązania technicznego</i>	
	4.0	<i>Wytyczne branżowe</i>	
	5.0	<i>Warunki techniczne wykonania i odbioru</i>	
2.	Załączniki		<i>str.9-30</i>
	1.0	<i>Warunki przyłączenia obiektu do miejskiej sieci ciepłowniczej</i>	<i>str.9-18</i>
	2.0	<i>Zestawienie wyników obliczeń OZC dla budynku</i>	<i>str.19</i>
	3.0	<i>Obliczenia zapotrzebowania na ciepłą wodę</i>	<i>str.20</i>
	4.0	<i>Dobór wymiennika na potrzeby c.o.</i>	<i>str.21</i>
	5.0	<i>Dobór wymiennika na potrzeby c.w.u.</i>	<i>str.22</i>
	6.0	<i>Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego</i>	<i>str.23-25</i>
	7.0	<i>Nomogramy doboru pomp obiegowych</i>	<i>str.26-27</i>
	8.0	<i>Dobór naczynia wzbiorczego</i>	<i>str.28</i>
	9.0	<i>Dobór zaworu bezpieczeństwa – obieg c.o.</i>	<i>str.29-30</i>
	10.0	<i>Dobór zaworu bezpieczeństwa – obieg c.w.u.</i>	<i>str.31-32</i>
3.	Rysunki do projektu instalacji wewnętrznych		
	S1.1	<i>Plan zagospodarowania Terenu</i>	<i>1:500 str. 33</i>
	S1.2	<i>Technologia węzła cieplnego – rzut</i>	<i>1:30 str. 34</i>
	S1.3	<i>Technologia węzła cieplnego – schemat</i>	<i>- str. 35</i>
	S1.4	<i>Węzeł cieplny – kanalizacja sanitarna</i>	<i>1:50 str. 36</i>

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO
W MIEJSCOWOŚCI BYDGOSZCZ UL. JASNA 21,
DZ. NR 75/2 OBRĘB 79

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Warunki techniczne KPEC Bydgoszcz Sp. z o.o.
- Polskie Normy i przepisy techniczno-budowlane.
- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana obiektu

2.0. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest: projekt techniczny dwufunkcyjnego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego w ramach realizacji zadania: „Termomodernizacja i modernizacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego” zlokalizowanego na działce nr 75/2 obręb 79 w miejscowości Bydgoszcz przy ul. Jasnej 21.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania techniczne w zakresie technologii przygotowania ciepła na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania budynku oraz na potrzeby podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Opracowanie obejmuje niezbędne dane graficzne i opisowe celem wykonania technologii węzła cieplnego.

3.0. OPIS ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO

3.1. UWAGI OGÓLNE

W związku z przeprowadzaną termomodernizacją obiektu oraz jego przebudową i remontem nastąpiła konieczność zmian w zakresie systemów wytwarzania ciepła na potrzeby grzewcze i ciepłej wody użytkowej. W stanie obecnym każde mieszkanie w budynku posiada własne źródło ciepła w postaci pieców na paliwo stałe żeliwnych oraz kaflowych oraz indywidualne źródła podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Właściciel obiektu – Miasto Bydgoszcz postanowił scentralizować i zautomatyzować powstawanie ciepła poprzez zastosowanie wspólnego źródła ciepła w postaci dwufunkcyjnego węzła cieplnego.

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci ciepłej wydanymi przez KPEC Sp. z o.o. w Bydgoszczy z dnia 03-07-2015r, znak EE/765a/2940/2015, istnieje możliwość przyłączenia się budynku do istniejącej sieci ciepłej pracującej na parametrach: 130/60⁰C w okresie zimowym zmiennych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego oraz 70/35⁰C w okresie letnim o stałym parametrze czynnika.

Zgodnie z ustaleniami między Inwestorem a Biurem Architektonicznym przeznaczono na pomieszczenie węzła cieplnego pomieszczenie zlokalizowane na poziomie piwnic oznaczone numerem -1/0.2 o powierzchni 17,55m² i wysokości 2,0m. Dostęp do pomieszczenia bezpośrednio z klatki schodowej przez przedsionek techniczny.

Dane wyjściowe do obliczeń:

- strefa klimatyczna – II (-18⁰C)
- wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (powierzchniowy) – 55,5 W/m²
- wskaźnik zapotrzebowania na ciepło (kubaturowy) – 20,6 W/m³

Bilans ciepła:

- instalacja c.o.
 - temperatura obliczeniowa: 70/50⁰C
 - moc cieplna c.o. obliczeniowa: 15,1kW
 - sprawność instalacji c.o. – ok. 90 %
 - ciśnienie dyspozycyjne: 22,2kPa
- instalacja zasilania podgrzewaczy cwu
 - temperatura obliczeniowa: 80/60⁰C
 - moc cieplna c.o. obliczeniowa: 55,0kW

3.2. TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Źródłem ciepła dla każdego mieszkania będzie kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany w pomieszczeniu węzła, pracujący w układzie zamkniętym zabezpieczony naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa.

Dla potrzeb grzewczych budynku dobiera się kompaktowy węzeł cieplny wraz z automatyką i oprzyrządowaniem firmy Metrolog Sp. z o.o. z Czarnkowa typu MET o mocy grzewczej 20,0/55kW.

W skład kompaktowego węzła wchodzi:

- moduł węzła z wymiennikami płytowymi, zaworami, armaturą zabezpieczającą i automatyką
- czujnik temperatury zewnętrznej
- naczynie wzbiornicze
- dokumentacja techniczna w skład której wchodzi: schemat technologiczny z zestawieniem urządzeń i armatury, karta doboru urządzeń, schemat instalacji elektrycznej, karty informacyjne dotyczące poszczególnych urządzeń węzła, wymagane atesty, dokumenty UDT, karty gwarancyjne, protokół próby ciśnieniowej węzła cieplnego

Konstrukcja węzła oparta jest na ramie stalowej i dopasowana jest do wielkości pomieszczenia i możliwości transportowych na obiekcie. Węzeł zaopatrzony jest w kompletną izolację termiczną i rozdzielnię zasilając-sterowniczą zaopatrzoną w zestaw zabezpieczeń elektrycznych, lampek sygnalizacyjnych oraz przełączników trybu pracy.

Projektowany węzeł cieplny będzie pracował w układzie równoległym z jednostopniowym przygotowaniem c.w.u..

Dla potrzeb instalacji c.o. dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła GEA WTT typ GBS220H-14/31bar o mocy 20,0kW o parametrach cieplnych: strona wysoka 130/60⁰C, strona niska 70/50⁰C; powierzchnia całkowita wymiennika: 0,22m², ilość płyt 14 (szczegóły wymiennika wg załącznika).

Dla potrzeb instalacji c.w.u. dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła GEA WTT typ GBS418M-20/33/40bar o mocy 55,0kW o parametrach cieplnych: strona wysoka 70/35⁰C, strona niska 10/55⁰C; powierzchnia całkowita wymiennika: 0,72m², ilość płyt 20 (szczegóły wymiennika wg załącznika).

Sterowanie temperaturą czynnika wężła c.o. będzie się odbywać w oparciu o czujnik temperatury zewnętrznej i dostosowaniem do temperatury chwilowej zewnętrznej zaprogramowanej krzywej grzania układu.

Sterowanie temperaturą czynnika wężła c.w.u. w oparciu o temperaturę zadaną podgrzewu ciepłej wody.

3.3. DOBÓR ELEMENTÓW INSTALACJI

Rurociągi

Projektuje się przewody instalacji grzewczej po stronie wysokiej z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych metodą spawania wg PN-EN 10224:2006.

Projektuje się główne przewody grzewcze instalacji c.o. po stronie niskiej z rur miedzianych z zastosowaniem kształtek systemowych łączonych metodą lutowania. Przewody grzewcze w pomieszczeniu wężła prowadzi się po ścianie budynku i pod stropem ze spadkiem w kierunku wężła min. 0,3% (odpowietrzenie instalacji na pionie grzewczym). Całość instalacji prowadzi się w osłonie z izolacji termicznej z pianki PU w osłonie z płaszczem zewnętrznym z PVC; montaż izolacji po pozytywnych próbach szczelności.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji pod stropem wykonać z rur stalowych o niskiej zawartości węgla pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek. Doboru rurociągów dobrano na podstawie danych katalogowych systemu KAN-therm Steel. Rurociągi mocować do stropu za pomocą uchwytów gumowo-metalowych. Całość instalacji prowadzi się w osłonie z izolacji termicznej z pianki PU w osłonie z płaszczem zewnętrznym z PVC; montaż izolacji po pozytywnych próbach szczelności.

Przewody montować do ścian i stropów z wykorzystaniem uchwytów gumowo-metalowych i systemów montażowych np. firmy SIKLA.

Zabezpieczenie instalacji

Projektuje się zabezpieczenie instalacji zaworami bezpieczeństwa: typ SYR 1915 dn25 dla instalacji c.o. i SYR typ 2115 dn25 o ciśnieniu otwarcia 6bar dla instalacji c.w.u. oraz przeponowym naczyniem wzbiorczym typ NG18 dn20 firmy Reflex.

Pomiar energii cieplnej

Do pomiaru zużycia mocy energii cieplnej przewiduje się montaż ciepłomierza głównego zamontowanego na przewodzie zasilającym po stronie wysokiej zamontowany bezpośrednio za zaworem sieciowym zgodnie ze schematem.

Do pomiaru zużycia mocy energii cieplnej instalacji c.o. przewiduje się montaż dodatkowego ciepłomierza zamontowanego na przewodzie zasilającym po stronie wysokiej za rozdziałem na instalację dla potrzeb c.w.u. oraz c.o.

Dobór i dostawa ciepłomierza głównego oraz dodatkowego c.o. po stronie KPEC Bydgoszcz.

Odpowietrzenie i odwodnienie

Odpowietrzenie instalacji projektuje się na pionie grzewczym w najwyższym punkcie instalacji z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników oraz ręcznie odpowietrznikami instalowanymi fabrycznie w każdym grzejniku.

Odwodnienie instalacji w najniższych punktach z wykorzystaniem zaworów kulowych upustowych.

Izolacja termiczna

Izolacji podlegają wszystkie przewody rozprowadzające c.o. Izolację wykonać z typowych otulin izolacyjnych ze spienionego poliuretanu w osłonie z płaszczem PVC. Grubość izolacji wykonać zgodnie z rozporządzeniem „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. z późn. zmianami).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Izolację należy zakładać po pozytywnych próbach szczelności.

Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych

Zewnętrzne powierzchnie rur czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok malarskich. Dla prawidłowego zabezpieczenia rur należy pokryć rurociągi jednokrotnie farbą podkładową oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową chlorokauczukową. Zastosowane farby muszą być przeznaczone do powierzchni o temperaturze min. 140°C.

Przed malowaniem rur należy bezwzględnie je oczyścić i odtłuścić.

Instalacje towarzyszące

Celem możliwości spuszczenia wody z instalacji c.o. i c.w.u w pomieszczeniu węzła projektuje się studzienkę schładzającą murowaną 600x600x850mm zasyfonowaną włączoną do projektowanej kanalizacji sanitarnej budynku na poziomie piwnic.

