



MAG INSTAL
technika grzewcza i sanitarna

02 – 220 Warszawa; ul. Łopuszańska 30; tel. 22 846 80 80; fax: 22 846 80 80 wew. 113

Nazwa opracowania	PROJEKT WYKONAWCZY
Obiekt	ŁODOWISKO TORWAR II
Adres	<u>ul. Łazienkowska 6A</u> <u>Warszawa</u>
Inwestor	Centralny Ośrodek Sportu ul. Łazienkowska 6A Warszawa

TECHNOLOGIA I AUTOMATYKA WĘZŁA CIEPLNEGO

BRANŻA SANITARNA – TECHNOLOGIA I AUTOMATYKA

Projektował:

mgr inż. Bartłomiej Uściński

MAZ/0477/
POOS/10

Opracowanie:

mgr inż. Jakub Zawadka

Sprawdził:

mgr inż. Justyna Wciślińska

MAZ/0520/
POOS/06

WRZESIEŃ 2017

Spis treści

CZEŚĆ OPISOWA	5
CZEŚĆ I: TECHNOLOGIA WĘZŁA	7
1. Podstawa i zakres opracowania	7
1.1. Przedmiot, zakres i cel opracowania	7
1.2. Podstawa opracowania	7
1.3. Obszar oddziaływania Inwestycji	7
2. Założenia do węzła cieplnego	7
2.1. Bilans cieplny węzła	7
2.2. Zakres opracowania	8
2.3. Opis stanu istniejącego	8
3. Pomieszczenie węzła cieplnego	9
3.1 Zestawienie wymiarów	9
3.2 Wytyczne budowlane	9
3.3 Zakres prac instalacyjnych	9
4. Rozwiązania techniczne węzła cieplnego	10
4.1 Węzeł przyłączeniowy:	10
4.2 Obieg centralnego ogrzewania :	10
4.3 Obieg ciepłej wody użytkowej:	11
5. Armatura	12
6. Rurociągi	12
7. Izolacja cieplna i powłoki antykorozyjne	13
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzła cieplnego	14
9. Próby	14
10. Zagadnienia bhp	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
11. Wytyczne dla branż	14
CZEŚĆ II: AUTOMATYKA	15
1. Podstawa i zakres opracowania	15
1.1. Przedmiot, zakres i cel opracowania	15
2. Automatyka węzła	15
2.1. Obwód regulatora dP/V (A-1) - regulacja przepływu i stabilizacja dyspozycyjnej różnicy ciśnień węzła	15
2.2. Obwód (A-2) - regulacja temperatury c.o.	16
2.3. Obwód (A-3) - regulacja temperatury c.w.	16
2.4. Obwód (A-4) - pomiar całkowitej ilości ciepła w węźle	16
2.6. Dobór regulatora różnicy ciśnień i kryz.	17
2.7. Wytyczne montażu urządzeń automatycznej regulacji	18
CZEŚĆ III: OBLICZENIA	19
1. Obliczenia węzła cieplnego	19
2. Dobór wymienników	29
3. Dobór pompy c.w.u.	35
4. Dobór pomp c.o.	36
5. Dobór zaworu bezpieczeństwa CW	37
6. Dobór zaworu bezpieczeństwa C.O.	37
7. Dobór naczynia wzbiorczego	38
8. Dobór wodomierza przed wymiennikiem c.w.u.	40
9. Ustawienia regulatora Trovis 5573	42
ZAŁĄCZNIKI	52
1. IOO- wydane przez Veolia Energia Warszawa	54
2. Przepisy i normy	58
3. Grubości izolacji	59
4. Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego	60
5. Wymagania dla rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym	63
6. Uprawnienia projektantów	70
7. Zestawienie materiałów:	76
zestawienie materiałów dla technologii i automatyki:	76
Zestawienie rur	79

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Lp.	NAZWA RYSUNKU	skala
RYS.01	SYTUACJA	1:500
RYS.02	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	1:50
RYS.03	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA	1:50
RYS.04	DYSPOZYCJA URZĄDZEŃ	1:50
RYS.05	WĘZEŁ PRZYŁĄCZENIOWY	1:20
RYS.06	SCHEMAT-TECHNOLOGIA I AUTOMATYKA	-:-

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z aktualną treścią obowiązującej ustawy Prawo Budowlane art.20 oświadczam, że projekt węzła cieplnego w zakresie technologii i automatyki w budynku przy ul. Łazienkowskiej 6A w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Bartłomiej Uściński
MAZ/0477/POOS/10

Zgodnie z aktualną treścią obowiązującej ustawy Prawo Budowlane art.20 oświadczam, że projekt węzła cieplnego w zakresie technologii i automatyki w budynku przy ul. Łazienkowskiej 6A w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Justyna Wciślińska
MAZ/0520/POOS/06

CZĘŚĆ OPISOWA

INFORMACJA BIOZ

opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury

Z dnia 23 czerwca 2003r.

w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu
bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Nazwa i adres obiektu:	Lodowisko TORWAR II ul. Łazienkowska 6A Warszawa
Inwestor:	Centralny Ośrodek Sportu ul. Łazienkowska 6a 00-449 Warszawa
Projektant:	mgr inż. Bartłomiej Uściński 01-310 Warszawa ul. Rozłogi 14/30

1. ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT
 - A. Organizacja placu budowy.
 - B. Wykonanie robót demontażowych opisanych w projekcie.
 - C. Wykonanie robót montażowych opisanych w projekcie.
2. WYKAZ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
Lodowiska TORWAR II, ul. Łazienkowska 6a w Warszawie.
3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI / TERENU MOGĄCE STWORZYĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.
Nie dotyczy
4. SKALA, RODZAJ, MIEJSCE I CZAS WYSTĄPIENIA PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ.
Przewidywane zagrożenie może wystąpić:
 - A. Od pracującego sprzętu budowlanego i transportowego.
 - B. W wyniku upadku montowanych i demontowanych elementów instalacji wężła ciepłego oraz narzędzi (uderzenia spadającymi przedmiotami).
 - C. W wyniku poparzenia podczas prac spawalniczych i zgrzewalniczych.
5. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW
Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić instruktaż pracowników dotyczący:
 - D. Zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
 - E. Konieczność stosowania środków ochrony indywidualnej.
 - F. Właściwego używania narzędzi.
 - G. Sposób komunikacji umożliwiającego szybką ewakuację w przypadku wystąpienia pożaru, awarii i innych zagrożeń.
6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM.
 - A. Prowadzenie robót zgodnie z przepisami BHP.
 - B. Używanie sprawnego technicznie sprzętu i narzędzi.
 - C. Stosowanie środków ochrony osobistej.
 - D. Zapewnienie środków łączności pracowników z nadzorem.
 - E. Zapewnienie sprawnego, posiadającego instrukcję używania, sprzętu ratunkowego.
 - F. Kontrola używanego sprzętu i narzędzi.
 - G. Właściwe składowanie butli z gazami technicznymi.
 - H. Zapewnienie odpowiedniej wentylacji powietrza pomieszczenia podczas prac spawalniczych.

CZĘŚĆ I: TECHNOLOGIA WĘZŁA

Opis technologii do projektu węzła cieplnego – dwufunkcyjnego, szeregowo-równoległego dla instalacji CO (CT) i CWU w budynku lodowiska przy ul. Łazienkowskiej 6a w Warszawie.

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt dwufunkcyjnego węzła cieplnego w budynku lodowiska przy ul. Łazienkowskiej 6a.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem elektrycznym ujętym w odrębnym opracowaniu. Projekt został wykonany dla stanu istniejącego instalacji c.o., c.t. i c.w.u.

1.2. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

- ✓ Umowy z Inwestorem
- ✓ Inwentaryzacji pomieszczenia węzła cieplnego
- ✓ Dokumentacja archiwalna:
 - „Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego”; 2013
- ✓ Informacji uzyskanych od Zamawiającego dot. stanu istniejącego obiektu, instalacji, ilości pracowników, zakresu działalności
- ✓ Warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej, związanych ze zmianą lokalizacji węzła cieplnego (z dn. 21.10.2016r);
- ✓ Obowiązujących norm i wytycznych projektowania,
- ✓ Obowiązujących wytycznych eksploatacyjnych Veolia Energia Warszawa,
- ✓ DTR projektowanych urządzeń.

1.3. Obszar oddziaływania Inwestycji.

Całość planowanej inwestycji zamyka się w obrębie istniejącego budynku zlokalizowanego przy ul. Łazienkowska 6A.

2. Założenia do projektu węzła cieplnego

2.1. Bilans cieplny węzła

Bilans cieplny dla węzła wykonano w oparciu o dane z warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej, potwierdzone przez Inwestora.

Bilans cieplny instalacji odbiorczych

- | | |
|--|---|
| ✓ Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. | $Q_{c.o.} = 566,2 \text{ kW}$ |
| ✓ Zapotrzebowanie ciepła dla c.t. | $Q_{c.o.} = 66,8 \text{ kW}$ |
| ✓ Zapotrzebowanie max. godz. dla c.w. | $Q_{c.w.} = 537,9 \text{ kW}$ |
| ✓ Zapotrzebowanie śred. godz. dla c.w. | $Q_{c.w.} = 146,0 \text{ kW}$ |

Ze względu na nieznaczne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.t., oraz brak rozdzielania hydraulicznego instalacji c.o. i c.t., projektuje się na potrzeby c.o. i c.t. jeden wymiennik.

Bilans cieplny węzła

- | | |
|--|---|
| ✓ Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.+c.t. | $Q_{c.o.} = 633 \text{ kW}$ |
| ✓ Zapotrzebowanie max. godz. dla c.w. | $Q_{c.w.} = 537,9 \text{ kW}$ |
| ✓ Zapotrzebowanie śred. godz. dla c.w. | $Q_{c.w.} = 146,0 \text{ kW}$ |

Poniżej przedstawiono dane, które przyjęto do obliczeń maksymalnego i średniego zapotrzebowania ciepła na cele ciepłej wody:

Parametry wody zima:

- | | |
|--|------------------|
| ✓ woda sieciowa | 119/65 °C |
| ✓ woda instalacyjna c.o. i c.t. wg. dokumentacji archiwalnej | 85/60 °C |

Parametry wody lato:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ✓ woda sieciowa | 73/25 °C |
|-----------------|-----------------|

Dyspozycyjna różnica ciśnień – zima
(wg. Warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłej)

400 kPa

Dyspozycyjna różnica ciśnień – lato
(wg. Warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłej)

200 kPa

2.2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje wykonanie dwufunkcyjnego węzła cieplnego w zakresie technologii i automatyki. Z projektem tym związany jest projekt branży elektrycznej (odrębne opracowanie). Wszystkie opracowania należy rozpatrywać łącznie. Projekt zawiera wytyczne dla branży budowlanej w zakresie dostosowania obecnego pomieszczenia podrozdzielnego na potrzeby węzła cieplnego.

Będzie to węzeł 2-funkcyjny obsługujący:

- ✓ wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego (istniejąca),
- ✓ wewnętrzną instalację ciepłej wody użytkowej (istniejąca).

Projekt obejmuje zmianę lokalizacji i wymianę istniejących rozdzielaczy inst. c.o. (z wykorzystaniem armatury odcinającej i równoważącej zamontowanej na rozdzielaczach istniejących). Zasilanie istniejącej inst. zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji zostanie zmodernizowane w obrębie pomieszczenia węzła.

2.3. Opis stanu istniejącego.

W stanie istniejącym, budynek zasilany jest w czynnik grzewczy za pośrednictwem węzła grupowego zlokalizowanego w sąsiadującej z budynkiem Hali Widowiskowej – Torwar I (ul. Łazienkowska 6a). Przewody instalacji c.o. i c.w.u. prowadzone są z węzła cieplnego do podrozdzielnego w gruncie. W istniejącej podrozdzielnego zlokalizowane są rozdzielacze c.o., oraz urządzenia instalacji chłodu.

Instalacja centralnej ciepłej wody użytkowej:

- ✓ Instalacja wewnętrzna ciepłej wody (istniejąca instalacja):
Parametry instalacji: $T_{cw}=60^{\circ}\text{C}$; $T_{zw}=5^{\circ}\text{C}$; instalacja wykonana z rur stalowych ocynkowanych, częściowo z rur tworzywowych

Obecnie instalacja zasilana z modułu CW w węźle cieplnym w budynku Torwar I. Wejście przewodów tranzytowych w projektowanym pomieszczeniu węzła cieplnego.

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego:

- ✓ Instalacja (istniejąca instalacja, zmodernizowana zgodnie z dokumentacją z roku 2013): Parametry instalacji 85/60°C; instalacja została wykonana z rur stalowych łączonych przez spawanie (poziomy), oraz rur tworzywowych łączonych przez zgrzewanie (piony, podejścia do odbiorników), elementy grzejne stanowią w większości członowe grzejniki aluminiowe.

3. Pomieszczenie węzła cieplnego.

Projektuje się dostosowanie istniejącego pomieszczenia podrozdzielni ciepła na potrzeby węzła cieplnego wraz z remontem pomieszczenia (w formie wytycznych dla branży budowlanej).

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych należy wykonać prace budowlane oraz przystosować pomieszczenie tak, aby spełnione zostały warunki zawarte w normie: PN-B-02423: 1999. Wszystkie prace wykonać zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

3.1 Zestawienie wymiarów

Pu - powierzchnia projektowanego pomieszczenia węzła cieplnego	21,7 m ²
Hp – wysokość pomieszczenia	4,4m

3.2 Wytyczne budowlane

Ściany wewnętrzne, okna i sufity

Na ścianach uzupełnić i wyrównać brakujące tynki. Pomalować dwukrotnie ściany i sufit. Wykonać lamperię do wysokości 1,7m. Okno zabezpieczyć od zewnątrz kratą stalową.

Stolarka i ślusarka

Pozostawić istniejące drzwi do węzła o klasie odporności ogniowej EI60 i świetle przejścia 90x200 cm. Drzwi należy wyposażone w zamek patentowy, zgodny z Veolia.

Posadzka:

Istniejącą posadzkę skuć (istniejąca kanalizacja prowadzona w posadzce do usunięcia-należy ułożyć nową, trasa zgodnie z częścią rysunkową opracowania). Posadzkę wyrównać ze spadkiem 1% do wpustu kanalizacyjnego, wykończyć gresem technicznym.

Rozwiązania ppoż. przejść instalacyjnych

W miejscach przejść przewodów przez ściany i strop przewidzieć przepusty lub uszczelnienia ppoż. o klasie odporności ogniowej EI 120: - dla przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych zastosować kasety ogniochronne lub kołnierze ogniochronne - dla przejść instalacyjnych z rur niepalnych w ścianach i w stopach wykonanych z cegły oraz betonu , należy wykonać z zaprawy ognioochronnej pokrytej obustronnie masą ogniochronną lub uszczelnić płytą z niepalnej wełny mineralnej i zabezpieczyć masami ogniochronnymi.

3.3 Zakres prac instalacyjnych

Kanalizacja i woda zimna

W pomieszczeniu wykonać studnie schładzającą (φ800) o głębokości 1,15m (dwa kręgi betonowe). Studnie przykryć włazem żeliwnym (φ600). W studni zamontować pompę odwadniającą KPI150-A1 firmy Grundfos, na przewodzie tłocznym za pompą zamontować zawór zwrotny. Przewód tłoczny pompy wpiąć do najbliższego pionu kanalizacyjnego (znajdującego

się w pomieszczeniu Rolby). Projektuje się nowy wpusty dn100 (w miejscu wskazanym w części rysunkowej opracownia) z grawitacyjnym odprowadzeniem do studni schładzającej.

Projektuje się odwodnienie węzła podłączeniowego i urządzeń instalacyjnych za pomocą kanalizacji obwodowej prowadzonej nad i w posadzce z odprowadzeniem do studni schładzającej. Odprowadzenie odpływów z odpowietrzeń i odwodnień wykonać poprzez lejki. Posadzka powinna zapewnić właściwy spadek w kierunku wpustu podłogowego. Kanalizację wykonać z rur PP Magnaplast dB.

W węźle należy zamontować nowy zlew (w miejscu istniejącego) blaszany jednokomorowy (wym. 40x40) z doprowadzeniem wody surowej przewodem PP-PN16 o średnicy dn20x2,8 poprzez zawór czerpialny oraz wodomierz JS1,5 m³/h z zaworem zwrotnym i odcinającym dn15. Kanalizację zlewu odprowadzić do studni schładzającej.

Wentylacja pomieszczenia

W stanie istniejącym w ścianie zewnętrznej węzła zamontowano dwie kratki wentylacyjne 14x14cm, kratki pozostawić.

W miejscach wskazanych w części rysunkowej należy wykonać: kanał nawiewny „typu Z” o wymiarach 250x250 mm z przepustnicą regulacyjną w pomieszczeniu. Kanał wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, (nawiew umieścić nie wyżej niż 50 cm nad posadzką; czerpnię zewnętrzną wyprowadzić min. 3m nad poziomem terenu, zabezpieczyć przed opadami. Kanał prowadzić po stronie wewnętrznej ściany.

4. Rozwiązania techniczne węzła ciepłego

Projektuje się węzeł 2-funkcyjny w układzie szeregowo-równoległym z zestawami pompowymi, z automatyczną regulacją stałowartościową temperatury c.w. i nadążną dla temperatury zasilania c.o.

4.1 Węzeł przyłączeniowy:

Lokalizacja głównych zaworów odcinających zgodnie z projektem przyłącza sieci ciepłowniczej.

Węzeł przyłączeniowy o średnicy dn80 zostanie wyposażony: na zasilaniu w odmulacz z wkładem magnetycznym typ IOW/M dn80 firmy Infracorr, filtr siatkowy kołnierzowy (400 oczek/cm²) typ Fig. 821 dn80 firmy Zetkama, jako element regulacyjny zaprojektowany został regulator różnicy ciśnienia i przepływu Samson 42.39 dn50; Kv=32m³/h; Δpr=0,2-1,0bar; Δpv=0,5bar; G=2...24m³/h. Na powrocie zastosowany zostanie sieciowy filtr siatkowy, odwrócony (200 oczek/cm²) typ Fig. 821 dn80 Zetkama. Do pomiaru ciepła został dobrany przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 dn65 firmy Kamstrup o przepływie qp=25m³/h wraz z przelicznikiem elektronicznym MULTICAL 602. Szczegół rozlokowania urządzeń przedstawia rysunek 04 – węzeł przyłączeniowy.

Przewód zasilający prowadzić na wysokości 130cm, w odległości 50cm od ściany, przewód powrotny na wysokości 60cm, w odległości 75cm od ściany.

4.2 Obieg centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego :

• Strona sieciowa

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany miedzią, SL140-BR30-80-TM-LIQUID firmy Sondex. Układ króćców i konstrukcja wsporcza wg. DTR producenta.

Ilość czynnika grzewczego doprowadzanego do wymiennika będzie regulowana zaworem Samson 3222 dn40 z siłownikiem 5825-20 wyposażonym w funkcję STW.

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, na gałęzi c.o. zaprojektowano przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 dn50 firmy Kamstrup o przepływie $q_p=15\text{m}^3/\text{h}$ wraz z przelicznikiem elektronicznym MULTICAL 602

- **Strona instalacyjna**

Po stronie instalacyjnej jako pompy obiegowe instalacji (c.o.+c.t.) dobrano 2 pompy MAGNA3 65-150F firmy Grundfos. Pompy należy włączyć do kolektora pompowego zamontowanych na powrocie instalacji c.o. Na kolektorze tłocznym zamontować manometr kontaktowy zabezpieczający pompy przed suchobiegiem. Przed pompami należy umieścić filtr siatkowy o gęstości 400 oczek/cm² typ Fig. 821 Zetkama. Ze względu na to, że instalacja została w pełni zmodernizowana nie projektuje się odmulacza (należy traktować ją jako nową).

Stabilizacja ciśnienia - poprzez naczynie przeponowe N300 firmy REFLEX. Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia membranowym zaworem bezpieczeństwa firmy SYR 1915 dn32, ciśnienie otwarcia 3,0 bara.

Projektuje się nowe rozdzielacze instalacji c.o., rozdzielacze należy wyposażyć w spusty wody, oraz armaturę pomiarową zgodnie ze schematem. Na wyjściach z rozdzielaczy zamontować istniejącą armaturę odcinającą i równoważącą. Istniejące w pomieszczeniu przewody instalacji c.o. i c.t. połączyć z projektowanymi w nowej lokalizacji rozdzielaczami.

Woda w instalacji c.o. powinna odpowiadać Normie PN-93/C-04607. Projektuje się napełnianie oraz uzupełnianie zładu instalacji poprzez dopust z m.s.c. Na przewodzie o średnicy DN15 zamontować zawory odcinające DZT do wspawania Dn15, filtr siatkowy z wkładem magnetycznym 400 oczek/cm² typ IFM/K dn15 Infracorr, reduktor ciśnienia 6243-1 DN15 (zakres nastaw 1,5-5 bar) firmy SYR, zawór zwrotny SOCLA 601 DN15; wodomierz CW JS90 1,6NK dn15 do wody ciepłej. Projektowany dopust należy doposażyć w zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN15 montowany na przewodzie do rozdzielacza, otwarcie zaworu 3 bary.

Z rurociągów sieciowych i instalacyjnych wykonać odwodnienia (w najniższych częściach) oraz odpowietrzenia (w najwyższych).

Szczegółowe miejsca montażu i zestawienie dobranych elementów węzła – zgodnie z rysunkową częścią opracowania.

4.3 Obieg ciepłej wody użytkowej:

- **Strona sieciowa**

Projektuje się wykonanie węzła centralnej ciepłej wody zasilanego z węzła przyłączeniowego; węzeł ciepłej wody będzie pracował w układzie szeregowo-równoległym do węzła centralnego ogrzewania. Instalacja centralnej ciepłej wody będzie zasilana z wymiennika płytowego skręcanego, sześćcio króćcowego S16D-IG16-72/2/6-TL-LIQUID firmy Sondex.

Ilość czynnika grzewczego doprowadzanego do wymiennika będzie regulowana zaworem Samson 3222 dn40; $K_v=20\text{m}^3/\text{h}$; z siłownikiem 5825-23 wyposażonym w funkcję STB.

Na odejściu z węzła przyłączeniowego stosować zawory odcinające DZT do wspawania dla modułu c.w.u.

- **Strona instalacyjna**

Po stronie instalacyjnej dobrano jedną pompę cyrkulacji Magna3 25-100N firmy Grundfos z korpusem ze stali nierdzewnej. Przed pompą należy zamontować filtr z wkładem magnetycznym typ IFM/K.

Instalacja ciepłej wody wyposażona jest w tzw. „spinkę” łączącą przewód wody ciepłej z przewodem cyrkulacyjnym. Część ciepłej wody powraca poprzez pompę cyrkulacyjną do wymiennika c.w.

Na przewodzie zimnej wody przed wymiennikiem stosować zawór antyskażeniowy EA291NF; filtr IFM oraz wodomierz WS NKP dn50; 25 m³/h. Przepływ na spince wymiennika ciepła należy wyregulować poprzez zawory równoważące MSV-B firmy Danfoss-nastawa zgodnie z częścią obliczeniową opracowania. Instalacja będzie zabezpieczona poprzez zawór bezpieczeństwa SYR 2115 dn25; 6 bar.

Na przewodzie wody ciepłej i cyrkulacyjnej zamontować zawory spustowe, umożliwiające pobór próbek.

Szczegółowe rozwiązanie techniczne i miejsca montażu – zgodnie z częścią rysunkową i zestawieniem materiałów.

5. Armatura

- ✓ Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierzową lub do spawania, na ciśnienie PN 16 (zawory obiegu c.w. i c.o., zawory główne) i temperaturę pracy 124 °C.
- ✓ Po stronie instalacji wewnętrznej c.o., c.w. zastosowano armaturę kulową kołnierzową i gwintowaną na ciśnienie PN 6 i temperaturę 90°C.

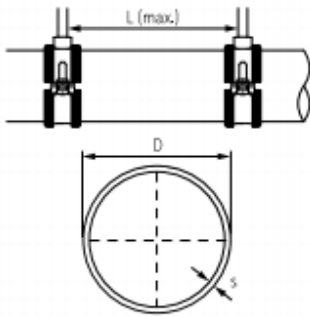
6. Rurociągi

- ✓ Rury po stronie sieciowej, na dopuszczenie wody do instalacji c.o. oraz po stronie instalacji c.o.– przewodowe ze stali niestopowych, gatunku P235GH wg PN-EN 10217-2:2004/A2:2006 *Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektryczne z określeniem właściwości w temperaturze podwyższonej*, ze świadectwem odbioru jakościowego ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane.
Zgodnie z Zarządzeniem Veolia Energia Warszawa S.A. nr 1/2012 z dnia 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym dopuszcza się stosowanie rur przewodowych bez szwu ze stali P235GHwg PN-EN 10216-2+A2:2009 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – część 2: Rury ze stali niestopowej z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej*.
Zgodnie z wytycznymi Veolia Energia Warszawa do projektowania węzłów cieplnych należy stosować rurociągi stalowe ze świadectwem odbioru 3.1 oraz poświadczeniem badania jakościowego ZETOM Warszawa.
- ✓ Rury po stronie instalacji wewnętrznej ciepłej wody użytkowej: rury BORplus STABI PLUS z PP-RCT z nieperforowaną wkładką aluminiową Wavin(projektowane),
- ✓ Rury po stronie instalacji wewnętrznej zimnej wody: rury BORplus EVO wykonane z PP-RCT Wavin(projektowane)

Należy zastosować odpowiednie mocowanie rurociągów tj. podpory przesuwne z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas np. SILKA lub równoważny. Przykładowe rozwiązanie w załączniku. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy i wsporniki boczne. Przy długich odcinkach rurociągów (powyżej 10m) zastosować punkty stałe. Punkt stały należy zamontować w węźle przyłączeniowym lub jego sąsiedztwie (zgodnie z cz. rysunkową). Konstrukcja podpór i punktu stałego przy głównych zaworach odcinających powinna być stabilna i właściwie zamocowana w przegrodach

budowlanych. Punkt stały powinien być zamocowany do konstrukcji budowlanej w taki sposób, aby naprężenia od sieci nie spowodowały uszkodzeń konstrukcji lub zagrożeń dla jej stabilności i wytrzymałości. Przykładowe rozwiązanie techniczne w załączniku. Dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1kN.

✓

Zalecany rozstaw podpór przesuwnych dla rur stalowych napełnionych wodą			
L.p.	DN [mm]	L[max.] [m]	
	15	2,75	
	20	3,00	
	25	3,50	
	32	3,75	
	40	4,25	
	50	4,75	
	65	5,50	
	80	6,00	

✓

- ✓ Kompensację przewodów z PP należy montować w oparciu o założenia systemowe i wytyczne Producenta zaprojektowanych rur. Należy stosować systemowe podpory stałe i przesuwne. Przykładowy schemat punktu stałego i podpory przesuwnej, przedstawiono w załączniku.

7. Izolacja cieplna i powłoki antykorozyjne

Przewody wody sieciowej należy po wykonaniu powłok malarskich antykorozyjnych zaizolować otulinami poliuretanowymi w płaszczu PCV (np. Steinonorm), odpornymi na temperaturę 124°C. Grubości izolacji wg **załącznika nr 4**, zgodnie z **wytycznymi Veolia Energia Warszawa: „Wymagania techniczne dla izolacji termicznych”**

Przewody po stronie instalacyjnej należy po wykonaniu powłok malarskich i antykorozyjnych zaizolować, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2002.75.690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami).

Rury stalowe czarne (przewodowe ze szwem z atestem ZETOM wg PN-EN 10217-2-2004/A1:2006)		
L.p.	Średnica rury x grubość	Grubość izolacji dla $\lambda=0,035\text{W/mK}$
	[mm]	[mm]
1	15	20
2	20	20
3	25	30
4	32	40
5	40	40
6	50	50

7	65	70
8	80	80

Rury polipropylenowe (PP-3 PN20 Stabi)		
L.p.	Średnica rury x grubość	Grubość izolacji dla $\lambda=0,035\text{W/mK}$
	[mm]	[mm]
1	20x2,8	20
2	25x3,5	20
3	32x4,4	25
4	40x5,5	30
5	50x6,9	40
6	63x8,6	50
7	75x8,4	60

Przewody doprowadzające wodę zimną do węzła ciepłego zaleca się zaizolować izolacją o grubości min. 9mm. Wymienniki zaizolować fabryczną otuliną, dostarczaną przez producenta.

Rurociągi i konstrukcje wsporcze oczyścić do drugiego stopnia czystości i pomalować dwukrotnie emulsją kreodurów syntetyczną czerwoną tlenkową zgodnie z instrukcją KOR - 3A. Rurociągi oznakować zgodnie z PN - 70 / N – 01270.

8. Warunki techniczne wykonania i odbioru węzła ciepłego

Pomieszczenie węzła ciepłego powinno być wykonane zgodnie z normą PN-B-02423:1999 +Apl 2000.

Zamontowaną instalację należy dokładnie przepłukać 3-krotnie wodą wodociągową o prędkości przepływu $V_{min} = 1,5 \text{ m/s}$. Następnie wykonać próbę ciśnieniową na zimno. Po próbie ciśnieniowej należy wykonać regulację instalacji.

Odbiór i wykonanie modułu c.o i c.w. wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych - COBRTI INSTAL, zeszyt 8-2003. WTWiO jest zalecany do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.

UWAGA! Wykaz norm podano w załączniku nr 1.

9. Próby

Instalację węzła ciepłego poddać próbom na szczelność i wytrzymałość przy ciśnieniach:

- ✓ po stronie sieciowej: $p_{pr} = 1,25 \text{ pr} = 1,25 \cdot 1,6 = 2,0 \text{ MPa}$
- ✓ po stronie instalacji c.o.: $p_{pr} = p_r + 0,2 = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ MPa}$
- ✓ po stronie instalacji c.c.w.: $p_{pr} = 1,5 \text{ pr}$, nie mniej niż 1,0 MPa

11. Wytyczne dla branż

Wytyczne elektryczne

Należy wykonać następujący zakres prac:

- ✓ Zasilic prawidłowo pompy CO i CWU,
- ✓ Zasilic regulator węzłowy oraz siłowniki zaworów,
- ✓ Wykonać instalację uziemiającą,
- ✓ Wykonać prawidłowe oświetlenie.

CZĘŚĆ II: AUTOMATYKA

Opis automatyki do projektu węzła cieplnego dla instalacji CO (CT) i CWU w budynku Iodowiska przy ul. Łazienkowskiej 6a w Warszawie.

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy automatyki dla węzła cieplnego w budynku przy ul. Łazienkowskiej 6a w Warszawie. Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie układu regulacji automatycznej dla węzła przyłączeniowego oraz dla węzłów c.o. i c.w.

2. Automatyka węzła

2.1. Obwód regulatora dP/V (A-1) - regulacja przepływu i stabilizacja dyspozycyjnej różnicy ciśnień węzła

- regulacja przepływu i stabilizacja dyspozycyjnej różnicy ciśnień

Układ pełni następujące funkcje:

- reguluje przepływ wody sieciowej,
- stabilizuje ciśnienie dyspozycyjne w przyłączy węzła cieplnego, co ma korzystny wpływ na pracę regulatora temperatury w obwodzie c.o. i c.w.,
- wspólnie z oporami instalacji stanowi układ ograniczający łączny pobór wody sieciowej przez węzeł,
- zabezpiecza przed kawitacją na elementach dławiących (zawory, kryzy itp).

Jako element regulacyjny zastosowano - regulator różnicy ciśnienia i przepływu typ 42-39 firmy Samson dn50, $K_v=32,00\text{m}^3/\text{h}$ (zakres nastaw ciśnienia regulowanego: 0,2-1,0bara, zakres przepływu $2\text{-}24\text{m}^3/\text{h}$).

Regulator różnicy ciśnień i przepływu oraz kryzy dostarcza **Veolia Energia Warszawa**.

Nastawa:

Regulowana różnica ciśnień: **65,32 kPa**

Ograniczenie przepływu: **19,29 m³/h**

Regulator różnicy ciśnień i przepływu dostarcza **Veolia Energia Warszawa**.