Projektuje się wentylację nawiewną do pomieszczenia o średnicy dn160mm w wykonaniu z rury „Spiro” w komplecie z czerpnią ścienną oraz kratką nawiewną.

Wejście nawiewu do pomieszczenia po stropem, natomiast kanałem typu „Z” kratkę nawiewną umieścić 20cm na posadzką. Kanał wywiewny istniejący 14x14cm (w pomieszczeniu wężła należy wykuć kratkę w istniejącym kominie.

Projektuje się montaż punktu czerpalnego wody zimnej dn15 z końcówką na wąż wraz z punktem wodomierzowym wody zimnej ($Q=1,0\text{m}^3/\text{h}$) do oddzielnego rozliczania.

AKPiA

Parametry c.o. i c.w.u. utrzymywane będą poprzez zawory regulacyjne, a całością prac będzie nadzorować regulator elektroniczny pogodowy.

Szczegóły projektu automatyki wraz ze schematami wg załącznika dokumentacji producenta wężła firmy METROLOG.

3.4. WARUNKI WYKONAWCZE

Montaż instalacji

Instalację należy wykonać jako dwururową, zgodnie z częścią rysunkową.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane tak, aby nie stanowiły punktów stałych. Przewody muszą mieć możliwość swobodnego przemieszczania się w obu kierunkach. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być wykonane w tulejach.

Podejścia pod piony, zmiany kierunków oraz rozgałęzienia instalacji należy wykonać łagodnymi łukami.

Po zamontowaniu instalację należy kilkakrotnie przepłukać.

Rozruch instalacji c.o., należy prowadzić stosując podwyższanie temperatury wody zasilającej 5°C na godzinę. Po 3 dobowym okresie działania można przystąpić do regulacji instalacji. Najpierw, należy wykonać wszystkie regulacje i nastawy przewidziane projektem. Następnie, należy dokonać pomiarów temperatury w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatury wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiar, należy przeprowadzić po 3 dobach działania ogrzewania w ustalonych warunkach. Pomiarów nie należy przeprowadzać przy temperaturach zewnętrznych wyższych od $+5^{\circ}\text{C}$. Regulację można uznać za przeprowadzoną prawidłową, jeśli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicy $-1^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ od temperatur zakładanych w projekcie.

Próba instalacji

Bezpośrednio po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z obowiązującymi "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru".

Badania szczelności strony niskiej (za kompaktowym wężłem) należy przeprowadzić poprzez napełnienie instalacji wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości 0,5MPa przy odciętym wężle.

Badania szczelności strony wysokiej (przed kompaktowym wężłem) należy przeprowadzić poprzez napełnienie instalacji wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości 1,6MPa przy odciętym wężle.

Badanie szczelności kompaktowego wężła – nie dotyczy; wąż dostarczony z wszystkimi certyfikatami i próbami po stronie producenta wężła.

Ciśnienie próbne należy utrzymać co najmniej przez 30min., dokonując oględzin wszystkich połączeń.

Do próby ciśnienia i płukania należy stosować wodę filtrowaną, wolną od zanieczyszczeń mechanicznych.

Podczas próby ciśnienia nastawa na zaworach termostatycznych powinna wynosić N. Po zakończeniu próby ciśnienia należy dokonać nastaw na wszystkich zaworach regulacyjnych i zamontować głowice na zaworach termostatycznych. Dodatkowo należy przeprowadzić próbę szczelności „na gorąco” przy ciśnieniu roboczym w czasie 72 godzin. Próbę uznaje się za pozytywną, jeżeli w tym okresie nie zanotowano spadku ciśnienia oraz nie wykryto wycieków wody z instalacji.

4.0. WYTYCZNE BRANŻOWE

4.1. WYTYCZNE BUDOWLANE

- Wykonać nowe drzwi wejściowe do węzła – metalowe otwierane na zewnątrz
- Wykonać nową posadzkę w pomieszczeniu jako cementową lub wyłożyć terakotą ze spadkiem w kierunku studzienki
- Otwory okienne przy wymianie stolarki okiennej zabezpieczyć stalową kratą.
- Wyrównać nierówności na ścianach i suficie, całość pomalować farbą w kolorze białym

4.2. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

- Wykonać oddzielny obwód zasilający. Zasilanie węzła wyprowadzić z rozdzielnic niskiego napięcia i zaopatrzyć w wyłącznik główny.
- Przewidzieć jedno gniazdo wtykowe o napięciu 230V i jedno 24V.

5.0. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU

Obowiązują odpowiednie przepisy:


- wymagania techniczne CORBTI INSTAL z. 6: "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"
- wymagania techniczne CORBTI INSTAL z. 7: "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych"
- wymagania techniczne CORBTI INSTAL z. 5: "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych"
- wymagania techniczne CORBTI INSTAL z. 12: "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych"
- DTR instalowanych urządzeń
- wytyczne producentów instalowanych materiałów instalacyjnych

Uwagi.

Wszystkie elementy użyte do montażu instalacji: przewody, urządzenia, armatura muszą posiadać atest producenta, spełniać warunki bezpieczeństwa, oraz posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie stawione przez Państwowy Zakład Higieny.

Projektant:
mgr inż. Jarosław Nowicki

.....
podpis

 Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Ks. J. Schulza 5 85-315 Bydgoszcz	WARUNKI PRZYŁĄCZENIA OBIEKTU DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ	EE/765a/2015
--	---	--------------

Bydgoszcz, 3 lipca 2015 r.

Nasz znak: EE/765a/2940/2015

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
 ENERGETYKI CIEPŁEJ
 Sp. z o.o.
 BIURO ZAGADNIANIA INFRASTRUKTURA

Miasto Bydgoszcz
 ul. Jezuicka 1
85-102 Bydgoszcz

Dotyczy: warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynku mieszkalnego przy ul. Jasnej 21 w Bydgoszczy

W oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych, zamieszczone w Dzienniku Ustaw Nr 16 Poz. 92, podajemy warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej ww. budynku o zapotrzebowaniu ciepła 0,066 MW.

1. Przyłączenie obiektu projektować: z istniejącej sieci ciepłowniczej 2xDN400 (zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym).
2. Średnica przyłącza ciepłowniczego: ustali projektant uwzględniając moc projektową.
3. Sieć ciepłownicza w miejscu przyłączenia pracuje w sezonie grzewczym na parametrach temperaturowych 130/60°C, zmiennych w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego. Parametry czynnika grzewczego w okresie lata są stałe i wynoszą 70/35°C.
4. Ciśnienie do wykorzystania dla węzła cieplnego przyjąć nie większe niż 10,0 m.sł.w.
5. Na projektowanym odgałęzieniu, jak najbliższej punktu włączenia, należy przewidzieć zawory odcinające.
6. Węzeł cieplny zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby zabezpieczyć służbom eksploatacyjnym KPEC długość montażową $l = 500$ mm:
 - na przewodzie zasilającym wysokiego parametru za pierwszym zaworem odcinającym węzeł cieplny celem montażu licznika ciepła,
 - w celu montażu zaworu stabilizacji ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego w miejscu jego projektowanej lokalizacji.
7. Dostawę i montaż regulatora różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego oraz licznika ciepła dla węzła cieplnego wykona KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy.
8. Granicę eksploatacji i własności pomiędzy KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy a odbiorcą ciepła określi odrębna umowa.

9. Dokumentację projektową sieci ciepłowniczej, węzła wymiennikowego oraz instalacji wewnętrznych należy przedłożyć do uzgodnienia w Dziale Zarządzania Infrastrukturą KPEC Spółka z o.o. w Bydgoszczy.
10. Usytuowanie projektowanej sieci ciepłowniczej należy uzgodnić na naradzie koordynacyjnej, organizowanej przez Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej dla miasta Bydgoszczy.
11. Projekty sieci i przyłączy ciepłowniczych prowadzonych w pasie drogi / ulicy muszą zawierać postanowienie ZDMiKP lub decyzję władającego drogą, określającą warunki realizacji.
12. Okres ważności warunków technicznych wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.

ZALĄCZNIKI:

- Załącznik Nr 1 – „Szczegółowe warunki techniczne podłączenia do m.s.c.”.
Załącznik Nr 2 – „Szczegółowe warunki techniczne podłączenia do m.s.c. - Branża – aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka”.
Załącznik Nr 3 – „Szczegółowe warunki techniczne przy projektowaniu instalacji elektrycznych w węzłach c.o.”.
Załącznik Nr 4 – „Warunki techniczne układania przewodów teletechnicznych”.

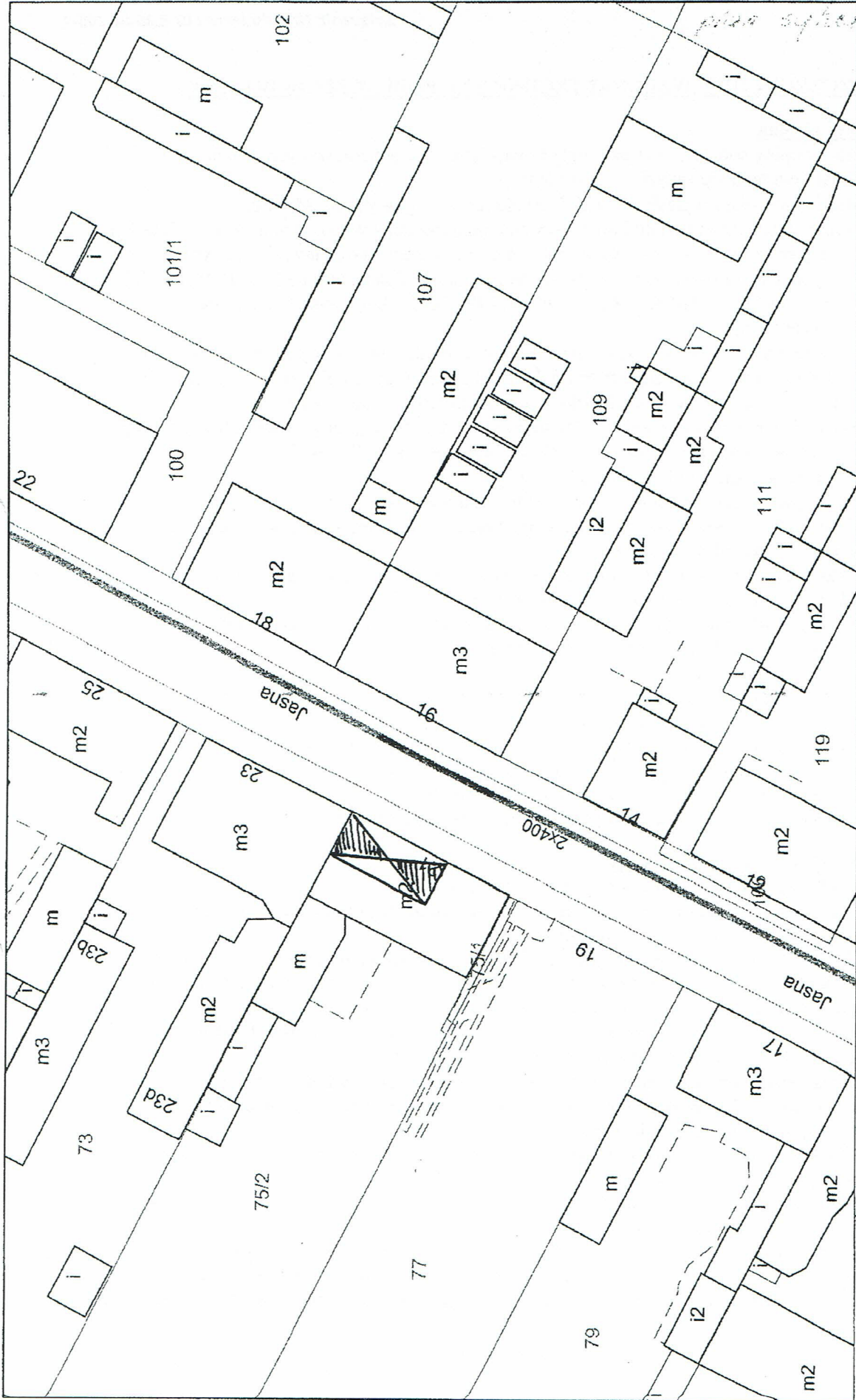
Otrzymują:

1. ST
2. EE a/a

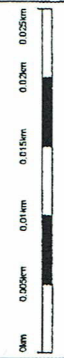
Wykonał: M.W., tel. (52) 30-45-384

Dyrektor
dł. Eksploatacji
inż. Andrzej Socianowski

*201 do projektu
plan sytuacyjny*



Skala: 1:500



Mapa przygotowana w systemie
KPEEC EC.GIS.

Sporządził: mwoł
Data przygotowania: 07/07/2015 10:44:25



I. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA DO M.S.C.

1. Sieć ciepła

- a) Sieci ciepłe podziemne i nadziemne montowane z rur preizolowanych z alarmem za wyjątkiem preizolowanych rur podwójnych.
Minimalna średnica przyłącza ϕ 33,7/90 dla rur łatwognących ϕ 28/90 mm.
Preizolowane rury i kształtki oraz wszystkie inne elementy wyposażenia sieci powinny być:
 - dopuszczone do stosowania w budownictwie to znaczy powinny mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą PN-EN 253/2005, PN-EN 448/2005, PN-EN 488/2005, PN-EN 489/2005 lub odpowiednią Aprobata Techniczną;
 - stosowanie do budowy sieci ciepłowniczej zgodnie z przeznaczeniem i parametrami technicznymi pracy zapisanymi w Polskiej Normie lub Aprobacie Technicznej.
- b) Połączenia rur preizolowanych tylko materiałami termozgrzewalnymi.
- c) Sieci ciepłe w pomieszczeniach kubaturowych montować z rur stalowych bez szwu w/g PN- /H-74219 zgodnie z normami PN- /H-34031 oraz PN- /B-10405.
Minimalna średnica przyłącza ϕ 38 x 2,9 mm.
Izolację termiczną wykonać z łupek z pianki poliuretanowej.
- d) W rozległych sieciach sterować ich podział przez montaż armatury odcinającej (zawory kulowe, kurki cylindryczne, kłapy).
- e) Całość armatury na sieci łącznie z zaworami na spięciu i pierwszymi zaworami odcinającymi w węźle stosować na ciśnienie 2,5 MPa.
Między zaworami na spięciu zamontować manometr i kryzę dławiącą średnicy 2,0 mm.
- f) Próby ciśnienia dla rurociągów wraz z armaturą
 - na zimno – 2,4 MPa,
 - na gorąco – na maksymalne parametry robocze.
- g) Komory sekcyjne wykonać zgodnie z BN-77/8973-11.
- h) Do projektów docelowych sieci osiedlowych lub sieci czteroprzewodowych niskoparametrowych załączyć projekt regulacji c.o. i c.w.u.
- i) Płukanie sieci wykonywać mieszanką wodno-powietrzną.
- j) Przystosować sieci do telemetrycznego przekazywania danych.

2. Węzły ciepłe w budynkach

- a) Podłączenie do sieci tylko pośrednie – wymiennikowe.
- b) Lokalizację pomieszczenia węzła ciepłego ustalić od strony wejścia projektowanego przyłącza ciepłowniczego do budynku.
- c) W przypadku niemożliwości spełnienia warunku j/w właściciel podłączanego obiektu ustanowi nieodpłatną służebność gruntową na rzecz KPEC z tytułu prowadzenia w/w przyłącza przez kubaturę budynku do węzła ciepłego.
- d) Pomieszczenie węzła ciepłego musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02423/1999.
- e) Zamknięcie pomieszczenia węzła drzwiami metalowymi.
- f) Okna węzła ciepłego należy okratować (nie dotyczy bud. jednorodzinnych).
- g) Instalację węzła ciepłego wypróbować na ciśnienie 1,6 MPa, a wymienniki na ciśnienie próbne podane przez producenta.
- h) Węzeł wyposażać w przyrządy pomiarowe ciśnienia i temperatury urządzeń tam gdzie występuje zmiana ich wartości.
- i) Wymienniki stosować tylko ze stali nierdzewnej (np. typu S-1 lub JAD i jego pochodne, płytowe dla ciepłownictwa).
- j) Na przewodzie powrotnym z wymiennika c.w.u. po stronie wysokich parametrów zamontować zawór regulacyjny z czujnikiem umieszczonym na wyjściu c.w.u. z wymiennika II stopnia lub w przypadku układu jednostopniowego na wyjściu ciepłej wody z wymiennika.
Maksymalna temperatura c.w.u. nie może przekraczać 60°C.

- k) Pompy stosować bezdławicowe z możliwością pracy o zmiennej wydajności.
- l) Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych wykonać zgodnie z PN-91/B-02413 lub PN-99/B-02414.
Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych wykonać zgodnie z PN-91/B-02416.
- l) Wyposażenie węzła w aparaturę pomiarową (licznik ciepła) oraz zawór stabilizacji ciśnienia z ograniczeniem przepływu bezpośredniego zapewnia i montuje KPEC jako dostawca energii cieplnej.

3. Instalacja wewnętrzna budynku

- a) System instalacji dwururowej (inne systemy wymagają odrębnych uzgodnień).
- b) Wykonanie instalacji i próby ciśnienia wg PN- /B-10400.
- c) Stosować osobne rozprzewadzenia dla nagrzewnic.
Nagrzewnice zaopatrzyć w zawór elektromagnetyczny z obejściem.
- d) Wydzielić zasilenie części usługowej z instalacji c.o. budynku mieszkalnego z możliwością zamontowania odrębnego licznika ciepła.
- e) Odpowietrzenie instalacji wykonać w/g PN-91/B-02420.
- f) Na poszczególnych przewodach powrotnych c.o. przy rozdzielaczu powrotnym w węźle montować termometry.
- g) Instalację wyregulować na rozdzielaczach, pionach i grzejnikach za pomocą kryz. Przy stosowaniu dwunastawowych zaworów termostatycznych przy grzejnikach kryzę zastępuje nastawa wstępna.
- h) Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna być wykonana z materiałów pozwalających na okresowe przegrzewanie ciepłej wody użytkowej w celu zwalczania bakterii typu Legionella.
- i) Projekt regulacji powinien zawierać:
 - kartę danych wyjściowych (kubaturę budynku, powierzchnia ogrzewalna, charakterystyka cieplna budynku W/m^3 , zapotrzebowanie ciepła na c.o., ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach),
 - wydruk obliczeń hydraulicznych instalacji,
 - opis działek na rozwinięciu instalacji.
- j) Płukanie instalacji przeprowadzić zgodnie z PN- / B-10400.
- k) W centralach ciepłych przewidzieć stosowanie preparatu hydro.

II. Wymagania ogólne

1. Wszystkie projekty branżowe c.o. winny być uzgodnione z KPEC.
1 egz. uzgodnionej dokumentacji pozostaje w naszym archiwum.
Jeżeli w czasie wykonawstwa wniesiono poprawki do projektu należy je przenieść do egzemplarza archiwalnego lub dostarczyć dokumentację powykonawczą.
2. O terminie rozpoczęcia budowy, zakończenia robót zanikających (dot. sieci ciepłowniczej zewnętrznej, wewnętrznej), przeprowadzonych prób ciśnieniowych i naciągach wstępnych rurociągów należy nas powiadomić, celem zapewnienia uczestnictwa naszego przedstawiciela.
3. Zabrania się włączyć nowe instalacje do pracujących sieci ciepłych.
Po wykonaniu przyłącza na końcowych zaworach założyć zaślepki, które zostaną przez nas zaplombowane. Napełnienie instalacji wodą sieciową można wykonać tylko w obecności naszego pracownika.
4. Przy podłączeniu budynku do pracującej sieci należy komisyjnie ustawić i wycechować zawór bezpieczeństwa, z czego sporządzony zostanie protokół.
5. Jeżeli sieć przebiega przez tereny zamknięte, inwestor przed rozpoczęciem budowy sieci ureguluje stosunek prawny z właścicielem terenu zapewniający eksploatatorom dostęp do urządzeń sieci.
6. Odrys komór z planów sieci przez nas posiadanych można dokonać w Sekcji d/s Rozwoju KPEC.
7. Okres ważności warunków wygasa po dwóch latach od daty ich wydania.

SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PODŁĄCZENIA DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ

Branża - aparatura kontrolno - pomiarowa i automatyka

UKŁADY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI

L Zakres stosowania

Niniejsze warunki techniczne dotyczą wszystkich obiektów zasilanych z miejskiego systemu ciepłowniczego. Niezbędne pomiary miejscowe ujęte są w warunkach technicznych branży technologicznej.

II. Wymagania w zakresie projektowania i wykonawstwa

1. Projekt techniczny branży akp i a powinien obejmować wszystkie urządzenia niezależnie od miejsca ich lokalizacji w obiekcie podłączonym do sieci ciepłowniczej.
2. Projekt musi być opracowany kompleksowo i zawierać m.in.:
 - obliczenia i dobór zaworów regulacyjnych,
 - ustawienia, konfiguracje i parametry zastosowanych regulatorów,
 - szczegółową specyfikację urządzeń,
 - schematy i miejsca zabudowy urządzeń akp i a, w szczególności czujników temperatury, zaworów regulacyjnych,
 - elektryczne schematy montażowe poszczególnych urządzeń,
 - nastawy regulowanych wielkości.
3. Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego należy projektować od strony północnej budynków w miejscach niepodlegających innym wpływom, jak tylko atmosferyczne lub, jeżeli jest to niemożliwe w innym miejscu spełniającym wyżej podane warunki. Wysokość instalowania czujnika winna wynosić ok. 3 + 4 m. i powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.
4. Czujniki ciśnienia montować na tym samym poziomie.
5. Przepływomierze montować zgodnie z zaleceniami producenta.
6. Instalację elektryczną należy prowadzić przewodami zgodnie z DTR producenta danego urządzenia.
7. Układ sterowania pompą c.o. i cyrkulacji należy powiązać elektrycznie z elektronicznym regulatorem temperatury.
8. Należy połączyć licznik ciepła z rozdzielnią elektryczną magistralą M-BUS.
9. Wodomierz uzupełniania podłączyć do licznika ciepła.
10. Układy regulacyjne w węźle należy zestawiać w miarę możliwości z urządzeń jednej firmy.
11. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z systemem nadrzędnym przedsiębiorstwa.
12. Regulatory w węzłach należących do KPEC powinny współpracować z licznikami ciepła i mieć opcję ograniczania przepływu i mocy.
13. W celu zdalnego rejestrowania i kontrolowania parametrów nośnika ciepła należy zamontować w pomieszczeniu węzła gniazdo komputerowe podłączone do głównego punktu dystrybucyjnego budynku.
14. W przypadku węzłów nienależących do KPEC, należy umożliwić podłączenie urządzenia do zdalnego kontrolowania parametrów węzła przez system nadrzędny KPEC.
15. Projekt techniczny w zakresie akp i a należy uzgodnić w KPEC.