WYTYCZNE ROZRUCHU		ZIMA	LATO
Przepływ wody sieciowej	[m ³ /h]	19,29	10,28
Kryzę należy stosować dla dyspozycyjnej różnicy ciśnień ponad	[kPa]	531,02	222,6
ΔH_r	[kPa]	58,47	60,32
$\Delta p_{min\text{ dysp.}}$	[kPa]	163,49	118,33

Kryzę dobiera i dostarcza właściwy **ZEC Warszawa**.

2.2 Obwód (A-2) - regulacja temperatury c.o. i c.t.

Układ pełni następujące funkcje:

- ✓ reguluje temperaturę zasilania instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej, gdzie czujnik temperatury powietrza zewnętrznego zamontowany jest na ścianie budynku (regulacja nadążna),
- ✓ ogranicza temperaturę powrotu wody sieciowej,
- ✓ posiada funkcję awaryjnego zamykania (temperatura zamknięcia 85°C).

W skład układu wchodzi:

- ✓ elektroniczny regulator Samson TROVIS 5573 – wspólny dla obiegu c.o. i c.w. (Uwaga: regulator 5573 współpracuje wyłącznie z czujnikami Pt1000),
- ✓ zawór regulacyjny typ 3222 dn40 kv=20m³/h,
- ✓ siłownik elektryczny z awaryjną funkcją bezpieczeństwa 5825-20, termostat bezpieczeństwa STW 5343-4,
- ✓ czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 5227-2,
- ✓ czujnik temperatury instalacji c.o. Pt1000 5277-2,
- ✓ czujnik temperatury powrotu wody sieciowej z obiegu c.o. Pt1000 5277-2,

2.3 Obwód (A-3) - regulacja temperatury c.w.

Układ pełni następujące funkcje:

- ✓ reguluje stałowartościową temperaturę zasilania instalacji c.w.
- ✓ posiada funkcję awaryjnego zamykania – STB (nastawa 70 °C).

W skład układu wchodzi:

- ✓ elektroniczny regulator Samson TROVIS 5573 – wspólny dla obiegu c.o. i c.w. zawór regulacyjny typ 3222 dn40 kv=20m³/h,
- ✓ siłownik elektryczny z awaryjną funkcją bezpieczeństwa 5825-23,
- ✓ termostat bezpieczeństwa STB 5345-2,
- ✓ czujnik temperatury instalacji c.w. i cyrkulacji Pt1000 5207-64,
- ✓ czujnik temperatury powrotu wody sieciowej z obiegu c.o. Pt1000 5277-2.

2.4 Obwód (A-4) - pomiar całkowitej ilości ciepła w węźle

Pomiar odbywa się za pomocą ciepłomierza typ Multical 602 firmy Kamstrup, w skład którego wchodzi następujące zespoły:

- ✓ przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 dn65; 25m³/h do pomiaru całkowitej objętości wody sieciowej przepływającej przez węzeł,
- ✓ czujnik Pt500 do pomiaru temperatury wody zasilającej,
- ✓ czujnik Pt500 do pomiaru temperatury wody powrotnej,
- ✓ elektroniczny przelicznik wskazujący Multical 602, umożliwiający odczyt ilości ciepła oraz ilości przepływającej wody sieciowej.

Przelicznik ponadto wyposażony jest w stałą pamięć EEPROM (12 rejestrów miesięcznych) przechowującą następujące parametry:

- ✓ zużycie energii cieplnej w danym miesiącu [GJ],
- ✓ minimalną i maksymalną różnicę temperatur w danym miesiącu,
- ✓ maksymalną moc w danym miesiącu [kW],
- ✓ maksymalny przepływ w danym miesiącu [m³/h].

Montaż ciepłomierza – po stronie Veolia Energia Warszawa.

2.5 Obwód (A-4) - pomiar ilości ciepła w na potrzeby c.o. i c.t.

Na prośbę Inwestora zaprojektowano ciepłomierz na potrzeby instalacji c.o. i c.t.

Pomiar odbywa się za pomocą ciepłomierza typ Multical 602 firmy Kamstrup, w skład którego wchodzi następujące zespoły:

- ✓ przetwornik przepływu ULTRAFLOW 54 dn50; 15m³/h do pomiaru całkowitej objętości wody sieciowej przepływającej przez węzeł,
- ✓ czujnik Pt500 do pomiaru temperatury wody zasilającej,
- ✓ czujnik Pt500 do pomiaru temperatury wody powrotnej,
- ✓ elektroniczny przelicznik wskazujący Multical 602, umożliwiający odczyt ilości ciepła oraz ilości przepływającej wody sieciowej.

Przelicznik ponadto wyposażony jest w stałą pamięć EEPROM (12 rejestrów miesięcznych) przechowującą następujące parametry:

- ✓ zużycie energii cieplnej w danym miesiącu [GJ],
- ✓ minimalną i maksymalną różnicę temperatur w danym miesiącu,
- ✓ maksymalną moc w danym miesiącu [kW],
- ✓ maksymalny przepływ w danym miesiącu [m³/h].

2.6 Dobór regulatora różnicy ciśnień i kryz

Regulator różnicy ciśnień należy sprawdzić na możliwość wystąpienia kawitacji. Dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze, przy którym nie zachodzi jeszcze zjawisko kawitacji wyznaczono wg zależności:

$$P_{\text{dop}} = k_K \times [P_{L \text{ min}} - 0,203] = 0,4(0,994 - 0,203) = 0,316 \text{ MPa}$$

gdzie:

- k_K - współczynnik kawitacji,
- $P_{L \text{ min}}$ - minimalne ciśnienie absolutne przed zaworem,
- 0,203 MPa - ciśnienie parowania wody przy 119 °C.

SPRAWDZENIE REGULATORA $\Delta p/V$		zima	lato
rzeczywiste ciśnienie Δp zima i Δp lato	kPa	400,00	200,00
maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze Δp_r dop.kaw z warunku kawitacji	kPa	316,45	318,55
maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}}$ w węźle, bez wystąpienia kawitacji	kPa	443,59	426,57
nadwyżka ciśnienia $\Delta p_{\text{kr.kaw}} =$	kPa	-43,59	-226,57
spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ przy 30% stopniu otwarcia	kPa	403,87	114,62
maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{\text{dysp.max./0,3/}}$ w węźle dla 30% stopnia otwarcia	kPa	531,02	222,64
nadwyżka ciśnienia $\Delta p_{\text{kr./0,3/}} =$	kPa	-131,02	-22,64
Ciśnienie do doboru kryzy	kPa	-43,59	-22,64
ciśnienie należy zdławić np. kryzą o średnicy	mm	NIE WYMAGANA	NIE WYMAGANA

WYTYCZNE ROZRUCHU		ZIMA	LATO
Przepływ wody sieciowej	[m ³ /h]	19,29	10,28
Kryzę należy stosować dla dyspozycyjnej różnicy ciśnień	[kPa]	537,87	222,64

Kryzę ostatecznie dobiera i dostarcza właściwy ZEC.

2.7 Wytyczne montażu urządzeń automatycznej regulacji

Regulator różnicy ciśnień należy montować na makiecie w miejscu pokazanym na rysunku. Zawory regulacyjne będą zamontowane w poszczególnych obiegach wężła.

Licznik ciepła zamontować tak, aby nie był narażony na zalanie wodą przez urządzenia nad nim (np. filtr). Regulator elektroniczny należy mocować na ścianie wężła ciepłego na wysokości umożliwiającej łatwy dostęp do regulatora i jego obsługę.

Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego zamontować na północnej ścianie budynku na wysokości ok. 2,5 m od poziomu gruntu.

Automatyka wężła ciepłego obejmuje następujące układy:

- ✓ automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia dyspozycyjnego na **(na zasilaniu) wylocie sieci ciepłej** oraz ograniczenie wielkości przepływu wody sieciowej do wartości zadanej (przepływ limitowany),
- ✓ automatyczną regulację stałowartościową temperatury c.w. z ogranicznikiem (bezpiecznikiem) temperatury na wyjściu z wymiennika - typ STB (do 70°C),
- ✓ automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej z ogranicznikiem (bezpiecznikiem) temperatury na wyjściu z wymiennika - typ STW (90°C),
- ✓ regulację temperatury wody sieciowej na powrocie z wymiennika c.o.

Do w/w układów automatyki zastosowano następujące grupy urządzeń:

- ✓ zawór regulacyjny 3222 z siłownikiem elektrycznym 5825-23 firmy Samson,
- ✓ zawór regulacyjny 3222 z projektowanym siłownikiem elektrycznym 5825-20 firmy Samson,
- ✓ czujnik temperatury powietrza typ 5227-2 firmy Samson,
- ✓ czujniki zanurzeniowe temperatury wody typ 5277-2,
- ✓ termostaty bezpieczeństwa typ STB/STW ograniczające przekroczenie temperatury dopuszczalnej na wyjściu z wymiennika typ 5345-2 i 5343-4 firmy Samson,
- ✓ regulator typu 5573 firmy Samson,
- ✓ regulator różnicy ciśnień 47.1 firmy Samson.

CZĘŚĆ III: OBLICZENIA

Obliczenia do projektu węzła cieplnego – dwufunkcyjnego, szeregowo-równoległego dla instalacji CO i CWU w budynku lodowiska przy ul. Łazienkowskiej 6a w Warszawie.

1. Obliczenia węzła cieplnego

OBLICZENIA HYDRAULICZNE DLA OBIEGÓW					
TORWAR II ul. Łazienkowska 6a					
dane wg technologii i protokołów VEOLIA Warszawa					
DLA ZIMY					
tempera- tury wody sieciowej i instalacyj- nej c.o.	°C	sieć zasilanie	119	instalacja zasilanie- (zgodnie z projektem - instalacja istniejąca)	85
	°C	sieć powrót	65	instalacja powrót- (zgodnie z projektem - instalacja istniejąca)	60
minimalne nadci- śnienie zasilania	atm	zima	10		
ciśnienie dyspozy- cyjne	kPa	zima	400		
		lato	200		
zapotrze- bowanie ciepła c.o.	kW	c.o.	633,0		
zapotrze- bowanie c.w. max godz (zgodnie z warunka- mi wyda- nymi przez Veolia)	kW	c.w. max.	537,9	c.w. I st.	322,7
zapotrze- bowanie c.w. śred- nie godz. (zgodnie z warunka- mi wyda- nymi przez Veolia)	kW	c.w. średn.	146,0	c.w. II st.	242,1
schłodze- nie wody grzewczej c.o.	°C	c.o.	54	B=	0,45
schłodze- nie wody grzewczej	°C	c.w. I st.	21	c.w. II st.	24

c.w.					
przepływ wody sieciowej	m ³ /h	G _{sco}	10,43		
		G _{scw II st}	8,86	G (z co na cwu)	4,46
		G _{scw Ist}	13,32	G (upustu do sieci)	5,97
		G _{s co + cw}	19,29		

DLA LATA					
całkowity przepływ wody sieciowej	m ³ /h	lato oblicz.	10,28		
schłodzenie wody cwu	°C	cwu	48		

DOBÓR ŚREDNIC PRZEWODÓW							
	G [m ³ /h]	D _n [mm]	l [m]	v [m/s]	R/L [Pa/m]	R [daPa]	D _z x s [mm]
makieta zima (do regulatora)	19,29	80	3,5	1,02	142	49,70	88,9 x 3,2
makieta lato (do regulatora)	10,28	80	3,5	0,55	40	14,10	88,9 x 3,2
makieta zima (za regulatorem)	19,29	80	2,0	1,02	142	28,40	88,9 x 3,2
makieta lato (za regulatorem)	10,28	80	2,0	0,55	40	8,06	88,9 x 3,2
c.o. zima	10,43	65	7,5	0,84	117	87,92	76,1 x 2,9
c.w. powrót do sieci zima	13,32	65	6,2	1,07	191	118,57	76,1 x 2,9
c.w. II st. Zima	8,86	65	5,2	0,71	85	43,99	76,1 x 2,9
c.w. II st. cw lato	10,28	65	5,2	0,83	114	59,18	76,1 x 2,9
c.w.powrót lato	10,28	65	6,2	0,83	114	70,56	76,1 x 2,9
z co do Ist	4,46	50	6,0	0,61	80	47,78	60,3 x 2,9
PRZEPŁYW C.O. - strona instalacyjna							
	G [m ³ /h]	D _n [mm]	l [m]	v [m/s]	R/L [Pa/m]	R [daPa]	D _z x s [mm]
c.o. zima - zgodnie z projektem modernizacji inst. c.o.	22,35	80	13,7	1,19	191	261,10	88,9 x 3,2

PRZEPŁYW WODY CIEPLEJ - strona instalacyjna							
	G [m ³ /h]	D _n [mm]	l [m]	v [m/s]	R/L [Pa/m]	R [daPa]	D _z x s [mm]

c.w.	8,48	75	5,7	0,85	3,79	21,58	75 x 8,4
c.w.-cyrk	1,70	50	3,5	0,44	1,15	4,03	50 x 6,9
z.w-	8,48	75	3,5	0,85	3,79	13,25	75 x 8,4
spinka	1,70	32	0,5	1,07	10,71	5,36	32 x 4,4
cyrkulacja i spin- ka	3,39	50	2,5	0,88	4,60	11,50	50 x 6,9

STRONA SIECIOWA - OPORY PRZEPŁYWU DLA ZIMY (OKRES PRZEJŚCIOWY) C.O. I C.W.					
OBIEG C.O.			OBIEG C.W.		
opór wymiennika c.o.	kPa	1,74	opór wymiennika c.w. II st.	kPa	11,70
opór wymiennika c.w. I st.	kPa	18,15	opór wymiennika c.w. I st.	kPa	18,15
opór przewodów c.o. (zasilenie i powrót + zaw. odcinający)	kPa	1,78	opór przewodów c.w. II st. (zasilenie + zaw. odcinający)	kPa	1,15
opór przewodów c.w. I st. (zasilenie I st + powrót I+II st + zaw. odcinającychx2)	kPa	2,79	opór przewodów c.w. I st. (powrót I+II st + zaw. odcinający)	kPa	2,05
opór zaworu reg. dla c.o.	kPa	27,20	opór zaworu reg. c.w.	kPa	19,63
opór licznika ciepła na obiegu c.o.	kPa	6,80	opór licznika ciepła na obiegu c.w.	kPa	-
suma oporów dla obiegu c.o.	kPa	58,47	suma oporów dla obiegu c.w.	kPa	52,68
różnica oporów między obiegiem c.o. i c.w.	kPa	5,79			
opór hydrauliczny obiegu c.o. większy od oporu obiegu c.w.:	%	10,98			
RÓWNOWAŻENIE OBIEGÓW: różnica oporów hydraulicznych>25% wymagany zawór równoważący na obiegu c.o.					
różnica oporów wymagająca zastosowania zaworu równoważącego uwzględniając priorytet przygotowania c.w. (max25%)	kPa	0,00	różnica oporów wymagająca zastosowania zaworu równoważącego uwzględniając priorytet przygotowania c.w. (max25%)	kPa	
opór zaworu Hydrocontrol VFC	kPa	0,00	opór zaworu Hydrocontrol VFC	kPa	0,00

suma oporów dla obiegu c.o. z uwzględnieniem zaworu równoważającego	kPa	58,47	suma oporów dla obiegu c.w. z uwzględnieniem zaworu równoważającego	kPa	52,68
różnica oporów między obiegiem c.o. i c.w.	kPa	5,79			
opór hydrauliczny obiegu c.o. większy od oporu obiegu c.w.:	%	10,98			
najbardziej niekorzystny obieg:	kPa	58,47			
UWAGA: większy opór obiegu c.o. realizuje priorytet przygotowania c.w. tzw. "priorytet hydrauliczny"					
			MAKIETA WĘZŁA		
			opór regulatora przepływu $\Delta p/v$	kPa	36,35
			opór dławika regulatora przepływu $\Delta p/v$	kPa	50,00
			opór przyłącza węzła (uwzględniono opory zasilenia i powrotu + 2x zaw. Odcinającego Dn125, 2x filtra, odmulacza)	kPa	15,10
			opór ciepłomierza	kPa	3,58
			regulowana różnica ciśnienia	kPa	58,47
			MIN. WYMAGANE CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE DLA ZIMY	kPa	163,49

DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA					
Dobór licznika ciepła na obieg c.o.			Dobór licznika ciepła na makiemie		
typ	-	Ultraflow 54	typ	-	Ultraflow 54
firma	-	KAMSTRUP	firma	-	KAMSTRUP
ciśnienie nominalne	bar	25	ciśnienie nominalne	bar	25
temperatura pracy	°C	130	temperatura pracy	°C	130
średnica	DN	50	średnica	DN	65
qp	m ³ /h	15,0	qp	m ³ /h	25,0

przepływ obliczeniowy	m ³ /h	10,43	przepływ obliczeniowy	m ³ /h	19,29
K _{vs} licznika =	m ³ /h	40,0	K _{vs} licznika =	m ³ /h	102,0
DOBÓR ARMATURY REGULACYJNEJ					
Dobór zaworu regulacyjnego c.o.			Dobór regulatora Δp/v		
typ	-	3222/5825-20	typ	-	typ 42-39
firma	-	SAMSON	firma	-	SAMSON
ciśnienie nominalne	bar	25	ciśnienie nominalne	bar	25
temperatura pracy	°C	150	temperatura pracy	°C	150
średnica	DN	40	średnica	DN	50
K _{vs} zaw reg co =	m ³ /h	20,0	K _{vs} zaw reg Δp/v =	m ³ /h	32,0
prędkość na zaworze	m/s	2,2	zakres wrtości zadanej przepływu wody	m ³ /h	2...24
autorytet zima+A58	-	0,47	zakres wrtości zadanej różnicy ciśnienia	bar	0,2....1
Dobór zaworu regulacyjnego c.w.			współczynnik kawitacji	-	0,40
typ	-	3222/5825-23	prędkość na zaworze	m/s	2,6
firma	-	SAMSON	autorytet zima	-	0,53
ciśnienie nominalne	bar	25	autorytet lato	-	0,51
temperatura pracy	°C	150			
średnica	DN	40			
K _{vs} zaw reg cw =	m ³ /h	20,0			
prędkość na zaworze	m/s	2,2			
autorytet zima	-	0,37			
DOBÓR ARMATURY RÓWNOWAŻĄCEJ					
Dobór zaworu równoważącego obieg c.o. i c.w. I st.					
typ	-	Hydrocotrol VFC			
średnica	DN	40			
ciśnienie nominalne	bar	16			
temperatura pracy	°C	135			
Dla zimy					
opór obiegu c.w. I st. względem obiegu c.o.	kPa	20,94			
Przepływ przez upust		5,97			
K _{vs} obl. zworu =	m ³ /h	13,04			
nastawa zaworu	-	4,1			

$K_{vs \text{ zaworu}} =$	m^3/h	11,67
opór zaworu [kPa]	kPa	26,16
Dla lata zawór zamknięty		

STRONA SIECIOWA - OPORY PRZEPŁYWU DLA LATA C.W.		
OBIEG C.W.		
opór wymiennika c.w.	kPa	24,57
opór przewodów c.w. II st. (zasilenie + zaw. odcinający)	kPa	0,84
opór przewodów c.w. I st. (powrót + zaw. odcinający)	kPa	0,88
opór zaworu reg. c.w.	kPa	26,41
suma oporów dla obiegu c.w.	kPa	52,71
MAKIETA WĘZŁA		
opór regulatora przepływu $\Delta p/v$	kPa	10,32
opór dławika regulatora przepływu $\Delta p/v$	kPa	50,00
opór przyłącza węzła (uwzględniono opory zasilenia i powrotu + 2x zaw. Odcinającego , 2x filtra, odmulacza)	kPa	4,30
opór ciepłomierza	kPa	1,02
MINIMALNE WYMAGANE CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE DLA LATA	kPa	118,33

INSTALACJA C.O. W WĘŻLE					
zapotrzebowanie ciepła	kW	633,0	opory instalacji - zgodnie z projektem archiwalnym instalacji c.o.	50,00	kPa
ilość wody instalacyjnej	m³/h	22,35			
opory wymiennika	kPa	7,68			
opory instalacji c.o. w węźle					
opór instalacji podłączeniowej wymiennika (uwzględniono opory przewodu zasilającego i powrotnego + 2x zaw. odcinający, 1x filtr, odmulacz)	kPa	7,78			
opór zestawu pompowego (uwzględniono opory 2x zaw. odcinający, zaw. zwrotny)	kPa	5,28			

opór instalacji c.o. w budynku	kPa	50,00			
opór wymiennika	kPa	7,68			
łączne opory instalacji	kPa	70,74			
dobór pomp obiegowych instalacji c.o.					
wymagana wydajność pompy	m ³ /h	25,70			
wymagana wysokość podnoszenia	kPa	77,81			
charakterystyka pompy	typ	MAGNA3 65-150 F	2 szt	Grundfos	

INSTALACJA C.W. - OBIEG CYRKULACJI					
max godz. zapotrzebowanie ciepła c.w.	kW	537,9	opory instalacji c.w. - ze względu na brak dokumentacji archiwalnej wartość założono	30,00	kPa
max godz. przepływ obliczeniowy ciepłej wody dla budynku $G_{c.w. max}$	m ³ /h	8,48			
ilość wody cyrkulacyjnej $G_{cyrk.}$	m ³ /h	1,70			
ilość wody na spince $G_{spinki} = 0,2 \cdot G_{c.w. max}$	m ³ /h	1,70			
całkowita ilość wody cyrkulacyjnej $\approx 0,4 \cdot G_{c.w. max}$	m ³ /h	3,39			
opór instalacji obiegu cyrkulacji c.w.					
opór zestawu pompowego (uwzględniono opór filtra, 2x zaw. odcinającego)	kPa	2,24			
opór zaworu równoważącego cw	kPa	2,61			
opór instalacji c.w. w budynku	kPa	30,00			
opór przewodów c.w. w węźle (uwzględniono opór przewodów c.w. i cyrkulacji c.w. + 2x zaw. odcinający na c.w., zaw. zwrotny na c.w.)	kPa	2,48			
opory wymiennika	kPa	20,19			
łączne opory instalacji	kPa	57,52			
dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.					
wymagana wydajność pompy	m ³ /h	3,90			
wymagana wysokość podnoszenia	kPa	63,27			
charakterystyka pompy		MAGNA3 25-100 N	szt. 1	Grundfos	

DANE TECHNICZNE ARMATURY STOSOWANEJ PO STRONIE INSTALACYJNEJ - OBIEG C.W.

Zawór odcinający - gwintowany			Zawór zwrotny - gwintowany		
typ	-	ONYX	typ	-	601
firma	-	Valvex	firma	-	Socla
ciśnienie nominalne	bar	30	ciśnienie nominalne	bar	10
temperatura pracy	°C	120	temperatura pracy	°C	80
średnica - cyrkulacja+spinka	DN	40	średnica- cyrk	DN	40
K_{vs} zaw. odc. =	m ³ /h	98,0	K_{vs} zaw. zwrotny =	m ³ /h	17,4
średnica - ciepła woda	DN	50	średnica-spinka	DN	25
K_{vs} zaw. odc. =	m ³ /h	318,0	K_{vs} zaw. zwrotny =	m ³ /h	11,9
Filtr osadnikowy - gwintowany			Zawór równoważący - cyrkulacja		
typ	-	IFM	typ	-	MSV-B
firma	-	Infracorr	firma	-	Danfoss
ciśnienie nominalne	bar	16	ciśnienie nominalne	bar	20
temperatura pracy	°C	150	temperatura pracy	°C	100
ilość oczek / cm ²	-	200	średnica	DN	32
średnica	DN	40	nastawa max	-	4,30
K_{vs} filtr 70%=	m ³ /h	14,0	K_{vs} zaw. regulacyjny =	m ³ /h	14,84
Zawór równoważący - spinka			autorytet	-	0,04
typ	-	MSV-B			
firma	-	Danfoss			
ciśnienie nominalne	bar	20			
temperatura pracy	°C	100			
średnica	DN	20			
K_{vs} zaw. równo. wym. =	m ³ /h	2,97			
nastawa	-	3,40			
K_{vs} zaw. równoważącego =	m ³ /h	2,91			
opór zaworu równoważącego	kPa	33,96			
autorytet	-	0,55			

PROJEKT AUTOMATYCZNEJ REGULACJI WĘZŁA CIEPLNEGO C.O., C.W.			
ZESTAWIENIE DANYCH TECHNICZNYCH I WYNIKI OBLICZEŃ			
DANE Z PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO WĘZŁA		dane	jednostki
	Temperatura wody sieciowej dla zimy dla c.o.	119/65	°C
	Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w zimie	400,0	kPa
	Minimalne ciśnienie dyspozycyjne w lecie	200,0	kPa
	Zapotrzebowanie ciepła dla c.o.	633,00	kW
	Zapotrzebowanie ciepła max. dla c.w.	537,90	kW
	Schłodzenie wody grzejnej w wymienniku c.o.	54,0	°C
	Schłodzenie wody grzejnej dla wymiennika c.w. na I st.	21,0	°C
	Schłodzenie wody grzejnej dla wymiennika c.w. na II st.	24,0	°C
	Temperatura wody sieciowej dla lata	73/25	°C

Przepływy wody sieciowej dla wymiennika c.o. dla zimy	10,43	t/h
Przepływy wody sieciowej dla wymiennika c.w. I st. dla zimy	13,32	t/h
Przepływy wody sieciowej dla wymiennika c.w. II st. dla zimy	8,86	t/h
Przepływy wody sieciowej dla wymiennika c.w. dla lata	10,28	t/h
Temperatury obliczeniowe instalacji dla c.o.	85/60	°C
Temperatury obliczeniowe instalacji dla c.w.	60/5	°C

ZIMA				
OPORY PRZEPŁYWU [kPa]		c.o.	c.w.	c.t.
	wymiennika c.o. i c.w. II st.	1,74	11,70	-
	wymiennika c.w. I st.	18,15	18,15	-
	przewodów (dla obiegów c.o. uwzględniono opór przewodów obiegu c.w. I st.)	4,57	3,20	-
	opór licznika ciepła	6,80	-	-
	opór zaworu regulacyjnego	27,20	19,63	-
	dodatkowy zawór równoważący	0,00	0,00	-
	suma	58,47	52,68	-
	różnica oporów między danym obiegiem a obiegiem c.o.	0,00	-5,79	-
	nastawa regulatora różnicy cisnień	58,47		
	opór regulatora różnicy cisnień	86,35		
	opór makiety wezła	15,10		
	opór wodomierza licznika ciepła	3,58		
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		163,49		

LATO				
OPORY PRZEPŁYWU [kPa]		c.o.	c.w.	c.t.
	opór przewodów i wymiennika	-	26,30	-
	opór zaworu regulacyjnego	-	26,41	-
	suma	-	52,71	-
	różnica oporów między obiegiem c.w. a obiegiem c.o.	-	-	-
	nastawa regulatora różnicy cisnień	52,71		
	opór regulatora różnicy cisnień	60,32		
	opór makiety wezła	4,30		
	opór wodomierza licznika ciepła	1,02		
Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne		118,33		

PRZEPŁYWY OBLICZENIOWE		
PRZEPŁYWY t/h	ZIMA	19,29

	LATO	10,28		
SPRAWDZENIE REGULATORA dP/V			zima	lato
rzeczywiste ciśnienie Δp zima i Δp lato	kPa	400,00	200,00	
maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze $\Delta p_{r.dop.kaw}$ z warunku kawitacji	kPa	316,45	318,55	
maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp.max.kaw}$ w węźle, bez wystąpienia kawitacji	kPa	443,59	426,57	
nadwyżka ciśnienia $\Delta p_{kr.kaw} =$	kPa	-43,59	-226,57	
spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ przy 30% stopniu otwarcia	kPa	403,87	114,62	
maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ w węźle dla 30% stopnia otwarcia	kPa	531,02	222,64	
nadwyżka ciśnienia $\Delta p_{kr./0,3/} =$	kPa	-131,02	-22,64	
$\mu_{max p}$	kPa	-43,59	-22,64	
ciśnienie należy zdławić np. kryzą o średnicy	mm	NIE WYMAGANA	NIE WYMAGANA	

2. Dobór wymienników

WYMIENNIK C.O./C.T.

Karta Danych Wymiennika SONDEX



ag-
QuotationNo : 001

Att :
Ref :

Item : 1234 V10B38L
czaroda, 26 lipiec 2017

Wym. Ciepła SL140-BR30-80-TM-LIQUID		Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	2,79	6,05
Temp. Wejściowa	(°C)	119,00	60,00
Temp. Wyjściowa	(°C)	65,00	85,00
Strata Cisl. -Opory	(kPa)	1,74	7,68
Moc Ciepła	(kW)	633	
Własności Termodynamiczne		Water	Water
Gęstość	(kg/m³)	963,68	976,60
Ciepło Właściwe	(kJ/kg*K)	4,21	4,19
Przewodność Ciepła	(W/m*K)	0,67	0,66
Lepkość	(mPa*s)	0,33	0,42
Lepkość Przysięmna	(mPa*s)	0,42	0,33
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0167	0,0167
Przewymiarowanie	(%)	13,9	
Podłączenia-WEJSCIE		F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE		F4	F2
Rama/Płyty			
Układ Płyt (Przejścia*Kanały)		1 x 39 + 0 x 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanały)		1 x 40 + 0 x 0	
Liczba Płyt		80	
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	11,47	
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	3649 / 4157	
Material Płyt		0,4 mm AISI 316	
Material Uszczeliek/ Max. Temp	(°C)	COPPER/BRAZED / 185	
Max. Temp. Projektowa	(°C)	185,00	
Cisnienie Robocze/Testowe	(MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cis. Roznicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy	/	BR No 9 /	
Podłączenia - Str. GORACA	(F1->F4)	2,5 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	2,5 inch. Thread BSP	
Pojemność	(dm³)	25	
Długość Ramy - L	(mm)	246	
Ciezar Wymiennika Pustego	(kg)	60	
Cena	PLN		
Warunki Dostawy			
Warunki Płatności			
Termin Dostawy			
Ważność Oferty		Anita Grunwald	
Akcesoria	PLN	0	

SONDEX POLSKA
Tlf :

biuro@sondex.pl
Fax : +48 22 812 70 49

WYMIENNIK C.W.U.**Karta Danych Wymiennika SONDEX**
 agr-
 QuotationNo : 001

 Att :
 Ref :

 Item :1638 V10B38L
 miedzia'ek, 18 wrzesień 2017

Wym. Ciepła S16D-IG16-72/2/6-TL-LIQUID		Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	2,82	2,46
Temp. Wejsciowa	(°C)	73,00	5,00
Temp. Wyjsciowa	(°C)	25,00	60,00
Strata Cisn.-Opory	(kPa)	24,57	20,19
Moc Ciepłna	(kW)	565	
Własności Termodynamiczne		Water	Water
Gęstość	(kg/m³)	988,50	994,51
Ciepło Własiwe	(kJ/kg*K)	4,18	4,18
Przewodność Ciepła	(W/m*K)	0,64	0,62
Lepkość	(mPa*s)	0,57	0,76
Lepkość Przysięenna	(mPa*s)	0,76	0,57
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0399	0,0399
Przewymiarowanie	(%)	37.6	
Podłączenia-WEJSCIE		B4	F3
Podłączenia - WYJSCIE		F4	B3
Rama/Płyty			
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		2 × 18 + 0 × 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 × 17 + 1 × 18	
Liczba Płyt		72	
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	10,15	
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	3400 / 4665	
Material Płyt		0.4 mm AISI 316	
Material Uszczeliek/ Max. Temp	(°C)	EPDM HT HANG ON (H) / 140	
Max. Temp. Projektowa	(°C)	140,00	
Cisnienie Robocze/Testowe	(MPa)	1,60 / PED 2014/68/EU, Art. 4.3	
Max. Cis. Różnicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy	/	IG No 2 / Category C2L BLUE RAL 5010	
Podłączenia - Str. GORACA	(B4->F4)	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Podłączenia - Str. ZIMNA	(F3->B3)	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316	
Pojemność	(dm³)	28	
Długość Ramy - L	(mm)	537 Max. Liczba Płyt 76	
Ciepota Wymiennika Pustego	(kg)	189	
Cena PLN			
Warunki Dostawy			
Warunki Płatności			
Termin Dostawy			
Ważność Oferty		Anita Grunwald	
Akcesoria PLN			