III. Wymagania w zakresie urządzeń automatycznej regulacji

1. Automatyka węzła cieplnego c. o.

Parametr regulowany: — ciśnienie dyspozycyjne pomiędzy zasilaniem a powrotem sieciowym, z ograniczeniem przepływu bezpośredniego.

— temperatura wody do instalacji wewnętrznej c.o. w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego,

— regulacja temperatury powrotu sieciowego, ograniczenie przepływu przy temperaturze powrotu przekraczającej wartość 70°C,

— sterowanie pompą obiegową c. o. w zależności od temperatury zewnętrznej, wyłączenie powyżej 15°C.

Siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych w węzłach zmieszania pompowego powinny być wyposażone w sprężynę zwrotną.

2. Automatyka układów przygotowania ciepłej wody użytkowej c.w.u.

Parametr regulowany:

— temperatura c.w.u. na wyjściu z wymiennika II°,

— wartość zadana max 55°C,

— regulatory powinny umożliwiać automatyczne, okresowe przegrzewanie ciepłej wody użytkowej (funkcja Legionella).

3. Automatyka układów przygotowania wody w basenie pływackim

Parametr regulowany:

— temperatura wody do basenu na wyjściu z wymiennika ciepła, z możliwością korekty wartości zadanej od temperatury wody w niecce basenu, z wykorzystaniem funkcji obniżen i podwyższeń dobowych, tygodniowych, miesięcznych.

W wymienniku ciepła należy zainstalować wyłącznik termostatyczny bezpieczeństwa działający w obwodzie siłownika elektrycznego zaworu regulacyjnego, wyposażonego w sprężynę zwrotną.

SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE PRZY PROJEKTOWANIU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W WĘZŁACH C.O.

1. WSTĘP

Przedmiot wymagań

Przedmiotem wymagań są wytyczne przy projektowaniu instalacji elektrycznych, układów sterowania i rozdzielnic dla urządzeń elektrycznych w węzłach cieplnych c.o. i c.w.u.

Zakres stosowania

Wymagania stosuje się do nowo budowanych oraz modernizowanych węzłów cieplnych.

Normy i przepisy związane

Instalacje elektryczne c.o. i c.w.u w węzłach cieplnych. powinny być zaprojektowane według aktualnych norm i obowiązujących przepisów prawnych.

2. WYMAGANIA

Zasilanie węzłów cieplnych

Zasilanie węzłów cieplnych w energię elektryczną należy uzgodnić z właścicielem budynku.

Przy projektowaniu węzłów w nowo budowanych budynkach, które będą docelowo własnością KPEC oraz przy modernizacji węzłów cieplnych KPEC nie posiadających oddzielnego licznika energii elektrycznej projektant branży elektrycznej występuje w imieniu Inwestora do Rejonu Energetycznego o wydanie warunków podłączenia węzła cieplnego do sieci elektroenergetycznej.

Zaprojektować odrębną linię zasilającą od głównej rozdzielniczy budynku, kondygnacji lub segmentu budynku do rozdzielniczy węzła cieplnego.

W obiektach o mocach cieplnych jednej sekcji do 0,5MW należy zaprojektować zasilanie jednofazowe z zabezpieczeniem przedlicznikowym 16A, natomiast w obiektach o mocach powyżej 0,5 MW jako trójfazowe z zabezpieczeniem przedlicznikowym wynikającym z mocy umownej.

Minimalny przekrój żyły przewodu zasilającego 4mm².

Do pomieszczenia węzła cieplnego nie wprowadzać instalacji elektrycznych nie należących do węzła,

Napędy pomp

Należy stosować zestawy pompowe z silnikami jednofazowymi przy wyższych mocach, trójfazowe.

Zabezpieczenie silnika

- zwarciove
- przeciążeniowe
- przed pracą niepełnofazową
- zaleca się stosować zamiast bezpieczników topikowych, samoczynne wyłączniki instalacyjne

Układ sterowania elektrycznego, funkcje

- włączenie silnika ręczne i automatyczne
- silniki ze stykowymi czujkami temperatury uzwojenia, należy wyposażyć w układ sterowania blokujący samoczynne ponowne załączenie po ostygnięciu uzwojenia silnika.

Rozdzielnica

Rozdzielnicę elektryczną należy umieścić blisko wejścia do pomieszczenia węzła cieplnego. Wokół rozdzielnicy zapewnić wolną przestrzeń.

Wszystkie urządzenia elektryczne węzła zasilic z rozdzielnicz stopień ochrony IP 54 lub wyższy.

Z rozdzielnicz nie zasilac urządzeń elektrycznych nie należących do węzła cieplnego.

Obudowa rozdzielnicz wykonana w postaci jednodrzwiowych szafek z tworzywa sztucznego (klasa II ochronności).

Wprowadzenie przewodów do rozdzielnicz od dołu.

Na drzwiczkach rozdzielnicz umieścić wyłącznik główny, przełączniki manipulacyjne, lampki sygnalizacyjne diodowe.

Stosować wyłączniki różnicowoprądowe.

Instalacja elektryczna

W pomieszczeniu węzła c.o. w pobliżu rozdzielnicz węzła należy zainstalować gniazda wtykowe na napięciu 230V oraz na napięciu bezpieczne 25V (moc transformatora ochronnego 100VA). Gniazda należy trwale oznaczyć.

Przewody prowadzić w korytkach i rurkach instalacyjnych.

Przewody do silników prowadzić od góry.

Do oświetlenia stosować oprawy świetlówkowe.

W pomieszczeniach węzła w formie otoku zamocować bednarkę dla połączeń wyrównawczych, bednarkę należy uziemić. Do bednarki należy podłączyć rozdzielnicę, rury stalowe, zbiorniki, konstrukcje metalowe itp.

Bednarkę należy podłączyć do uziomu otokowego budynku lub uziomu szpilkowego.

Dokumentacja techniczna węzła cieplnego powinna zawierać:

- schemat zasilania węzła cieplnego,
- schemat zasilania urządzeń elektrycznych węzła cieplnego,
- schemat sterowania pomp i innych urządzeń elektrycznych,
- oświetlenie węzła cieplnego,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- system ochrony od porażen,
- zestawienie materiałów.

3. UZGODNIENIA

Projekty techniczne instalacji elektrycznej, należy uzgodnić w Komunalnym Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bydgoszczy.

Warunki techniczne budowy rurociągu kablowego dla przewodów teletechnicznych

Rurociąg kablowy wzdłuż nowo projektowanych ciepłociągów należy budować z rur HDPE Ø40/3,7. Ilość ułożonych rur od 2 do 6 w zależności od ważności i miejsca ułożenia. W miejscach rozpoczęcia oraz zakrętach projektować studzienki teletechniczne. Zalecane jest uzgodnienie ilości przewodów i studzienek z Wydziałem Automatyki, Informatyki i Techniki Pomiarowej. Na projektach dokładnie pokazać na mapie miejsce ułożenia przewodów teletechnicznych i studzienek. Na projektowanych ciągach rurociągu kablowego budować studnie kablowe typu SK1, SK2 oraz SKR-1. Ciągi kanalizacji kablowej powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych, płynnych i gazowych.

Przed ułożeniem rur dno wykopu winno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem max 3^o/m. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach należy ubić i wyrównać.

Zасыpywanie kanalizacji należy wykonywać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami.

Wprowadzone ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła studni, bądź komory ciepłowniczej. Zrywanie nawierzchni powinno być wykonane w taki sposób, aby zerwane elementy nawierzchni mogły być w jak największym stopniu użyte do jej naprawy po ułożeniu kanalizacji i zasypaniu wykopów (dotyczy chodników z płyt betonowych).

Podczas budowy powinien być zapewniony nadzór służb, które są właścicielami uzbrojenia terenu.

Po wykonanych robotach teren powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego. Wszelkie naruszenia szaty roślinnej powinny być odtworzone.

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej kanalizacji teletechnicznej z urządzeniami uzbrojenia podziemnego (sieć wodno-kanalizacyjna, sieć gazownicza, kable telekomunikacyjne i energetyczne) należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych.

Nazwa projektu:	Jasna 21
-----------------	----------

Zestawienie wyników dla budynku
--

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	211
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	44
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	13
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_v	125
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	392

Straty ciepła budynku		W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	10255
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	4781
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	1621
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}^{\dagger}$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$	4781

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	15036
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}	15036

Własności budynku			
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogr,bud}$	272 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogr,bud}$ 55,3 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogr,bud}$	734 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogr,bud}$ 20,5 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	1372 m ²	

1. Średnie godzinowe zapotrzebowanie na cwu

ilość osób	42	
śr h wg PN	6,67	kg/h/os
temp. w ciepłej	55	st C
temp. w zimnej	10	st C

$$\begin{aligned}m_{cw\acute{s}rh} &= 280,14 \text{ kg/h} \\m_{cw\acute{s}rh} &= 0,08 \text{ kg/s}\end{aligned}$$

2. Godzinowy współczynnik nierównomierności

$$N_h = 3,74$$

3. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na cwu

$$\begin{aligned}m_{cw\text{max}h} &= 1048,86 \text{ kg/h} \\m_{cw\text{max}h} &= 0,291 \text{ kg/s}\end{aligned}$$

4. Średnie i maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody

$$\begin{aligned}Q_{cw\acute{s}rh} &= 14,67 \text{ kW} \\Q_{cw\text{max}h} &= 54,93 \text{ kW}\end{aligned}$$

Płyty lutowany wymiennik ciepła **GEA WTT:**
GBS200H-14 / 31bar

Obliczenia dla 1 wymiennika (-ów) równoległe i 1 wymiennika (-ów) szeregowo

	Strona gorąca	Strona zimna	
Media:	Woda (liquid)	Woda (liquid)	
Moc:	20,00		kW
Przepływ masowy:	0,07	0,24	kg/s
Przepływ objętościowy:	0,25	0,87	m ³ /h
Temperatura wlotowa:	130,00	50,00	°C
Temperatura wylotowa:	60,00	70,00	°C
Obliczony spadek ciśnienia:	0,272	3,048	kPa
Ciśnienie robocze wlotowe:	3,00	3,00	barg

Właściwości fizyczne mediów

Gęstość:	961,8800	983,1600	kg/m ³
Ciepło właściwe:	4210,20	4185,10	J/kgK
Przewodność cieplna:	0,67516	0,65096	W/mK
Lepkość dynamiczna na wlocie:	0,213	0,546	cP
Lepkość dynamiczna na wylocie:	0,466	0,404	cP

Charakterystyka techniczna wymiennika

Pow. wym. ciepła (całkowita / 1 wymiennika):	0,22	0,22	m ²
Ilość płyt (całkowita / 1 wymiennika):	14	14	
LMTD:	27,91		K
Współczynnik k (konieczny / rzeczywisty):	3318	4046	W/m ² K
Zapew. powierzchni:	21,93		%
Materiał płyty:	AISI316		
Materiał lutu:	Miedź		
Charakterystyka przepływu przez wymiennik:			
Przepływ wewn. (przejścia x kanały):	1 x 6	1 x 7	
Ilość wymienników (równ. / szer. / total):	1	1	1

Rodzaj dostępnych króćców i ich rozmieszczenie podano na karcie katalogowej.

DN20 0,75" C; CG	DN25 1" E, XEA, XEB,	DN32 1,25" F, XF	DN50 2" TB, XG	DN65 2,5" LG, XLG	DN80 3" SG	DN100 4" THA, THY
------------------------	----------------------------	------------------------	----------------------	-------------------------	------------------	-------------------------

PED WTT

Prosimy o sprawdzenie czy parametry przyjęte do obliczeń (własności mediów, temperatury i przepływy) są zgodne z wymaganiami projektu.

Zastrzeżenia:

- Obliczeń dokonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane nie dostarczone przez Klienta zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków podanych w niniejszych obliczeniach.

Program doboru *myPWT v 50*



Dystrybutor Kelvion Brazed PHE
Przemysłowe Systemy Chłodnicze
Tel. (+48) 22 820 7272
(+48) 22 824 3647
e-mail: wymienniki@psc-wtt.pl

Płyty lutowany wymiennik ciepła GEA WTT:
GBS418M-20 / 33/40bar

Obliczenia dla 1 wymiennika (-ów) równoległe i 1 wymiennika (-ów) szeregowo

	Strona gorąca	Strona zimna	
Media:	Woda (liquid)	Woda (liquid)	
Moc:	55,00		kW
Przepływ masowy:	0,38	0,29	kg/s
Przepływ objętościowy:	1,37	1,06	m ³ /h
Temperatura wlotowa:	70,00	10,00	°C
Temperatura wylotowa:	35,00	55,00	°C
Obliczony spadek ciśnienia:	16,801	6,391	kPa
Ciśnienie robocze wlotowe:	3,00	3,00	barg

Właściwości fizyczne mediów

Gęstość:	986,8450	994,8250	kg/m ³
Ciepło właściwe:	4182,30	4179,70	J/kgK
Przewodność cieplna:	0,64333	0,61806	W/mK
Lepkość dynamiczna na wlocie:	0,404	1,306	cP
Lepkość dynamiczna na wylocie:	0,719	0,504	cP

Charakterystyka techniczna wymiennika

Pow. wym. ciepła (całkowita / 1 wymiennika):	0,72	0,72	m ²
Ilość płyt (całkowita / 1 wymiennika):	20	20	
LMTD:	19,58		K
Współczynnik k (konieczny / rzeczywisty):	3902	5177	W/m ² K
Zapas powierzchni:	32,68		%
Materiał płyty:	AISI316		
Materiał lutu:	Miedź		

Charakterystyka przepływu przez wymiennik:

Przepływ wewn. (przejścia x kanały):	1 x 9	1 x 10	
Ilość wymienników (równ. / szer. / total):	1	1	1

Rodzaj dostępnych króćców i ich rozmieszczenie podano na karcie katalogowej.

DN20 0,75" C; CG	DN25 1" E, XEA, XEB,	DN32 1,25" F, XF	DN50 2" TB, XG	DN65 2,5" LG, XLG	DN80 3" SG	DN100 4" THA, THY
------------------------	----------------------------	------------------------	----------------------	-------------------------	------------------	-------------------------

PED WTT

Prosimy o sprawdzenie czy parametry przyjęte do obliczeń (własności mediów, temperatury i przepływy) są zgodne z wymaganiami projektu.

Zastrzeżenia:

- Obliczeń dokonano w oparciu o dane dostarczone przez Klienta. Dane nie dostarczone przez Klienta zostały przyjęte optymalnie dla wymiennika. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem wszystkich warunków podanych w niniejszych obliczeniach.

Program doboru myPWT v 5.0



Dystrybutor Kelvion Brazed PHE
Przemysłowe Systemy Chłodnicze
Tel. (+48) 22 820 7272
(+48) 22 824 3647
e-mail: wymienniki@psc-wtt.pl

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła ciepłego

Parametry obliczeniowe węzła ciepłego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	130°C	60°C
sieć lato:	70°C	35°C
instalacja c.o.:	70°C	50°C
instalacja c.w.:	55°C	10°C
Ciśnienie dyspozycyjne sieci:	100,00 kPa	

Moce cieplne:	Wymienniki	Ilość [szt.]	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	Δp_{siec} [kPa]	Δp_{inst} [kPa]
$Q_{c.o.} =$ 20,0 kW	GBS 200H-14	1	20	20	0,27	3,05
$Q_{c.w. max.} =$ 55,0 kW	GBS 418M-20	1	25	25	16,80	6,39

Przepływy obliczeniowe węzła - sieć:	
Obieg c.o. 130/60°C	0,25 m ³ /h
Obieg c.w. max.70/35°C	1,36 m ³ /h
Węzeł w okresie przejściowym	1,61 m ³ /h

Obliczenia strona sieciowa

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	Okres grzewczy/przejściowy			Lato		
				G [m ³ /h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]	G [m ³ /h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Przylącze węzła									
zasilanie									
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	1,64	0,71	0,43	1,38	0,60	0,30
Filtr siatkowy, Dn25	1	11	Dn 25	1,64	0,71	2,22	1,38	0,60	1,57
pozostałe opory:						0,75			0,53
Powrót									
Ciepłomierz, Qn=1,5	1	3	Dn 15	1,61	2,08	28,80	1,36	1,76	20,55
46-6, Dn15	1	4	Dn 15	1,61	2,08	16,20	1,36	1,76	11,56
opór dławnicy - w przypadku ograniczenia przepł.						10,00			10,00
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	1,61	0,70	0,41	1,36	0,59	0,30
pozostałe opory:						1,15			0,82
				Razem: 59,96			Razem: 45,64		
Obwód regulacyjny c.o.									
zasilanie									
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,26	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00
Wymiennik c.o. GBS 200H-14	1		Dn 20	0,26	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00
pozostałe opory:						0,03			0,00
Powrót									
Zawór regulacyjny-dn15-kv0,63	1	0,63	Dn 15	0,25	0,32	15,75	0,00	0,00	0,00
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,25	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00
pozostałe opory:						0,04			0,00
				Razem: 16,11			Razem: 0,00		
Obwód regulacyjny c.w.									
zasilanie									
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,72	0,31	0,08	1,38	0,60	0,30
Wymiennik c.w. GBS 418M-20	1		Dn 25	0,72	0,31	16,80	1,38	0,60	16,80
pozostałe opory:						0,30			1,11
Powrót									
Zawór regulacyjny-dn15-kv2,5	1	2,5	Dn 15	0,69	0,89	7,62	1,36	1,76	29,59
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,69	0,30	0,08	1,36	0,59	0,30
pozostałe opory:						0,35			1,36
				Razem: 25,24			Razem: 49,45		
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				85,19			95,09		
Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:				65,93			81,36		
Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:				66,00			82,00		
Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				85,26			95,73		

Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:	0,24	0,00
Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.:	0,12	0,36

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	130°C	60°C
sieć lato:	70°C	35°C
instalacja c.o.:	70°C	50°C
instalacja c.w.:	55°C	10°C
instalacja cyrkulacji.:	55°C	45°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	20,0 kW
$Q_{c.w.} =$	55,0 kW

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,88	0,38	0,12
Wymiennik c.o. GBS 200H-14	1		Dn 20	0,88	0,63	3,05
pozostałe opory:						0,45
Powrót						
Filtr siatkowy, Dn25	1	11	Dn 25	0,87	0,38	0,63
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,87	0,38	0,12
pozostałe opory:						0,31
Razem:						4,68

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	4,68	kPa
opory instalacji:	25,00	kPa
wymagana wysokość podnoszenia	29,68	kPa
wymagany przepływ:	0,88	m³/h

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: MAGNA3 25-60
producent: Grundfos
ilość: 1 szt.

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Obiekt:

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	130°C	60°C
sieć lato:	70°C	35°C
instalacja c.o.:	70°C	50°C
instalacja c.w.:	55°C	10°C
instalacja cyrkulacji.:	55°C	45°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	20,0 kW
--------------	---------

Obliczenia strona instalacyjna ciepła woda

$Q_{c.w.max} =$	55,0 kW
Przybliżone straty ciepła cyrkul. $Q_{cyrk.} =$	2,8 kW

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	c (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.w.						
c.w.						
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	1,31	0,57	0,27
Wymiennik c.w. GBS 418M-20	1		Dn 25	1,31	0,57	6,39
Opory stabilizatora	1					2,00
pozostałe opory w węźle:						1,09
Razem:						9,75
z.w.						
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	1,05	0,46	0,18
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	1,05	0,46	0,77
Js 2,5	1	5	Dn 20	1,05	0,75	4,41
Filtr siatkowy, Dn25	1	11	Dn 25	1,05	0,46	0,91
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	1,05	0,46	0,18
pozostałe opory w węźle:						0,67
Razem:						7,12
Obwód cyrkulacji						
Zawór kulowy Dn25	2	25	Dn 25	0,24	0,10	0,02
Filtr siatkowy, Dn25	1	11	Dn 25	0,24	0,10	0,05
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	0,24	0,10	0,04
Przyjęte opory cyrkulacji c.w.						20,00
pozostałe opory w węźle:						0,02
Razem:						20,13

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.