SONDEX POLSKA

Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49

Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-
QuotationNo : 001

Att :
Ref :

Item :1639 V10B38L
miedzia³ek, 18 wrzesieñ 2017

Wym. Ciepła S16D-IG16-38-TL-LIQUID		Str. GORACA				Str. ZIMNA		
Przepływ	(kg/s)	3,67				2,34		
Temp. Wejsciowa	(°C)	46,00				5,00		
Temp. Wyjsciowa	(°C)	25,00				37,96		
Strata Cisn.-Opory	(kPa)	18,15				9,01		
Moc Ciepłna	(kW)	323						
Własności Termodynamiczne		Water				Water		
Gestosc	(kg/m³)	993,56				997,39		
Ciepło Własciwe	(kJ/kg*K)	4,18				4,19		
Przewodnosc Ciepła	(W/m*K)	0,62				0,60		
Lepkosc	(mPa*s)	0,72				0,97		
Lepkosc Przyscienna	(mPa*s)	0,97				0,72		
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0052				0,0052		
Przewymiarowanie	(%)	5.3						
Podlaczenia-WEJSCIE		F1				F3		
Podlaczenia - WYJSCIE		F4				F2		
Rama/Płyty								
Układ Płyt (Przejścia*Kanały)		1	×	19	+	0	×	0
Układ Płyt (Przejścia*Kanały)		1	×	18	+	0	×	0
Liczba Płyt		38						
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	5,22						
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	4723 / 4966						
Material Płyt		0.4 mm AISI 316						
Material Uszczeltek/ Max. Temp	(°C)	EPDM HT HANG ON (H)						/ 140
Max. Temp. Projektowa	(°C)	140,00						
Cisnienie Robocze/Testowe	(MPa)	1,60 / 2,40 PED 2014/68/EU, Cat. I						
Max. Cis. Roznicowe	(MPa)	1,60						
Typ Ramy	/	IG No 1 / Category C2L						BLUE RAL 5010
Podlaczenia - Str. GORACA	(F1->F4)	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316						
Podlaczenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316						
Pojemnosc	(dm³)	15						
Długosc Ramy - L	(mm)	437						Max. Liczba Płyt 56
Ciezar Wymiennika Pustego	(kg)	161						
Cena PLN		Pressure Equipment Directive EU						382
Warunki Dostawy								
Warunki Płatności								
Termin Dostawy		I stopien						
Ważnosc Oferty		Anita Grunwald						
Akcesoria PLN								

SONDEX POLSKA

biuro@sondex.pl

Tlf :

Fax : +48 22 812 70 49

Karta Danych Wymiennika SONDEX



agr-
QuotationNo : 001

Att :
Ref :

Item :1642 V10B38L
miedzia'ek, 18 wrzesień 2017

Wym. Ciepła S16D-IG16-38-TL-LIQUID		Str. GORACA				Str. ZIMNA			
Przepływ	(kg/s)	2,81				2,34			
Temp. Wejsciowa	(°C)	48,59				5,00			
Temp. Wyjsciowa	(°C)	21,33				37,65			
Strata Cisl.-Opory	(kPa)	11,34				9,01			
Moc Ciepłna	(kW)					320			
Własności Termodynamiczne		Water				Water			
Gestosc	(kg/m³)	993,73				997,42			
Ciepło Własciwe	(kJ/kg*K)	4,18				4,19			
Przewodnosc Ciepła	(W/m*K)	0,62				0,60			
Lepkosc	(mPa*s)	0,72				0,97			
Lepkosc Przyscienna	(mPa*s)	0,97				0,72			
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)								
Przewymiarowanie	(%)					0.0			
Podlaczenia-WEJSCIE		F1				F3			
Podlaczenia - WYJSCIE		F4				F2			
Rama/Płyty									
Układ Płyt (Przejscia*Kanaly)		1	×	19	+	0	×	0	
Układ Płyt (Przejscia*Kanaly)		1	×	18	+	0	×	0	
Liczba Płyt		38							
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	5,22							
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	4557 / 4557							
Material Płyt		0.4 mm AISI 316							
Material Uszczelkek/ Max. Temp	(°C)	EPDM HT HANG ON (H) / 140							
Max. Temp. Projektowa	(°C)	140,00							
Cisnienie Robocze/Testowe	(MPa)	1,60 / 2,40 PED 2014/68/EU, Cat. I							
Max. Cis. Roznicowe	(MPa)	1,60							
Typ Ramy	/	IG No 1 / Category C2L BLUE RAL 5010							
Podlaczenia - Str. GORACA	(F1->F4)	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							
Podlaczenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	2 INCH Threaded pipe BSP, AISI 316							
Pojemnosc	(dm³)	15							
Dlugosc Ramy - L	(mm)	437 Max. Liczba Płyt 56							
Ciezar Wymiennika Pustego	(kg)	161							
Cena PLN		Pressure Equipment Directive EU 382							
Warunki Dostawy									
Warunki Platnosci									
Termin Dostawy									
Waznosc Oferty		Anita Grunwald							
Akcesoria PLN		0							

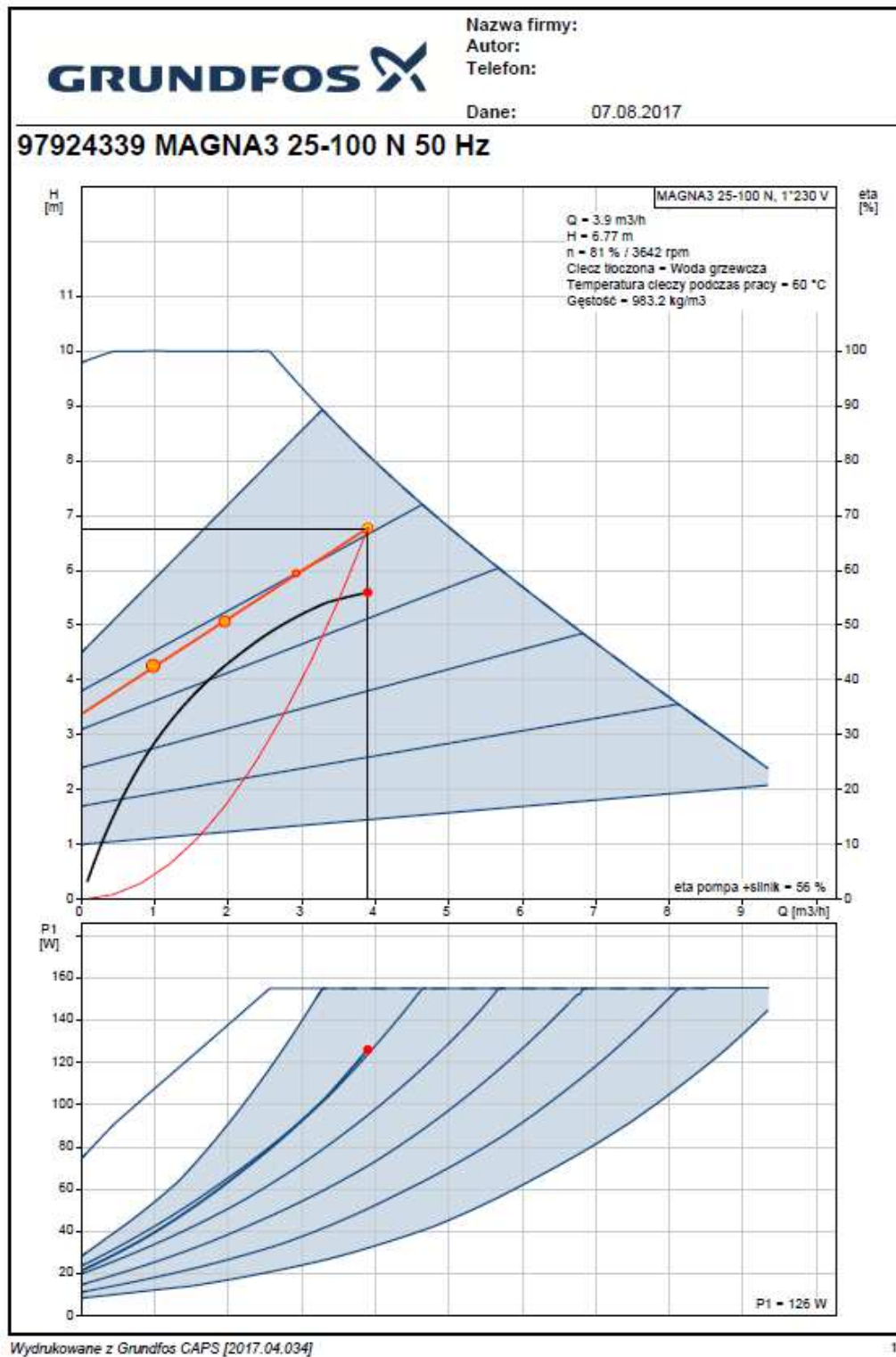
SONDEX POLSKA

Tlf :

biuro@sondex.pl

Fax : +48 22 812 70 49

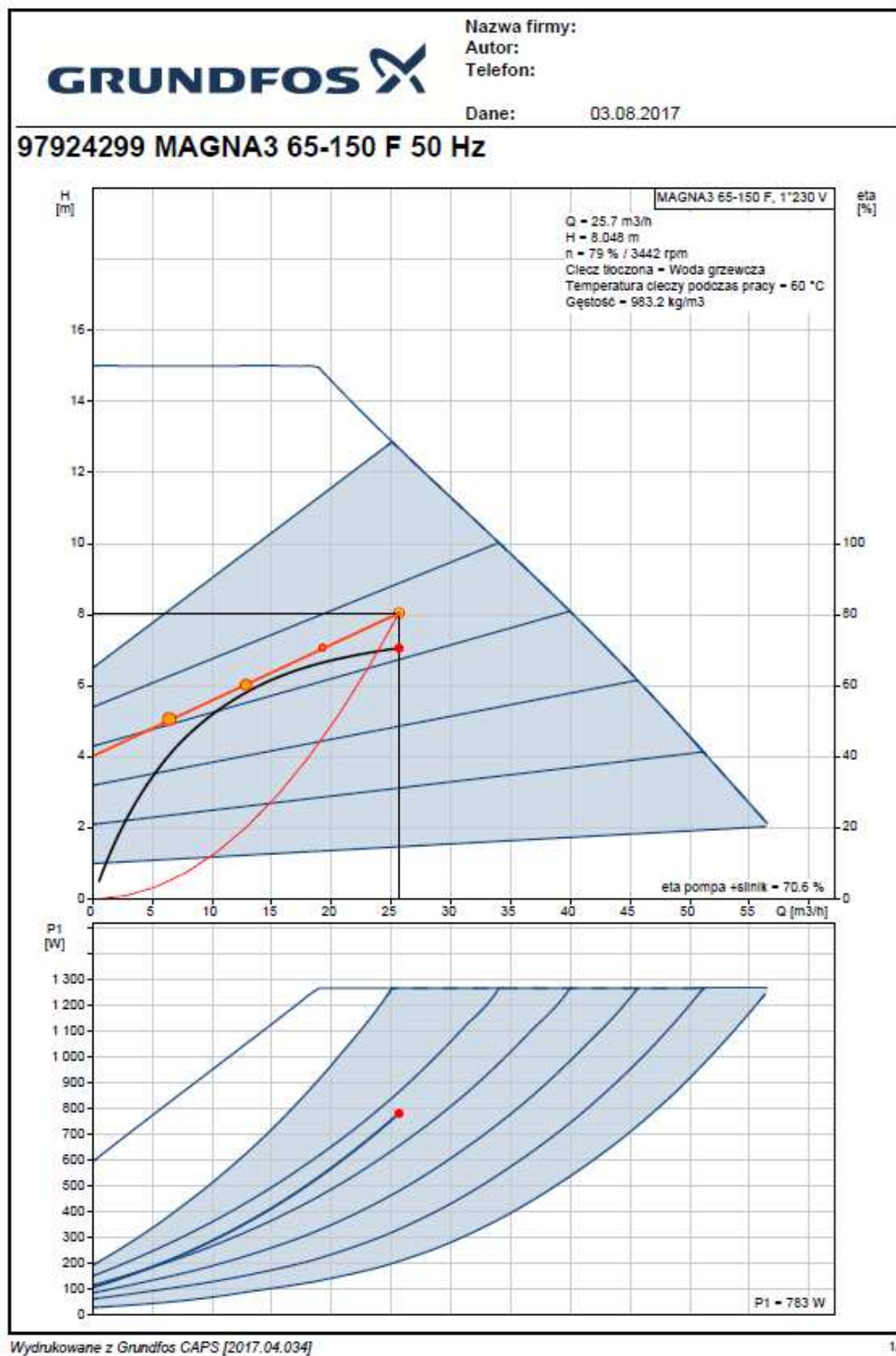
3. Dobór pompy c.w.u.



Wydrukowane z Grundfos CAPS [2017.04.034]

1/2

4. Dobór pomp c.o.



Wydrukowane z Grundfos CAPS [2017.04.034]

1/1

5. Dobór zaworu bezpieczeństwa CW

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA C.W.			
Obliczenia dla zaworu membranowego typ SYR wg PN-76/B-02440			
Wyszczególnienie	Symbol	Jednostka	Wartość
Współczynnik wypływu zaworu wg karty katalogowej dla gazu	a	-	0,54
Współczynnik wypływu zaworu wg karty katalogowej dla cieczy	a _c	-	0,3
Współczynnik wypływu wody grzejnej	a _{c1}	-	1
Powierzchnia przekroju poprzecznego wymiennika	F	mm ²	31,3
Maksymalne ciśnienie w instalacji	p ₁	at	6
Maksymalne ciśnienie za zaworem	p ₂	at	0
Maksymalne ciśnienie w sieci ciepłowniczej	p ₃	at	16
Współczynnik zależny od dp	b	-	2
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa $G=1,59x a_{c1} \times F \times ((p_3 - p_1)/977)^{0,5}$	G	kg/h	9838,27
Wewn.średn.króćca dopł.zaworu bezpiecz - przy dwóch zaworach: $d=(4G/(3,14 \times 1,59 \times a_c \times ((1,1 \times p_1 - p_2)/977)^{0,5}))^{0,5}$	d ₀	mm	18,09
PRZYJETO 1x ZAWÓR BEZP. SYR 2115, DN 25, CIŚN. OTW. 6,0 BAR, d₀ = 20 [mm]			

6. Dobór zaworu bezpieczeństwa C.O.

- średnica króćca dopływowego

$$d_0 = 54 * \sqrt{\frac{G}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = 25,3 \text{ mm}$$

gdzie :

gęstość wody sieciowej, $\rho = 971,8 \text{ kg/m}^3$

współczynnik wypływu, $\alpha_w = 0,36$

dopuszczalne ciśnienie instalacji c.o., $p_1 = 0,30 \text{ MPa}$

- masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa przez 1 zawór

$$G = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} = 1,345 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

gdzie:

dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej, $p_2 = 1,6 \text{ MPa}$

$A = 42,3 * 10^{-6} \text{ m}^2$ (wymennik: płytowy)

$b=2$ ponieważ $p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} > 5 \text{ bar}$

Należy zainstalować zawór bezpieczeństwa SYR 1915 średnicy DN32.

- Ciśnienie otwarcia 0,30 MPa
- Ciśnienie zamknięcia 0,27 MPa

7. Dobór naczynia zbiorczego

Dobór naczynia zbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji: TORWAR II
 Opracował: Jakub Zawadka
 Data opracowania: 16-08-2017 8:01

Parametry do doboru naczynia zbiorczego:

- | | |
|--|----------|
| 1) T_{max} - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]: | 85 °C |
| 2) T_{min} - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]: | 10 °C |
| 3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]: | 10 °C |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie: | woda |
| 5) Pojemność zładu instalacji [m³]: | 2,122 m³ |
| 6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]: | 10 m |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: | 3,0 bar |

Wymagana minimalna objętość naczynia zbiorczego:

$$V_{exp, min} \geq (V_e + V_{WR} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [dm^3]$$

gdzie:

- $V_{exp, min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm³],
- V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³],
- V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm³],
- p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],
- p_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],
- 5^* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Vento [dm³]

1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [dm^3]$$

gdzie:

- V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³],
- e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,
- V_a - pojemność zładu instalacji [dm³]

Dane:

$V_a =$	2122 [dm³]		
$e =$	0,0321	dla:	$T_{max} = 85 \text{ °C}$
			$T_{min} = 10 \text{ °C}$

Wynik: rodzaj czynnika: woda

$V_e = 68,1 \text{ dm}^3$

2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna $[\text{dm}^3]$,

e_u - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

V_a - pojemność zbiornika instalacji $[\text{dm}^3]$

Dane:

$$V_a = 2122 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 1,5 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 31,8 \text{ dm}^3$$

3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_0 = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m],

p_D - ciśnienie pary wodnej (dla $T_{max} > 100^\circ\text{C}$) [bar].