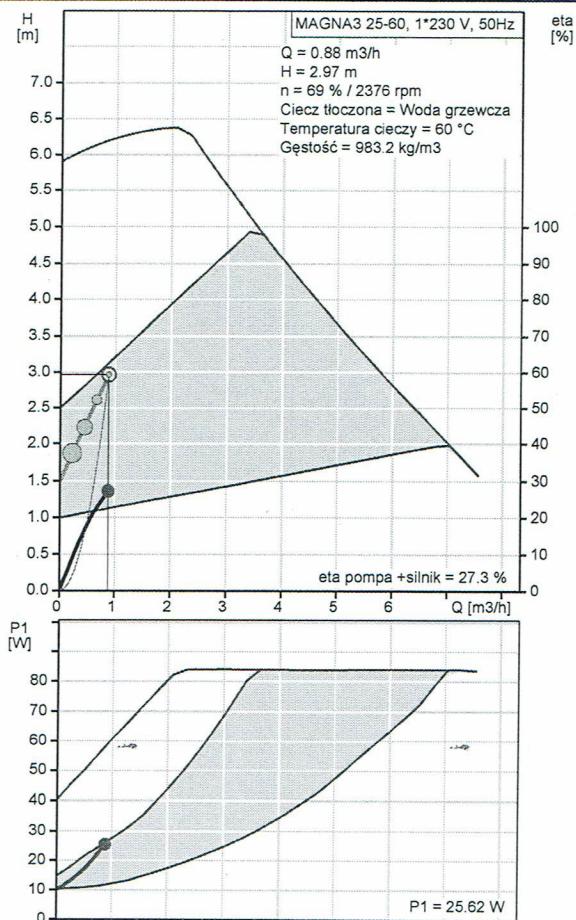
wymagana wysokość podnoszenia 29,92 kPa

wymagany przepływ: 1,31 m³/h

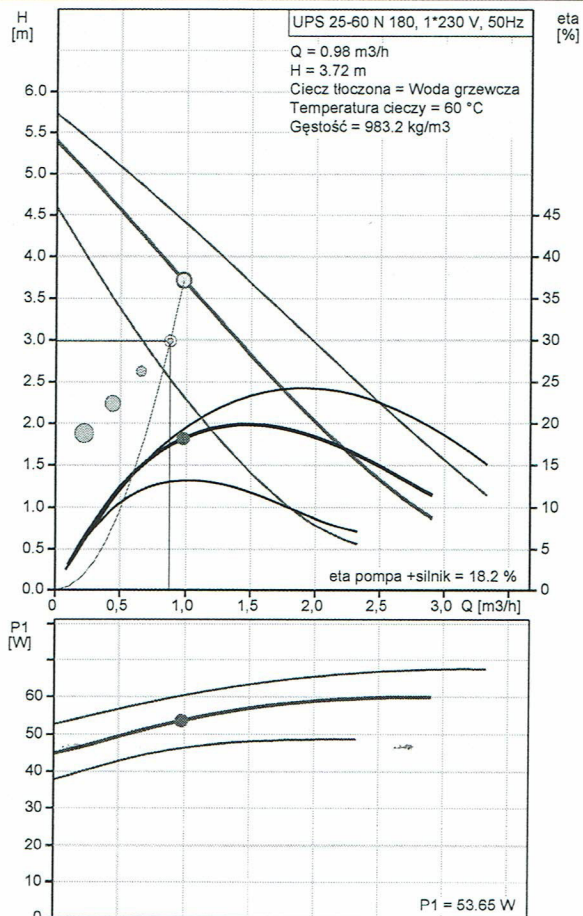
Dobrano pompę cyrkulacji c.w.:

typ: UPS 25-60 N
producent: Grundfos
ilość: 1 szt.

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 25-60
Nr katalogowy:	97924245
Numer EAN:	5710626493203
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0.88 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	2.969 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC
Model:	B
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2"
Ciśnienie:	PN10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	1 mm ² /s
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	9 .. 91 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.09 .. 0.75 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Label:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.19
Masa netto:	4.81 kg
Masa:	5.27 kg
Objętość wysyłkowa:	0.015 m ³



Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	UPS 25-60 N 180
Nr katalogowy:	96913085
Numer EAN:	5700313543465
Techniczne:	
Prędkości:	3
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0.981 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	3.718 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna DIN W.-Nr. 1.4301
Wirnik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Maks. temp. otoczenia przy 80 oC cieczy:	40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m ³
Lepkość kinematyczna:	1 mm ² /s
Dane elektryczne:	
C praca:	2.5 μF
Moc wejściowa przy prędkości 1:	50 W
Moc wejściowa przy prędkości 2:	55 W
Moc wejściowa przy prędkości 3:	60 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Prąd przy prędkości 1:	0.21 A
Prąd przy prędkości 2:	0.25 A
Aktualna prędkość 3:	0.28 A
Wielkość kondensatora - praca:	2.5 μF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRÁK
Zabezpieczenie termiczne:	Zabezpieczenie impedancyjne
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	2.9 kg
Masa:	3.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m ³





Dobór naczynia wzbiorczego membranowego (wg PN-B-02414) :

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 170 \text{ dm}^3 = 0,17 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Dn - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej od t_1 do t_2

$$Dn = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{ dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 70 - 10 = 60^\circ\text{C}$$

$$V_u = 0,17 \cdot 999,7 \cdot 0,0224$$

$$V_u = 3,81 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego :

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie :

$$p_{\max} = 5 \text{ bar} \quad - \text{ max. ciśnienie w instalacji c.o.}$$

$$p = 2,2 \text{ bar} \quad - \text{ ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej}$$

$$V_u = 3,81 \text{ dm}^3 \quad - \text{ naczynia wzbiorczego } p = p_{\text{st}} + 0,2$$

$$V_n = 3,81 \cdot \frac{5 + 1}{5 - 2,2}$$

stąd :

$$V_n = 8,16 \text{ dm}^3$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiorcze produkcji REFLEX typu: NG 18
w ilości $n = 1$ szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 18 l
przy wymagane: 8,2 l

Użytkowa pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 7,6 l
przy wymagane: 3,8 l

Dobór rury wzbiorczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 3,81 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{3,81}$$

stąd :

$$d_w = 1,37 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewnętrzna średnica rury wzbiorczej wynosi 20mm.
Dobrano średnicę rury wzbiorczej Dn25 ($d_w = 27\text{mm}$)

I. Doboru zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego Obieg centralnego ogrzewania uzupełniany z powrotu wody sieciowej.

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:

WUDT-UC-KW/04

WUDT-UC-WO-A

WUDT-UC-ZS/E

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	24,4 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,5 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,55 MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	135 °C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	70 °C

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

a) Ze względu na moc wymiennika ciepła

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

N = 24,4 [kW] - największa trwała moc wymiennika
 r = 2086 [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

m₁ = 42,1 [kg/h]

b) Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika

Wymiennik ciepła, w którym ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%, powinien być zabezpieczony na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki.

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

A = 17 [mm²] - przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika.
 W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm²

P₁ = 1,6 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
 P₂ = 0,5 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
 q₁ = 930,5 [kg/m³] - gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p₁ i temperaturze T₁
 α_c = 1 [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki

m₂ = 2735,7 [kg/h]

Uwaga:

Dla wymienników rurowych za podstawę do obliczenia wymaganej przepustowości urządzenia zabezpieczającego przyjmuje się wypływ:

- a) z jednego pełnego przekroju pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi Δp ≤ 0,5 MPa
 - b) z dwóch pełnych przekrojów pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi Δp > 0,5 MPa
- przy założeniu, że współczynnik wypływu jest równy jedności

Zabezpieczenie na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

c) Ze względu na otwarcie przewodu uzupełniania z zabudowaną kryzą przy trwałym połączeniu powrotu wody sieciowej (grzejnej) z powrotem wody instalacji grzanej.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4}, \text{ mm}^2$$

d_{KR} = 5 [mm] - przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
 A_{KR} = 19,63 [mm²] - powierzchnia przepływu kryzy
 P₁ = 1,6 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
 P₂ = 0,5 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
 q₁ = 977,7 [kg/m³] - gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
 α_c = 1 [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy

m₃ = 3237,2 [kg/h]

Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę przy obliczeniowej różnicy ciśnień na przewodzie uzupełniania.

$$d_{KR} = 192 \cdot \sqrt{\frac{m_{KR}^2}{\Delta p}}, \text{ mm}$$

$$m_{KR} = \left(\frac{d_{KR}}{192} \right)^2 \cdot \sqrt{\Delta p}, \text{ kg/s}$$

$$m_{KR} = 3600 \cdot \left(\frac{d_{KR}}{192} \right)^2 \cdot \sqrt{\Delta p}, \text{ kg/h}$$

ΔP = P₁ - P₂ = 1100 [Pa] - obliczeniowa różnica ciśnień na przewodzie uzupełniania

$$m_{KR} = 80,972 \text{ [kg/h]}$$

$$m_{KR} \leq m_3$$

Do dalszych obliczeń przyjęto:

$$m_3 = 3237,2 \text{ [kg/h]}$$

Uwaga:

Średnica kryzy na przewodzie uzupełniania nie powinna być mniejsza niż 5,0 mm.

e) Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = m_1 + m_2 + m_3 = 6015,0 \text{ [kg/h]}$$

2. Średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

a) Udział pary w mieszance parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$$i_1 = 670,9 \text{ [kJ/kg]} \quad \text{- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa}$$

$$i_2 = 419,04 \text{ [kJ/kg]} \quad \text{- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa}$$

$$r = 2086 \text{ [kJ/kg]} \quad \text{- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa}$$

$$x_2 = 0,121 \text{ [-]}$$

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$$\alpha = 0,64 \text{ [-]} \quad \text{- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów}$$

$$K_1 = 0,53 \text{ [-]} \quad \text{- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa}$$

$$K_2 = 1 \text{ [-]} \quad \text{- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa}$$

$$P_1 = 0,55 \text{ [MPa]} \quad \text{- ciśnienie zrzutowe}$$

$$A_p = 330,64 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.

Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}, \text{ mm}^2$$

$$\alpha_c = 0,41 \text{ [-]} \quad \text{- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy}$$

$$P_1 = 0,55 \text{ [MPa]} \quad \text{- ciśnienie zrzutowe}$$

$$P_2 = 0 \text{ [MPa]} \quad \text{- ciśnienie odpływowe}$$

$$\rho = 930,5 \text{ [kg/m}^3\text{]} \quad \text{- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy naciśnieniu p_1 i temperaturze T_1 }$$

$$A_w = 113,4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$$A = A_p + A_w = 444,00 \text{ [mm}^2\text{]}$$

b) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, \text{ mm}$$

$$d_o = 16,8 \text{ [mm]}$$

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

$$\text{Typ} = \text{SYR 1915 - 1"}$$

$$n = 2 \text{ [-]} \quad \text{- ilość}$$

$$P = 0,5 \text{ [MPa]} \quad \text{- wartość ciśnienia początku otwarcia}$$

$$\text{DN} = 25 \text{ [mm]} \quad \text{- średnica nominalna}$$

$$d = 20 \text{ [mm]} \quad \text{- wewnętrzna średnica króćca dolotowego}$$

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

**I. Doboru zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego
Obieg ciepłej wody użytkowej.**

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:
WUDT-UC-KW/04
WUDT-UC-WO-A
WUDT-UC-ZS/E

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	73,2	kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,6	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,66	MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	70	°C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	35	°C

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

a) Ze względu na moc wymiennika ciepła

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

N = 73,2 [kW] - największa trwała moc wymiennika
r = 2066 [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$m_1 = 127,5 \text{ [kg/h]}$$

b) Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika

Wymiennik ciepła, w którym ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%, powinien być zabezpieczony na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki.

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot q_1, \text{ kg/h}$$

A = 10,2 [mm²] - przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika.
W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm²
P₁ = 1,6 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P₂ = 0,6 [MPa] - ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q₁ = 977,7 [kg/m³] - gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p₁ i temperaturze T₁
α_c = 1 [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki

$$m_2 = 1604,2 \text{ [kg/h]}$$

Uwaga:

Dla wymienników rurowych za podstawę do obliczenia wymaganej przepustowości urządzenia zabezpieczającego przyjmuje się wypływ:

- z jednego pełnego przekroju pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi $\Delta p \leq 0,5$ MPa
 - z dwóch pełnych przekrojów pękniętej rury, jeżeli różnica ciśnień obu przestrzeni wynosi $\Delta p > 0,5$ MPa
- przy założeniu, że współczynnik wypływu jest równy jedności

Zabezpieczenie na wypadek pęknięcia wspólnej ścianki oblicza się, jeśli ciśnienia dopuszczalne przestrzeni grzejnej i grzanej różnią się o więcej niż 10%.

c) Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = m_1 + m_2 + m_3 = 1731,7 \text{ [kg/h]}$$

2. Średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

a) Udział pary w mieszanke parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$i_1 = 697,5$ [kJ/kg] - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
 $i_2 = 419,04$ [kJ/kg] - entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
 $r = 2066$ [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
 $x_2 = 0,135$ [-]

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$\alpha = 0,54$ [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
 $K_1 = 0,52$ [-] - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
 $K_2 = 1$ [-] - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
 $p_1 = 0,66$ [MPa] - ciśnienie zrzutowe
 $A_p = 108,54$ [mm²]

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszanek parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego. Dla braku udziału pary w mieszanke parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0$ mm²

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}}, \text{ mm}^2$$

$\alpha_c = 0,3$ [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
 $p_1 = 0,66$ [MPa] - ciśnienie zrzutowe
 $p_2 = 0$ [MPa] - ciśnienie odpływowe
 $\rho = 977,7$ [kg/m³] - gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 i temperaturze T_1
 $A_w = 39,1$ [mm²]

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$$A = A_p + A_w = 147,62 \text{ [mm}^2\text{]}$$

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, \text{ mm}$$

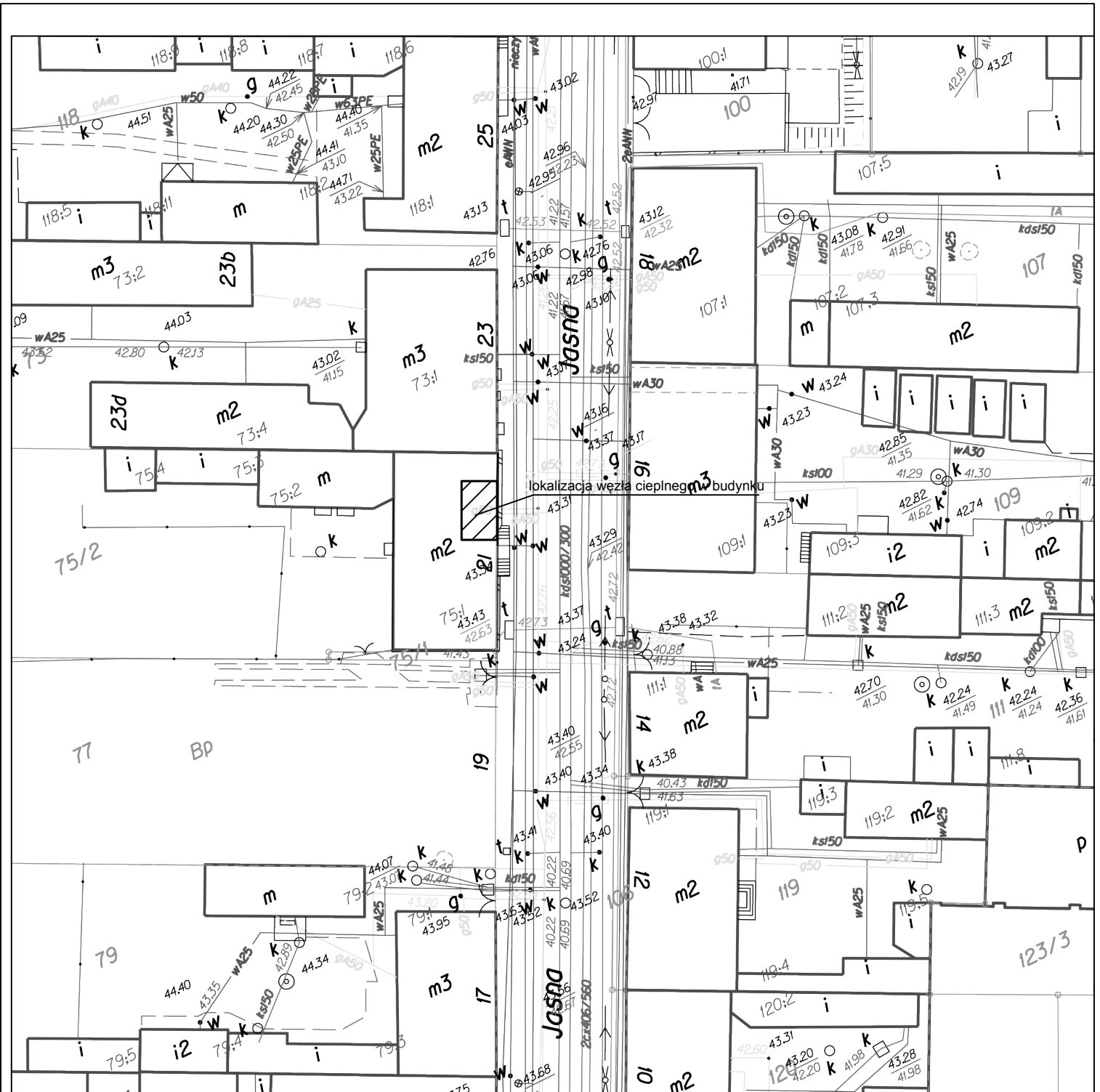
$d_o = 13,7$ [mm]

3. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 2115 - 1"
n	1 [-] - ilość
P	0,6 [MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm] - średnica nominalna
d	20 [mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT



Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe "Archipro" Paulina Kraszewska,
ul. Książęca 7, 66-470 Kostrzyn nad Odrą

Nazwa i adres inwestora:

Miasto Bydgoszcz,
ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

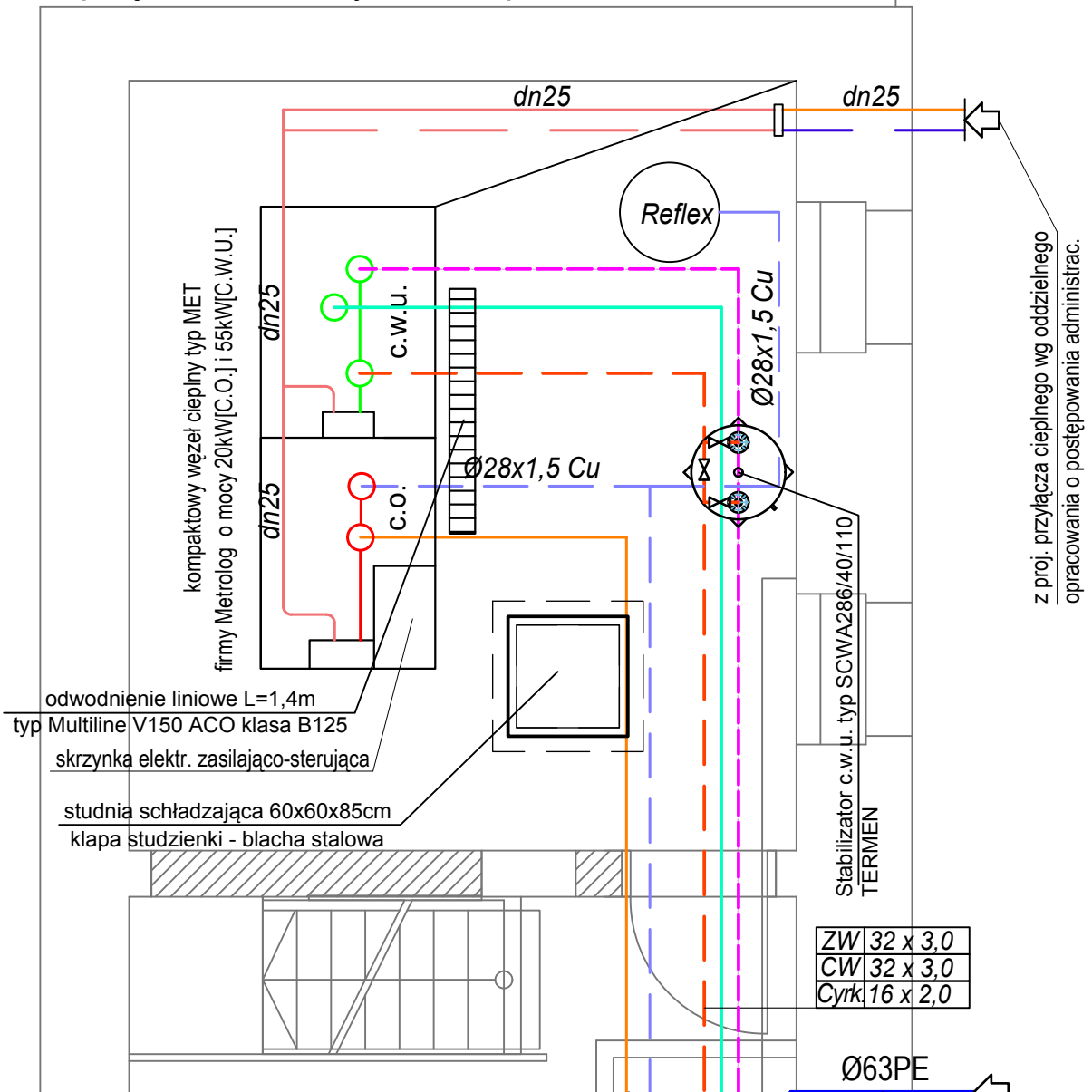
Nazwa i adres inwestycji:

Termomodernizacja i modernizacja budynku mieszkalnego
przy ul. Jasnej 21, 85-205 Bydgoszcz

Funkcja	Nazwisko	Upewnienia	Podpis
Projektant	mgr inż. Jarosław Nowicki	LUKG/0004/POOS/05	
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Kot	14/2002/Gw	

Nazwa rysunku:			Data
Plan Zagospodarowania Terenu			01.09.2018
Etap projektu	Nr rysunku	Nr strony	Skala
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY ZAMIENNY	S1.1	-	1 : 500

projektowana wysokość pomieszczenia: 2,0m



- Ø28x1,5** OZNACZENIA:
- Instal. c.o. (strona niska) prow. po ścianie budynku i pod stropem (mat. Cu) w osłonie izolacji termicznej PU
 - Instal. c.o. (strona wysoka) prow. po ścianie budynku i pod stropem (mat. Stal) w osłonie izolacji termicznej PU
 - Instalacja wody zimnej prow. po ścianie budynku i pod stropem system (mat. rura stalowa KAN-therm Steel lub równoważny)

Uwagi:

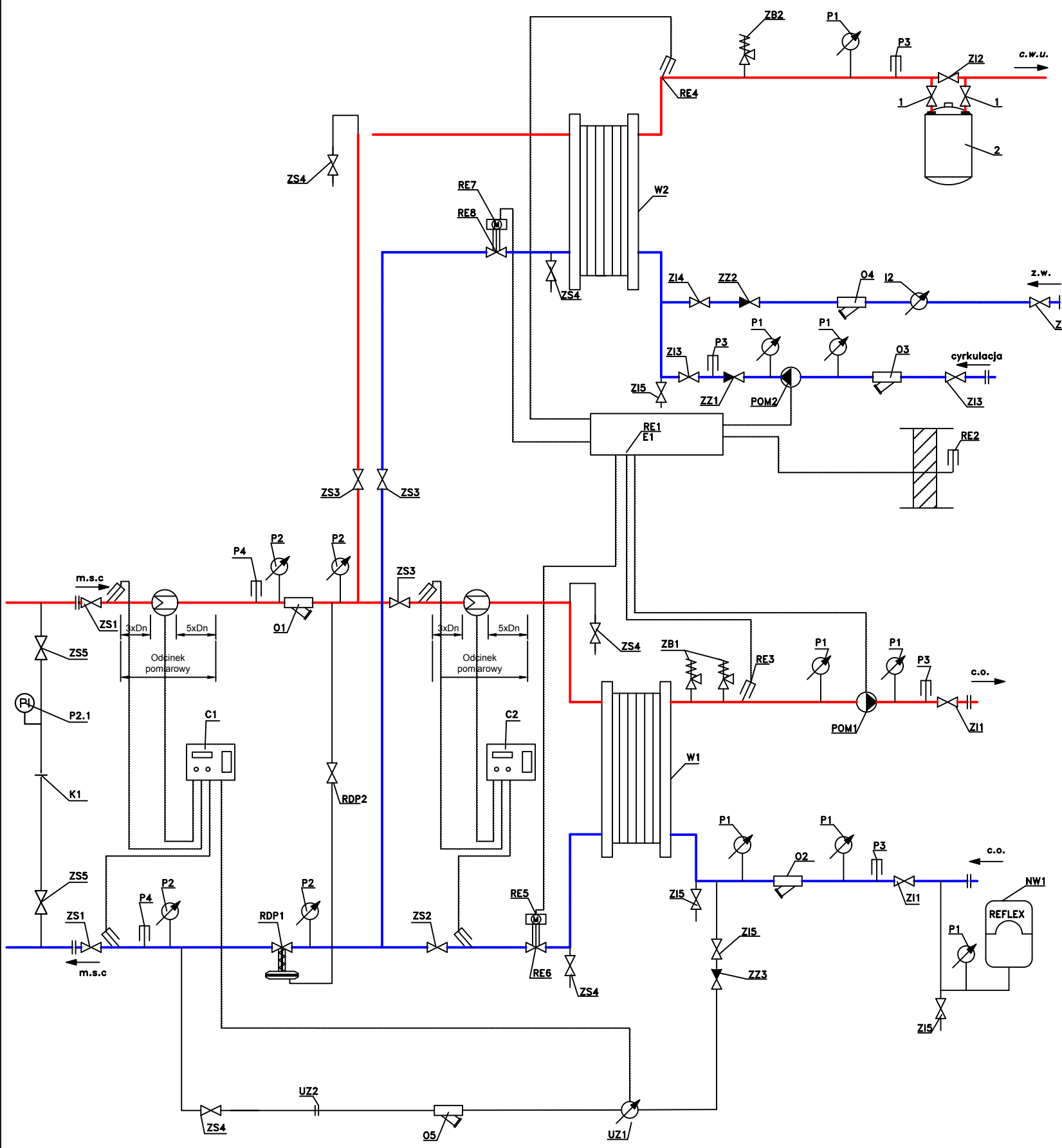
1. Przewody natynkowe zabezpieczyć termicznie izolacją poliuretanową w osłonie PVC o grubości 2cm
2. Przejścia przez ściany wykonać w rurach osłonowych stalowych
3. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne zawory odpowietrzające

Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe "Archipro" Paulina Kraszewska,
ul.Książęca 7, 66-470 Kostrzyn nad Odrą

Nazwa i adres inwestora: Miasto Bydgoszcz, ul.Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz				Nazwa i adres inwestycji: Termomodernizacja i modernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Jasnej 21, 85-205 Bydgoszcz			
Funkcja	Nazwisko	Upewnienia	Podpis	Nazwa rysunku:		Data	
Projektant	mgr inż. Jarosław Nowicki	LUKG/0004/POOS/05		Technologia węzła ciepłego - rzut		01.09.2018	
				Etap projektu	Nr rysunku	Nr strony	Skala
				PROJEKT BUDOWLANO -WYKONAWCZY ZAMIENNY	S1.2	-	1 : 30

Kompaktowy węzeł cieplny	
Moc węzła	75 kW
c.o.	20,0 kW
c.w.u.	55,0 kW
c.t.	0,0 kW
Adres:	Bydgoszcz, ul. Jasna 21, W-1

Lp.	Nazwa	Typ	Dn	Producent	Ilość
Wymienniki z płaszczem izolacyjnym					
W1	c.o.- p ytowy lutowany	GBS200H-14	20/20	GEA	1
	Izolacja wymiennika	do GBS200H-14			1
W2	c.w.u.- p ytowy lutowany	GBS418M-20	25/25	GEA	1
	Izolacja wymiennika	do GBS418M-20			1
Układ regulacji temperatury - pogodowy					
RE1	Regulator pogodowy + podstawa	5576 RS232+M-BUS		Samson	1
RE2	Czujnik temperatury zewnętrznej	5227-2		Samson	1
RE3	Czujnik temperatury c.o.	5277-2	15	Samson	1
RE4	Czujnik temperatury c.w.	5207-64	15	Samson	1
RE5	Napęd elektryczny c.o.	5825-10		Samson	1
RE6	Zawór regulacyjny c.o.	3222 kv-0,63	15	Samson	1
RE7	Napęd elektryczny c.w.	5825-10		Samson	1
RE8	Zawór regulacyjny c.w.	3222 kv-2,5	15	Samson	1
Układ reg. różnicy ciśnień					
RDP1	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	46-6 kv-4	dostawa KPEC	15	Samson
RDP2	Zawór	gwint	R250X003	15	Opal Giacomini
Pompa obiegowa					
POM1	Pompa c.o.	Magna3 25-60	230V	25	Grundfos
POM2	Pompa cyrkulacja c.w.	UPS 25-60 N	230V	25	Grundfos
Układ pomiarowy energii cieplnej - str. sieciowa					
C1	Ultradźwiękowy licznik ciepła	Qn-1,5	dostawa KPEC	15	Kamstrup
Układ zabezpieczenia instalacji					
NW1	Naczynie wzbiorcze membranowe	NG18	6 bar 120° C	20	Reflex
ZB1	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915	5 bar	25	SYR
ZB2	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115	6 bar	25	SYR
Uzupełnianie zładu instalacyjnego					
UZ1	Wodomierz z nadajnikiem impulsów	JS 90-1,5 NK		15	Powogaz
UZ2	Kryza	5mm		15	Metrolog
Układ pomiarów miejscowych					
P1	Manometry - strona instalacyjna	0-1,0MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika
P2	Manometry - strona sieciowa	0-1,6MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika
P3	Termometry - strona instalacyjna c.o.	0-120C	bimetaliczny	15	Wika
P3	Termometry - strona instalacyjna c.w.	0-120C	bimetaliczny	15	Wika
P3	Termometry - strona instalacyjna cyrkulacja	0-120C	bimetaliczny	15	Wika
P4	Termometry - strona sieciowa	0-160C	bimetaliczny	15	Wika
Zawory odcinające - str. sieciowa					
ZS1	Odcięcie główne węzła	spawany	PN40	25	Broen DZT
ZS2	Odcięcie obiegu c.o.	spawany	PN40	25	Broen DZT
ZS3	Odcięcie obiegu c.w.u.	spawany	PN40	25	Broen DZT
ZS3	Odcięcie obiegu c.w.u.	Ballorex Venturi		25	Meibes
ZS4	Spusty i odpowietrzenia	gwint	R250X003	15	Opal Giacomini
Zawory odcinające - str. instalacyjna					
ZI1	Odcięcia c.o.	gwint	KPS3	25	Ferro
ZI2	Odcięcia c.w.u.	gwint	KPS3	25	Ferro
ZI3	Odcięcia cyrkulacji	gwint	KPS3	25	Ferro
ZI4	Odcięcia z.w.	gwint	KPS3	25	Ferro
ZI5	Spusty i odpowietrzenia	gwint	KPS1	15	Ferro
Zawory zwrotne					
ZZ1	Zawór zwrotny dla uk. cyrkulacji c.w.	zz gwint	ZZ3	25	Ferro
ZZ2	Zawór zwrotny dla uk. z.w.	zz gwint	ZZ3	25	Ferro
ZZ3	Zawór zwrotny dla uk. uzupełniania zładu	zz gwint	ZZM	15	Ferro
Urządzenia oczyszczające					
O1	Str. sieciowa	ko nierz	fig. 821 PN16 45 oczek	25	Zetkama
O2	Str. instalacyjna c.o.	f gwint	F06	25	Ferro
O3	Str. instalacyjna cyrkulacji c.w.u.	f gwint	F06	25	Ferro
O4	Str. instalacyjna z.w.	f gwint	F06	25	Ferro
O5	Uzupełnianie zładu instalacyjnego	f gwint	F02	15	Ferro
Układ sterowania węzła cieplnego					
E1	Rozdzielnica zasilająco-sterownicza	RM			Metrolog
Elementy pozostałe					
I1	Izolacja termiczna	w folii PCV			Steinonorm
I2	Wodomierz z.w.	JS 2,5		20	Powogaz



- 1 - zawór odcinający kulowy dn25 mufowy - 2 szt.
- 2 - stabilizator c.w.u. typ SCWA286/40/110 TERMEN - 1 kpl.
- ZS5 - zawór odcinający napięcia sieciowego dn25 spawany PN40 - 2szt.
- P2.1 - manometr tarczowy 0 - 1,6MPa; M100 111.10.100; 20x1,5 - 1szt.
- K1 - kryza dławiąca kolnierkowa dn25 PN40 - 1szt.
- C2 - Ultradźwiękowy licznik ciepła Kamstrup (dostawa KPEC Bydgoszcz)

Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe "Archipro" Paulina Kraszewska, ul.Książęca 7, 66-470 Kostrzyn nad Odrą					
Nazwa i adres inwestora: Miasto Bydgoszcz, ul.Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz			Nazwa i adres inwestycji: Termomodernizacja i modernizacja budynku mieszkalnego przy ul. Jasnej 21, 85-205 Bydgoszcz		
Funkcja	Nazwisko	Upewnienia	Podpis	Nazwa rysunku:	Data
Projektant	mgr inż. Jarosław Nowicki	LUKG/0004/POOS/05		Technologia węzła cieplnego - schemat	01.09.2018
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Kot	14/2002/Gw			
Etap projektu		Nr rysunku	Nr strony	Skala	
PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY ZAMIENNY		S1.3	-	-	