Dane:

$$H_{ST} = 10 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]}$$

$$\text{dla: } T_{max} = 85^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_0 = 1,3 \text{ bar}$$

4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla T_{max}).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 3,0 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 2,5 \text{ bar}$$

5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiorczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

D_f - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,5$ [bar]

$p_0 = 1,3$ [bar]

Wynik:

$D_f = 2,92$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego.

Dane:

$V_e = 88,1$ [dm³]

$V_{WR} = 31,8$ [dm³]

$p_e = 2,5$ [bar]

$p_0 = 1,3$ [bar]

Wynik:

$V_{exp,min} \geq 291,6$ dm³

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorcze w następującej ilości:

Reflex N 300 (6 bar) w ilości: 1 szt.

Dobrano naczynia wzbiorcze marki REFLEX typu: Reflex N 300 (6 bar) w ilości: 1
o sumarycznej pojemności: 300 dm³

Na potrzeby układu zostało dobrane naczynie wzbiorcze N300 firmy Reflex.

Montaż naczynia wraz z armaturą: szybkozłączka oraz manometrem.

8. Dobór wodomierza przed wymiennikiem c.w.u.

$$Q_p = 2 \cdot 0,86 \cdot \frac{Q_{c.w.u.}}{55} = 16,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz WS 25 NKP dn 50 firmy Apator.

Tabela 1. DANE TECHNICZNE

Parametr			WS 2,5-NKP*	WS 2,5-G1-NKP*	WS 4-NKP*	WS 6,3-NKP*	WS 10-NKP*	WS 16-NKP*	WS 25-NKP*
Średnica nominalna	DN	mm	15	20	20	25	32	40	50
Ciągły strumień objętości	Q_3	m ³ /h	2,5	2,5	4	6,3	10	16	25
Maksymalny strumień objętości	Q_4	m ³ /h	3,125	3,125	5	7,875	12,5	20	31,25
Pośredni strumień objętości	Q_2	dm ³ /h	40	40	64	100,8	160	256	400
Minimalny strumień objętości	Q_1	dm ³ /h	25	25	40	63	100	160	250
Próg rozruchu	–	dm ³ /h	14	14	18	19	25	56	70
Współczynnik Q_2/Q_1	Q_2/Q_1	–	1,6						
Zakres pomiaru R	Q_2/Q_1	–	100						
Klasa temperaturowa (nominalna temperatura pracy)	–	–	T30, T50						
Klasy odporności na profil przepływu	–	–	U0, D0						
Zakres wskazań	–	m ³	99 999						
Dokładność wskazań	–	m ³	0,00005						
Ciśnienie maksymalne	P_{max}	MPa	1,6						
Klasy strat ciśnienia	Δp	kPa	63					40	63
Dopuszczalny błąd graniczny w zakresie: $Q_2 \leq Q \leq Q_4$	ϵ	%	± 2 dla wody zimnej o temperaturze $\leq 30^\circ\text{C}$ ± 3 dla wody ciepłej o temperaturze $> 30^\circ\text{C}$						
Dopuszczalny błąd graniczny w zakresie: $Q_1 \leq Q < Q_2$	ϵ	%	± 5						
Wartość impulsu nadajnika kontaktowego NK - stand/inne	–	dm ³ /imp.	1/10	10/100				100/10	
Gwint króćca / Kołnierz	G	cal	G3/4	G1	G1	G1¼	G1½	G2	Kołnierz**
Wysokość	H	mm	120	120	120	130	130	170	170
Wysokość	h	mm	36	36	36	41,5	41,5	55	80
Wysokość z otwartą pokrywką	H'	mm	195	195	195	210	210	265	265
Długość	L	mm	165	190	190	165/260	260	300	300
Masa (bez elementów przyłączeniowych)	bez nadajnika	–	1,34	1,46	1,46	1,67 / 2,10	2,30	4,00	10,70
	z nadajnikiem NK	kg	1,38	1,50	1,50	1,71 / 2,14	2,34	4,04	10,74

9. Ustawienia regulatora Trovis 5573 .

Typ urządzenia: Regulator TROVIS 5573

Nazwa pliku: TROVIS_5573 ANL 11.9_typowe ustawienia dla węzła dwufunkcyjnego Co+Cwu_85_60



Regulator TROVIS 5573

Plik

Utworzono: 29.12.2011, 11:12
Ostatnia modyfikacja: 09.12.2015, 18:42

Wersja

TROVIS-VIEW: 3.60.024
Moduł urządzenia: Version 1.90 - 1.99

Dane klienta

Nazwa projektu: Veolia Warszawa
Miejscowość, instalacja: Warszawa
Opracował: Piotr SOŁYGA
Opis: Wartości nachylenia krzywej dla zasilania dokonano według wytycznych dostawcy ciepła - Veolia Warszawa. Wartość nachylenia krzywej powrotu dokonano według wytycznych dostawcy ciepła Veolia Warszawa.

Zawartość

1. Konfiguracja	4
1.1. Instalacja (schemat instalacji)	4
1.2. Obieg regulacyjny c.o. RK1	4
1.3. Obieg c.w.u.	5
1.4. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji	6
1.5. Komunikacja Modbus oraz komunikacja z licznikami ciepła	7
1.6. Poziom ekspercki	7
2. Parametry	8
2.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1	8
2.2. Obieg c.w.u.	8
2.3. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji	8
2.3.1. Dni świąteczne	8
2.3.2. Ferie/wakacje	9
2.4. Parametry komunikacji	9
2.5. Poziom ekspercki	9
3. Programy sterowania zegarowego	9
3.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1	9



Zawartość

3.2. Obieg c.w.u.	10
3.3. Pompa cyrkulacyjna	10
4. Czujniki	10
5. Wersja oprogramowania, numer seryjny	10
6. Rejestrowanie danych	10

1. Konfiguracja

1.1. Instalacja (schemat instalacji)

Numer schematu instalacji	11.9
---------------------------	------

1.2. Obieg regulacyjny c.o. RK1

CO1 - F01 Czujnik temperatury w pomieszczeniu RF1		
F01		WYŁ.
CO1 - F02 Czujnik temperatury zewnętrznej AF1		
F02		ZAL.
CO1 - F03 Czujnik temperatury powrotu RUF1		
F03		ZAL.
Współczynnik ograniczenia		1.0
CO1 - F05 Ogrzewanie podłogowe		
F05		WYŁ.
Temperatura początkowa		25.0 °C
Wzrost temperatury w obiegu regulacyjnym Rk1		5.0 °C/24h
Maksymalna temperatura w obiegu regulacyjnym Rk1		45.0 °C
Czas utrzymania maksymalnej temperatury w obiegu regulacyjnym Rk1		4 Dni
Obniżenie temperatury w obiegu regulacyjnym Rk1		0.0 °C/24h
CO1 - F07 Optymalizacja		
F07		WYŁ.
CO1 - F08 Adaptacja		
F08		WYŁ.
CO1 - F09 Adaptacja krótkoczasowa		
F09		WYŁ.
Czas trwania cyklu		20 min
Współczynnik Kp		0.0
CO1 - F11 Charakterystyka wyznaczana na podstawie 4 punktów		
F11		WYŁ.
CO1 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej		
F12		ZAL.
Kp		2.0
Tn		120 s
Tv		0 s
Ty		45 s
Hstereza		5.0 °C
Minimalny czas załączenia		2 min
Minimalny czas wyłączenia		2 min
CO1 - F13 Ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału OTW.		
F13		WYŁ.
Masyalny uchyb regulacji		2.0 °C
CO1 - F14 Uruchomienie obiegu Rk1 poprzez wejście BE1		
F14		WYŁ.
Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [1]
CO1 - F15 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania w obiegu regulacyjnym Rk1		
F15		WYŁ.
CO1 - F16 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania na wejściu 0 do 10 V zaciski 11/12		
F16		WYŁ.
CO1 - F17 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania na wejściu binarnym zaciski 03/12		
F17		WYŁ.

Punkt nie może być edytowany

Punkt może być edytowany

Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika

Punkt może być edytowany, może tylko odczyt

Program punkt

Zródło

Oznaczenie błędu

Wartość poniżej dolnej / górnej granicy

Data, godzina: 09.12.2015, 18:42

Strona 4/11

Użytkownik instalacji



Wybór bE (wejścia binarnego)	Włączenie przy poziomie sygnału [1]
CO1 - F18 Zadanie maks. wartości zadanej zasilania za pomocą sygnału 0-10V	
F18	WYŁ.
Początek zakresu przenoszenia	0.0 °C
Koniec zakresu przenoszenia	120.0 °C
Boost flow temperature request	0.0 °C

1.3. Obieg c.w.u.

CO4 - F01 Czujnik SF1 temperatury w zasobniku/podgrzewaczu c.w.u.	
F01	ZAŁ.
CO4 - F02 Czujnik SF2 temperatury w zasobniku/podgrzewaczu c.w.u.	
F02	WYŁ.
CO4 - F03 Czujnik temperatury powrotu RuF2	
F03	WYŁ.
Współczynnik ograniczenia	1.0
CO4 - F05 Czujnik temperatury zasilania VF4	
F05	WYŁ.
CO4 - F06 Równoległa praca pomp	
F06	WYŁ.
Przerwanie równoległej pracy pomp w przypadku wystąpienia uchybu regulacji	10 min
Temperatura graniczna zasilania dla równoległej pracy pomp	40.0 °C
CO4 - F07 Ogrzewanie pomiędzy okresami podgrzewania c.w.u.	
F07	WYŁ.
CO4 - F08 Priorytet poprzez regulację inwersyjną	
F08	ZAŁ.
Uaktywnienie funkcji priorytetu w przypadku wystąpienia uchybu regulacji	2 min
Współczynnik oddziaływania	1.0
CO4 - F09 Priorytet poprzez pracę w trybie zredukowanym	
F09	WYŁ.
Uaktywnienie funkcji priorytetu w przypadku wystąpienia uchybu regulacji	2 min
CO4 - F10 Pompa cyrkulacyjna podłączona do wymiennika	
F10	WYŁ.
CO4 - F11 Praca pompy cyrkulacyjnej podczas ładowania zasobnika/podgrzewacza c.w.u.	
F11	WYŁ.
CO4 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej [Rk2] 0 do 10V [Y2]	
F12	ZAŁ.
Kp	0.8
Tn	12 s
Tv	0 s
Ty	35 s
Hstereza	5.0 °C
Minimalny czas załączenia	2 min
Minimalny czas wyłączenia	2 min
CO4 - F13 Ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału OTW.	
F13	WYŁ.
Maksymalny uchyb regulacji	2.0 °C
CO4 - F14 Funkcja dezynfekcji termicznej	
F14	ZAŁ.
Dzień realizacji funkcji dezynfekcji termicznej	Sroda [3]
Temperatura funkcji dezynfekcji termicznej	70.0 °C
Podwyższenie wartości zadanej	10.0 °C
Czas rozpoczęcia funkcji	0:00
Czas zakończenia funkcji	4:00
Zgłoszenie przy stanie bE	1
Czas utrzymania temperatury dezynfekcji	0 min
CO4 - F15 Pompa ładująca SLP ZAŁ. w zależności od temperatury powrotu	
F15	WYŁ.

Punkt nie może być edytowany

Punkt jest definiowany przez użytkownika

Zródło

Punkt może być edytowany

Punkt może być edytowany, może tylko odczyt

Oznaczenie błędu

Punkt może być uruchomiony

Program punkt

Wartość poniżej dolnej / górnej granicy

CO4 - F16 Priorytet dla zewnętrznego sygnału zapotrzebowania na ciepło		
F16		ZAL.
CO4 - F19 Przełączanie czujników temperatury w zasobniku c.w.u. sterowane czasowo		
F19		WYL.
CO4 - F20 Regulacja obiegu c.w.u. za pomocą zaworu przelotowego		
F20		WYL.

1.4. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji

CO5 - F00		
F00		WYL.
CO5 - F01 Inicjalizacja czujnika		
F01		ZAL.
CO5 - F02 Inicjalizacja czujnika		
F02		WYL.
CO5 - F03 Inicjalizacja czujnika		
F03		WYL.
CO5 - F04 Praca w trybie letnim		
F04		ZAL.
Początek		1. czerwca
Liczba dni dla rozpoczęcia realizacji funkcji		2
Koniec		30. września
Liczba dni dla zakończenia realizacji funkcji		1
Wartość graniczna temperatury zewnętrznej		15.0 °C
CO5 - F05 Opóźniona rejestracja temperatury zewnętrznej przy spadku temperatury		
F05		WYL.
Opóźnienie		3.0 °C/h
CO5 - F06 Opóźniona rejestracja temperatury zewnętrznej przy wzroście temperatury		
F06		WYL.
Opóźnienie		3.0 °C/h
CO5 - F08 Przełączanie pomiędzy czasem letnim/zimowym		
F08		ZAL.
CO5 - F09 Program ochrony przeciwmrozowej II		
F09		ZAL.
Temperatura ochrony przeciwmrozowej		3.0 °C
CO5 - F12 Ograniczenie przepływu pędzącego za pomocą wejścia binarnego BE13		
F12		WYL.
Wybór bE (wejścia binarnego)		1
CO5 - F14 Praca UP1 na zapotrzebowanie własne		
F14		WYL.
CO5 - F15 Uruchomienie regulacji wejściem BE15		
F15		WYL.
Wybór bE (wejścia binarnego)		1
CO5 - F16 Ograniczenie temperatury powrotu za pomocą algorytmu P		
F16		WYL.
CO5 - F19 Nadzorowanie temperatur		
F19		WYL.
CO5 - F20 Justowanie czujników		
F20		ZAL.
CO5 - F21 Blokada poziomów obsługi ręcznej		
F21		WYL.
CO5 - F22 Zablokowanie przełączników obrotowych		
F22		WYL.
CO5 - F23 Pomiar temperatury zewnętrznej sygnałem 0 – 10V		
F23		WYL.
Początek zakresu przenoszenia		-20.0 °C
Koniec zakresu przenoszenia		50.0 °C

Punkt nie może być edytowany

Punkt jest definiowany przez użytkownika

Źródło

Punkt może być edytowany

Punkt może być edytowany, może tylko odczyt

Oznaczenie błędu

Punkt może być uruchomiony

Program punkt

Wartość poniżej dolnej / górną granicę



1.5. Komunikacja Modbus oraz komunikacja z licznikami ciepła

CO6 - F01 Modbus		
F01		ZAL.
CO6 - F02 Adresowanie 16-bitowe w protokole Modbus		
F02		WYL.
CO6 - F03 Komunikacja za pośrednictwem modemu		
F03		WYL.
CO6 - F04 automatyczna konfiguracja modemu		
F04		WYL.
CO6 - F05 Blokada nawiązywania połączenia modemowego z jednostką centralną		
F05		WYL.
CO6 - F06 Nawiązywanie połączenia modemowego z jednostką centralną także w przypadku ustępowania		
F06		WYL.
CO6 - F07 Nadzór systemu sterowania		
F07		WYL.
CO6 - F08 SMS		
F08		WYL.
CO6 - F10 Magistrala licznikowa		
F10		WYL.
Adres licznika nr 1 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 1 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 1 (M-Bus)		24h
Zmiana taryfy		tAr-A (funkcja wyłączona)
Adres licznika nr 2 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 2 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 2 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 3 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 3 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 3 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 4 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 4 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 4 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 5 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 5 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 5 (M-Bus)		24h
Adres licznika nr 6 w magistrali licznikowej (M-Bus)		255
Kod typu ciepłomierza nr 6 (M-Bus)		1434
Tryb odczytywania danych z ciepłomierza nr 6 (M-Bus)		24h
CO6 - F11 Ograniczenie przepływu w obiegu regulacyjnym Rk1 przy użyciu magistrali licznikowej		
F11		WYL.
Maksymalna wartość graniczna		1.50 m3/h
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie ogrzewania		1.50 m3/h
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie podgrzewania c.w.u.		1.50 m3/h
Współczynnik ograniczenia		1.0
CO6 - F12 Ograniczenie mocy w obiegu regulacyjnym Rk1 przy użyciu magistrali licznikowej		
F12		WYL.
Maksymalna wartość graniczna		1.5 KW
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie ogrzewania		1.5 KW
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie podgrzewania c.w.u.		1.5 KW
Współczynnik ograniczenia		1.0

1.6. Poziom ekspercki

CO9 - F01 Ni 1000-Siemens		
F01		WYL.
CO9 - F02 Tryb letni		

Punkt nie może być edytowany	Punkt jest definiowany przez użytkownika	Źródło
Punkt może być edytowany	Punkt może być edytowany, może tylko odczyt	Oznaczenie błędu
Punkt może być uruchomiony	Program punkt	Wartość poniżej dolnej / górnej granicy

Typ urządzenia: Regulator TROVIS 5573

Nazwa pliku: TROVIS 5573 ANL 11.9_typowe ustawienia dla węzła dwufunkcyjnego Co+Cwu_85_80

samson

F02	WYŁ.
CO9 - F04 Bez synchronizacji sygnału sterującego	
F04	WYŁ.
CO9 - F05 Techem Adapterm / Ecotech mode	
F05	WYŁ.
CO9 - F06 Forced operation of the pumps only on Wednesdays	
F06	WYŁ.
CO9 - F14 Deny access CO4->F14 and suppress Err 3	
F14	WYŁ.
CO9 - F17 Blokada nastaw powrotu, przepływu i mocy	
F17	WYŁ.
CO9 - F20 Binamy sygnał detekcji przepływu	
F20	WYŁ.
CO9 - F21 Wyznaczanie dryfu sygnału sterującego	
F21	WYŁ.
CO9 - F22 Wyznaczanie różnicy temperatur	
F22	WYŁ.

2. Parametry

2.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1

Nachylenie krzywej grzania	1.3
Poziom krzywej grzania	0.0 °C
Minimalna temperatura zasilania	35 °C
Maksymalna temperatura zasilania	85 °C
Wartość zadana temperatury w pomieszczeniu	20.0 °C
Zredukowana wartość zadana temperatury w pomieszczeniu	18.0 °C
Graniczna temperatura zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie nominalnym	15.0 °C
Graniczna temperatura zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie zredukowanym	15.0 °C
Graniczna temperatura zewnętrzna dla rozpoczęcia pracy w trybie nominalnym	-15.0 °C
Nachylenie krzywej powrotu	0.9
Poziom krzywej powrotu	0.0 °C
Spodek (poziom dolny) krzywej temperatury powrotu	35.0 °C
Maksymalna temperatura powrotu	65.0 °C

2.2. Obieg c.w.u.

Minimalna temperatura c.w.u.	40.0 °C
Maksymalna temperatura c.w.u.	60.0 °C
Histeresa	5.0 °C
Podwyższenie temperatury ładowania zasobnika/podgrzewacza c.w.u.	10.0 °C
Wartość zadana temperatury c.w.u. w dzień	55.0 °C
Wartość podtrzymania temperatury c.w.u.	40.0 °C

2.3. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji

2.3.1. Dni świąteczne

1. dzień świąteczny	Pusty
2. dzień świąteczny	Pusty
3. dzień świąteczny	Pusty
4. dzień świąteczny	Pusty
5. dzień świąteczny	Pusty
6. dzień świąteczny	Pusty
7. dzień świąteczny	Pusty

Punkt nie może być edytowany

Punkt może być edytowany

Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika

Punkt może być edytowany, może tylko odczyt

Program punkt

Źródło

Oznaczenie błędu

Wartość poniżej dolnej / górną granicę

Data, godzina: 09.12.2015, 18:42

Strona 8/11

Użytkownik instalacji

Typ urządzenia: Regulator TROVIS 5573

Nazwa pliku: TROVIS 5573 ANL 11.9_typowe ustawienia dla węzła dwufunkcyjnego Co+Cwu_85_60



8. dzień świąteczny	Pusty
9. dzień świąteczny	Pusty
10. dzień świąteczny	Pusty
11. dzień świąteczny	Pusty
12. dzień świąteczny	Pusty
13. dzień świąteczny	Pusty
14. dzień świąteczny	Pusty
15. dzień świąteczny	Pusty
16. dzień świąteczny	Pusty
17. dzień świąteczny	Pusty
18. dzień świąteczny	Pusty
19. dzień świąteczny	Pusty
20. dzień świąteczny	Pusty

2.3.2. Ferie/wakacje

1. okres ferii/wakacji	Pusty
2. okres ferii/wakacji	Pusty
3. okres ferii/wakacji	Pusty
4. okres ferii/wakacji	Pusty
5. okres ferii/wakacji	Pusty
6. okres ferii/wakacji	Pusty
7. okres ferii/wakacji	Pusty
8. okres ferii/wakacji	Pusty
9. okres ferii/wakacji	Pusty
10. okres ferii/wakacji	Pusty

2.4. Parametry komunikacji

Adres stacji	255
Prędkość transmisji	9600
Przerwa pomiędzy próbami nawiązania połączenia przez modem	5 min
Przerwa w pracy modemu	5 min
Liczba prób nawiązania połączenia z jednostką centralną	15
Numer telefoniczny jednostki centralnej	
Numer dostępowy	
Numer uczestnika komunikacji	

2.5. Poziom ekspercki

Uchyb regulacji	10.0 °C
Okienko czasowe	30 min
Opóźnienie załączenia SLP	5
Wybór komunikatów o błędach	465
Czas cyklu w minutach	2 min

3. Programy sterowania zegarowego

3.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1

Poniedziałek	00:00 - 24:00 Godzina
Wtorek	00:00 - 24:00 Godzina
Środa	00:00 - 24:00 Godzina
Czwartek	00:00 - 24:00 Godzina
Piątek	00:00 - 24:00 Godzina
sobota	00:00 - 24:00 Godzina
Niedziela	00:00 - 24:00 Godzina

Punkt nie może być edytowany	Punkt jest definiowany przez użytkownika	Źródło
Punkt może być edytowany	Punkt może być edytowany, może tylko odczyt	Oznaczenie błędu
Punkt może być uruchomiony	Program punkt	Wartość poniżej dolnej / górnej granicy

Data modyfikacji: 09.12.2015 18:42

Strona 9/11

Użytkownik instalacji

Typ urządzenia: Regulator TROVIS 5573

Nazwa pliku: TROVIS 5573 ANL 11.9 typowe ustawienia dla węzła dwufunkcyjnego Co+Cwu_85_60



Poniedziałek - niedziela	Godzina
--------------------------	---------

3.2. Obieg c.w.u.

Poniedziałek	00:00 - 24:00 Godzina
Wtorek	00:00 - 24:00 Godzina
Środa	00:00 - 24:00 Godzina
Czwartek	00:00 - 24:00 Godzina
Piątek	00:00 - 24:00 Godzina
sobota	00:00 - 24:00 Godzina
Niedziela	00:00 - 24:00 Godzina
Poniedziałek - niedziela	00:00 - 24:00 Godzina

3.3. Pompa cyrkulacyjna

Poniedziałek	00:00 - 24:00 Godzina
Wtorek	00:00 - 24:00 Godzina
Środa	00:00 - 24:00 Godzina
Czwartek	00:00 - 24:00 Godzina
Piątek	00:00 - 24:00 Godzina
sobota	00:00 - 24:00 Godzina
Niedziela	00:00 - 24:00 Godzina
Poniedziałek - niedziela	00:00 - 24:00 Godzina

4. Czujniki

Wartości mierzone przez czujnik		
Czujnik 1 temperatury zewnętrznej		--- °C
Czujnik 1 temperatury zasilania		--- °C
Czujnik 2 temperatury zasilania		--- °C
Czujnik 1 temperatury powrotu		--- °C
Czujnik 1 w podgrzewaczu/zasobniku c.w.u.		--- °C
Praca		
UP1		WYŁ.
UP2		WYŁ.
SLP		WYŁ.
UP2 / ZP		WYŁ.
Rk1_3-Pkt(-)		WYŁ.
Rk1_3-Pkt(+)/Rk1_2-Pkt		WYŁ.
Rk2_3-Pkt(-)		WYŁ.
Rk2_3-Pkt(+)/Rk2_2-Pkt		WYŁ.
Tryb pracy Rk1		Wartość zadana dla pracy w trybie dziennym
Sygnał nastawczy Rk1		0 %
Tryb pracy Rk2		Wartość zadana dla pracy w trybie dziennym
Sygnał nastawczy Rk2		0 %
Tryb pracy TW		Wartość zadana dla pracy w trybie dziennym
Reset collective level bit		AUTARK

5. Wersja oprogramowania, numer seryjny

Wersja oprogramowania	---
Numer seryjny	---

6. Rejestrowanie danych

Analogowe informacje robocze	
1. wartość robocza	Wartość zadana zasilania dla obiegu RK1

Punkt nie może być edytowany	Punkt jest definiowany przez użytkownika	Źródło
Punkt może być edytowany	Punkt może być edytowany, może tylko odczyt	Oznaczenie błędu
Punkt może być uruchomiony	Program punkt	Wartość poniżej dolnej / górną granicę

Typ urządzenia: Regulator TROVIS 5573

Nazwa pliku: TROVIS 5573 ANL 11.9_typowe ustawienia dla węzła dwufunkcyjnego Co+Cwu_85_60



2. wartość robocza		Wartość zadana zasilania dla obiegu RK2
3. wartość robocza		Niezdefiniowany
4. wartość robocza		Niezdefiniowany
5. wartość robocza		Niezdefiniowany
6. wartość robocza		Niezdefiniowany
7. wartość robocza		Niezdefiniowany
8. wartość robocza		Niezdefiniowany
9. wartość robocza		Niezdefiniowany
10. wartość robocza		Niezdefiniowany
Binarne informacje eksploatacyjne		
1. stan binarny		Niezdefiniowany
2. stan binarny		Niezdefiniowany
3. stan binarny		Niezdefiniowany
4. stan binarny		Niezdefiniowany
5. stan binarny		Niezdefiniowany
6. stan binarny		Niezdefiniowany
7. stan binarny		Niezdefiniowany
8. stan binarny		Niezdefiniowany
9. stan binarny		Niezdefiniowany
10. stan binarny		Niezdefiniowany

Punkt nie może być edytowany
 Punkt może być edytowany
 Punkt może być uruchomiony

Punkt jest definiowany przez użytkownika
 Punkt może być edytowany, może tylko odczyt
 Program punkt

Źródło
 Oznaczenie błędu
 Wartość poniżej dolnej / górnej granicy

Data, godzina: 09.12.2015, 18:42

Strona 11/11

Użytkownik instalacji

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIKI

Lp.	NAZWA
1	Warunki techniczna przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej z dn. 21.10.2016r
2	Przepisy i normy.
3	Grubość izolacji.
4	Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego. (Veolia Energia Warszawa S.A)
5	Wymagania dla rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym.
6	Uprawnienia projektantów.
7	Zestawienie materiałów.

1. Warunki techniczne przyłączenia- wydane przez Veolia Energia Warszawa

Warszawa, 21.10.2016r.

Nr sprawy: VVAW/EWT/16/ 1624111 /1

**Dotyczy: warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego
do sieci ciepłowniczej, związanych ze zmianą lokalizacji węzła cieplnego
(nr ewidencyjny obiektu PS2-16-0293)**

Na podstawie otrzymanego pisma znak DTA.301.1.2016-WA/PWZ-63/TZ z dnia 29.08.2016r. (otrzymane w dniu 02.09.2016r.) Veolia Energia Warszawa S.A. określa techniczne warunki przyłączenia węzła cieplnego dla budynku TORWAR II zlokalizowanego na działce przy ul. Łazienkowska 6a, z wykorzystaniem części, będącego własnością Odbiorcy, istniejącego przyłącza oraz warunki likwidacji istniejącego węzła cieplnego.

I - Warunki techniczne przyłączenia:

Przyłączenie obiektu do sieci ciepłowniczej nastąpi na podstawie zawartej z Veolia Energia Warszawa S.A. umowy przyłączeniowej.

W celu uzgodnienia szczegółów realizacji i warunków umowy, Inwestor winien niezwłocznie, po otrzymaniu niniejszego pisma, skontaktować się z Biurem Rozwoju Rynku Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt na stronie www.energiadlawarszawy.pl) → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć).

Warunkiem rozpoczęcia prac wykonawczych dot. przyłączenia inwestycji do sieci ciepłowniczej (s.c.) jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.

- Charakter zabudowy : lodowisko
- Inwestor : Centralny Ośrodek Sportu 00-449 Warszawa, ul. Łazienkowska 6a
- Przydział mocy cieplnej :

adres / nr budynku	Nr ewid. Veolia	N _{co} (kW)	N _{cw} ^{max} (kW)	N _{cw} ^{sr} (kW)	N _{went} (kW)	Razem (kW)
Łazienkowska 6a – Torwar II	PS2-16-0293	566,2	537,9	146,0	66,8	779,0

- Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych lub zmiana lokalizacji węzła cieplnego wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.
- Planowany przez Inwestora termin odbioru ciepła: 2017r.

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa

Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-56-56 | REGON 015314764 | KRS 0000146143

Sąd rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: 14 1940 1210 0103 5173 0010 0000

tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85, e-mail: veoliawarszawa@veolia.com

www.veolia.pl



- Miejsce włączenia do s.c.: będące własnością Odbiorcy przyłączy 2xDN125mm do likwidowanego węzła cieplnego Torwar II, z odcięciem dalszego odcinka ww. przyłącza za miejscem podłączenia projektowanego przyłącza do nowego węzła cieplnego. W ramach planowanej inwestycji jest również wykonanie likwidacji istniejącego węzła cieplnego w2 dla obiektu Torwar II. Warunki ww. likwidacji węzła cieplnego zostały opisane w dalszej części pisma.
Średnica projektowanego przyłącza: 2xDN80mm.
W miejscu włączenia do s.c. na przyłączy, najbliższym jak to możliwe miejsca włączenia, należy zaprojektować zawory odcinające.
Pomieszczenia techniczne na węzły cieplne należy lokalizować przy zewnętrznej ścianie budynku, możliwie najbliżej od strony zasilenia z sieci ciepłowniczej.
Dla uzyskania wstępnych uzgodnień przedprojektowych, należy przedstawić w Dziale Technicznym, do akceptacji, trasę projektowanego przyłącza oraz przyjęte rozwiązania projektowe.
Dla potrzeb projektowych sieci ciepłowniczej należy wystąpić do Działu Obsługi Majątku o informację o sieci, poprzez złożenie Zlecenia usługi z załączonym planem terenu, którego dotyczy zapytanie. Formularz Zlecenia usługi znajduje się na stronie www.energiadlawarszawy.pl dotyczyć zapytanie. Formularz Zlecenia usługi znajduje się na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i Cenniki → Cennik usług zewnętrznych i usług dodatkowych.
- Dla inwestycji aktualnie nie jest wymagane zaprojektowanie oraz wykonawstwo kanalizacji teletechnicznej.
- Przy projektowaniu inwestycji należy uwzględnić „Warunki lokalizacji obiektów w pobliżu czynnych sieci ciepłowniczych” – dostępne na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Jak się przyłączyć → Dokumenty → Dokumenty do pobrania + formularze.
Powyższe nie dotyczy ustaleń oraz uzgodnionych odstępstw w Veolia Energia Warszawa S.A.
- Wyposażenie węzła cieplnego w elementy automatyki:
Regulator przepływu i licznik ciepła dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A. (powyższe urządzenia pozostają na majątku Veolia Energia Warszawa S.A.). W tym celu (na minimum miesiąc przed planowanym terminem uruchomienia węzła) należy pisemnie wystąpić do Veolia Energia Warszawa S.A. dołączając, do wglądu, uzgodnioną w Veolia Energia Warszawa S.A. dokumentację techniczną obejmującą dobór i montaż elementów automatyki.
- Miejsce montażu przetwornika przepływu ciepłomierza - rurociąg powrotny modułu przyłączeniowego węzła cieplnego.
- Dane hydrauliczne - parametry ciśnienia w miejscu włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej:
 $\Delta p_{zimna} = 0,40\text{MPa}$, $\Delta p_{lato} = 0,20\text{MPa}$, $p_{zasil.} = 1,00\text{MPa}$ (9,0atn + 1atm).
- Wszelkie prace (w tym wcinka) związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 31 sierpnia. Możliwość realizacji robót poza tym terminem uzależniona jest od warunków atmosferycznych oraz od uzyskania zgody Veolia Energia Warszawa S.A. (na pisemny wniosek zainteresowanego).
- Przy realizacji sieci ciepłowniczej, własnym staraniem, prace należy prowadzić pod nadzorem Veolia Energia Warszawa S.A., zgodnie z warunkami obowiązującymi w Veolia Energia Warszawa S.A. w okresie wykonywania robót, w tym dotyczącymi sprawowania nadzorów.



- Rozpoczęcie oraz zakończenie robót dot. sieci ciepłowniczych i węzłów ciepłych należy zgłaszać do Veolia Energia Warszawa S.A., dla potrzeb dokonywania odbiorów technicznych i końcowych oraz zakwalifikowania do eksploatacji.
- Warunkiem prowadzenia robót dotyczących przyłączenia jest uprzednie podpisanie umowy przyłączeniowej.
- Roboty należy wykonywać na podstawie właściwych projektów, po uzyskaniu stosownych pozwoleń, zgodnie z Prawem budowlanym i przepisami wykonawczymi z nim związanymi.
- Przed odbiorem energii ciepłej prosimy o aktualizację umowy kompleksowej dostarczania ciepła w Biurze Sprzedaży Veolia Energia Warszawa S.A. (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Biuro Sprzedaży).

II - Warunki techniczne likwidacji infrastruktury ciepłowniczej

Podłączenie projektowanego węzła ciepłego wymaga odcięcia dalszego odcinka istniejącego przyłącza 2xDN125mm (za odejściem projektowanego przyłącza) oraz likwidację węzła ciepłego W2 dla obiektu Torwar II.

Przed robotami związanymi z likwidacją węzła ciepłego należy zgłosić się do ZEC Wschód celem wykonania końcowego odczytu oraz demontażu ciepłomierza, będącego na majątku Veolia Energia Warszawa S.A.

Dla uzyskania wstępnych uzgodnień przedprojektowych, należy przedstawić w Dziale Technicznym, do akceptacji, przyjęte rozwiązania projektowe.

III - Warunki ogólne:

Uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. podlegają projekty wykonawcze węzłów ciepłych oraz sieci ciepłowniczej (przyłączy).

Projekty należy składać do uzgodnienia w Dziale Technicznym (adres i kontakt - na stronie www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta → Kontakt) codziennie w godzinach 7¹⁵ ÷ 15⁰⁰ (projekt dot.: sieci ciepłowniczej oraz węzła ciepłego w 2 egz.), wraz z wypełnionym zleceniem – formularz zlecenia na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Taryfy i cenniki → Cennik usług zewnętrznych i opłat dodatkowych → Zlecenie usługi).

W sprawach uzgodnień projektowych oraz wydawanych warunków przyłączenia, usuwania kolizji, zmiany mocy itp. – przyjęcia interesantów: poniedziałek i piątek w godz. 8÷12, środa w godz. 12÷15.

Jednocześnie informujemy, że wymagania techniczne i wytyczne dla sieci ciepłowniczej oraz założenia techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzła ciepłego, a także warunki techniczne i wymogi dla projektów składanych do uzgodnienia w Veolia Energia Warszawa S.A. są dostępne na stronie internetowej www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta. Założenia dla instalacji wewnętrznych zamieszczone są w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych”.

Pomieszczenie węzła winno spełniać warunki wymienione w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych” cz.1 pkt. 4.1 (www.energiadlawarszawy.pl → Strefa Klienta → Dla Projektanta).

Miejsce rozgraniczenia własności oraz miejsce rozgraniczenia eksploatacji instalacji lub urządzeń, między Odbiorcą a Veolia Energia Warszawa S.A. zostaje określone w umowie przyłączeniowej.



Tabela regulacyjna dla nośnika ciepła, jako integralna część umowy kompleksowej dostarczania ciepła, jest przekazywana Odbiorcy razem z ww. umową.

W obecnym piśmie zawarte są warunki techniczne przyłączenia. Warunki ekonomiczne przyłączenia zostaną przedstawione na etapie umowy przyłączeniowej.

Warunki techniczne przyłączenia są ważne **dwa lata** od dnia ich określenia.

Załączniki:

1. Poglądowy plan sytuacyjny - szt. 1

Do wiadomości:

1. HS
2. HP
3. DI
4. ZEC Wschód
5. EWT a/a

Kierownik
Działu technicznego
Wojciech Portacha

Sprawę prowadził: Jacek Pasturak Dział Techniczny tel. (22) 658-53-60 e-mail jacek.pasturak@veolia.com

2. Przepisy i normy

ZAŁĄCZNIK NR 1

1. PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze
2. PN-EN 10216-2+A2:2009 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi właściwościami w temperaturze podwyższonej
3. PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych grzewane elektrycznie z określonymi właściwościami w temperaturze podwyższonej
4. PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
5. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania
6. PN-EN 1717 – Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
7. PN-EN 13190:2004 Termometry wskazówkowe
8. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze
9. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
10. PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
11. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690. z późniejszymi zmianami

3. Grubości izolacji

2. Zalecane grubości g, mm izolacji ze sztywnej pianki poliuretanowej/ poliizocyjanuranowej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{40} = 0,030 \text{ W/mK}$

Tabela 5. Przewody (w tym instalacje c.o. i c.w.u.) w pomieszczeniach ogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < 12$ °C oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i > -2$ °C

DN	$d_z(\text{mm})$	70 °C	100 °C	130 °C
15	21,3	20	20	25
20	26,9	20	20	25
25	31,8	20	20	30
32	42,4	20	25	35
40	48,3	20	25	35
50	60,3	25	25	35
65	76,1	30	30	40
80	88,9	30	35	45
100	114,3	35	40	50
125	133	40	45	60
150	159	45	45	60
200	219,1	50	50	65
250	273	50	55	70
300	323,9	55	60	75
400	406,4	60	75	85
500	508	70	80	95
600	610	75	90	105
700	711	80	100	105
800	813	80	100	110
900	914	90	105	115
1000	1016	90	115	115

4. Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego



Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego

Warszawa, luty 2015 r.

1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej:
Do obliczeń wytrzymałościowych przyjmować maksymalną temperaturę zasilania m.s.c. 124°C przy ciśnieniu roboczym 1,6 MPa, a do obliczeń hydraulicznych i cieplnych temperaturę zasilania w zimie 119°C, w lecie 73°C. Ciśnienie dyspozycyjne i min. ciśnienie zasilania wg odrębnej informacji, zawartej w warunkach przyłączenia. Temperaturę powrotu do m.s.c. przyjąć na podstawie temperatur obliczeniowych instalacji, których zasady wyznaczania podano w punkcie 2.3 oraz w założeniach do projektu instalacji wewnętrznych.
Dla obliczeń w okresie lata temperaturę powrotu sieci przyjmować w wartości 25°C, a dla pojedynczych wymienników c.w. typu JAD i węzłów c.t. pracujących w sposób ciągły 35°C.
2. Rodzaj węzła cieplnego i system podłączenia do m.s.c.
Stosować wymienniki ze stali nierdzewnej płytowe lub typu JAD. W przypadku węzłów stanowiących własność Veolia Energia Warszawa S.A. oraz przekazywanych na majątek Veolia Energia Warszawa S.A.:
- stosować wymienniki płytowe lutowane dla mocy do 1,0MW, dla mocy powyżej 1MW zaleca się stosować dwa lub trzy wymienniki płytowe lutowane; dla mocy powyżej 3,0MW dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych.
Nie stosować wymienników płytowych lutowanych miedzią dla instalacji z rur ocynkowanych; Nie stosować węzłów kompaktowych dla mocy powyżej 500 kW.
 - 2.1 Węzły c.o. i c.w. w układzie szeregowo-równoległym.
Dla węzłów c.w. o mocy $N_{cw} \max \leq 75 \text{ kW}$ oraz $75 \text{ kW} < N_{cw} \max \leq 150 \text{ kW}$ i $N_{co} / N_{cw} \max \geq 4$ dopuszcza się wykonanie węzła c.w. w układzie równoległym. Zasobniki c.w. mogą być stosowane w małych węzłach o mocy $N_{cw} \max < 50 \text{ kW}$; Veolia Energia Warszawa S.A. nie zaleca ich stosowania w budynkach wielorodzinnych o mocy $N_{cw} \max \geq 50 \text{ kW}$ oraz nie przejmuje ich na stan majątkowy.
 - 2.2 Dla potrzeb c.t. stosować oddzielny zestaw wymienników - szczególnie w przypadku obiorów ciepła o dużej zmienności w czasie. Jeden wspólny dla c.o. i c.t. wymiennik ciepła może być zastosowany jedynie dla odbiorów c.t. niewiele zmieniających się w ciągu doby (uzupełniających działanie c.o.) pod warunkiem kompleksowej automatyzacji instalacji wewnętrznych; stosunek N_{ct}/N_{co} nie powinien przy tym przekroczyć wartości 0,5.
 - 2.3 Zestawy wymienników dobierać z uwzględnieniem wymogów głębokiego schłodzenia wody sieciowej. Różnica pomiędzy temperaturą powrotu sieciowego i temperaturą powrotów instalacyjnych c.o./c.t. w warunkach długotrwałej eksploatacji nie może przekraczać 5°C, a dla pojedynczych wymienników JAD 10°C. Wymienniki c.o., c.t. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 119°C z przewymiarowaniem 10%, wymienniki c.w. dobierać komputerowo dla temperatury zasilania 73°C z przewymiarowaniem 0%.
3. Wyposażenie kompleksowe węzła (dla budynków nowoprojektowanych i modernizowanych).
 - 3.1 Ciepłomierz ultradźwiękowy z opcją zdalnego odczytu z funkcją rejestracji i odczytu stanu liczydła energii cieplnej i objętości wody oraz maksymalnych przepływów i mocy z okresu 12 miesięcy.
 - 3.1.1 Montaż przetwornika przepływu:
 - na zasilaniu - w instalacjach pomiarowych dla układów bezpośrednich;
 - na powrocie - dla węzłów wymiennikowych.

- 3.1.2 Zakres pomiarowy przetwornika przepływu wyrażony stosunkiem przepływu nominalnego do minimalnego nie może być mniejszy niż 50.
 - 3.2 Regulator stałej różnicy ciśnień z regulacją (ograniczeniem) przepływu na węźle podłączeniowym, montaż na zasilaniu. Dla obiektów o łącznym maksymalnym zapotrzebowaniu ciepła do 75 kW regulator Dp/V może być montowany na powrocie.
 - 3.3 Odmulacze i filtry o wysokiej sprawności.
 - 3.4 Zawór regulacji pogodowej centralnego ogrzewania (z regulatorem elektronicznym).
Montaż na zasilaniu. Siłownik elektryczny zaworu musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.
 - 3.4.1 Dla Nco. do 75 kW i instalacji z termostatami przy grzejnikowymi regulator pogodowy może być zastąpiony termostatycznym ogranicznikiem temperatury powrotu sieciowego.
 - 3.4.2 Dla Nco. powyżej 75 kW należy do regulatora pogodowego zastosować dodatkową czujkę do regulacji temperatury powrotu sieciowego w zależności od temperatury zewnętrznej.
 - 3.4.3 Dla instalacji c.o. z tworzyw sztucznych należy zastosować termostat STW. Nastawa STW równa temperaturze dopuszczalnej do ciągłej pracy rurociągów.
 - 3.5 Zawór regulacji pogodowej ciepła technologicznego - wymagania jak w punkcie 3.4.
 - 3.6 Zawór regulacyjny ciepłej wody - montaż na zasilaniu. Zaleca się stosowanie:
 - 3.6.1 Zestawu elektronicznej regulacji temperatury z funkcją okresowego przegrzania dla celów dezynfekcji instalacji c.w. W istniejących węzłach o małej mocy /do 75 kW/ i nie wyposażonych w automatykę c.o. dopuszcza się stosowanie regulatora bezpośredniego działania.
 - 3.6.2 Dla zabezpieczenia temperaturowego instalacji c.w. należy zastosować termostat bezpieczeństwa STB. Siłownik elektryczny musi posiadać funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia. Nastawa STB = 70°C.
 - 3.7 Dopust wody do instalacji c.o. (c.t.) :
z wodociągu - w połączeniu rozłącznym,
z powrotu m.s.c. - w połączeniu trwałym składającym się z zaworów odcinających obustronnych, filtra, wodomierza do ciepłej wody (na podstawie zawartej umowy z Veolia Energia Warszawa S.A.).
W przypadku stosowania zespołu automatycznego dopustu z układem uzdatniania wody,
trwale połączonego z instalacją wodociagową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia
zgodne z PN-EN 1717. (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła cieplnego)
Dla Nco/ct > 1 MW zaleca się zastosowanie urządzeń stabilizujących - uzupełniających.
 - 3.8 Dodatkowy ciepłomierz do określania zużycia ciepłej wody w budynkach mieszkalnych – jako urządzenie służące tylko do rozliczeń wewnętrznych (poza Veolia Energia Warszawa S.A.).
4. Zabezpieczenie instalacji c.o. - właściwe dla systemu zamkniętego.
 5. Zabezpieczenie instalacji c.t. - j.w.
 6. Zabezpieczenie instalacji c.w. - zawór (y) bezpieczeństwa oraz STB wg 3.6.3.
 7. Pompy bezdławnicowe, dla węzłów o łącznej mocy maksymalnej powyżej 75 kW wymagane pompy rezerwowe dla c.o. i c.t., dla c.w. nie wymaga się stosowania pompy rezerwowej. Przy automatycznej regulacji przepływu w instalacji zaleca się stosować pompy z elektronicznie regulowaną ilością obrotów.
 8. Rury stalowe po stronie wody sieciowej oraz instalacyjnej c.o. i c.t. ze świadectwem 3.1 wg PN-EN 10204 oraz poświadczeniem badania jakościowego wydanym przez ZETOM.
 9. Dokumentacja techniczna podlega uzgodnieniu w Veolia Energia Warszawa S.A. pod względem eksploatacyjnym. Do uzgodnienia należy składać 2 egz. projektu.

10. Założenia dodatkowe :
Szczegółowe zasady projektowania węzłów cieplnych określone są w wytycznych projektowania węzłów cieplnych opracowanych przez Veolia Energia Warszawa S.A. Część instalacyjną węzła projektować z uwzględnieniem założeń dla instalacji wewnętrznych; regulacja dostawy wody sieciowej wg aktualnego zarządzenia Veolia Energia Warszawa S.A.
11. Pomieszczenie węzła cieplnego musi spełniać wymagania określone na stronie internetowej Veolia Energia Warszawa S.A., wynikające z rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i aktualnej normy PN-B-02423.
12. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub inne wymagane dokumenty do stosowania w budownictwie. Ciepłomierz oraz regulator przepływu dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A..
13. Wymienniki ciepła, pompy, armatura, urządzenia automatyki i ciepłomierze powinny posiadać pozytywną opinię Veolia Energia Warszawa S.A. (Heat-Tech Center – Veolia Energia Warszawa S.A.) odnośnie przydatności w warszawskim systemie ciepłowniczym. Zasady ich stosowania i doboru – patrz wytyczne projektowania węzłów cieplnych Veolia Energia Warszawa S.A.
14. Nietypowe rozwiązania są rozpatrywane indywidualnie.

5. Wymagania dla rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym



**Zarządzenie nr 1/2012 z dnia 21 lutego 2012 roku
w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania
w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.)
Aktualizacja 09.2016**

Na podstawie analiz awaryjności sieci ciepłych w.s.c. oraz bazując na polskich i europejskich normatywach technicznych dotyczących rur stalowych stosowanych w ciepłownictwie zarządza się, co następuje:

§ 1.

W zależności od średnicy nominalnej rurociągu, rury przewodowe stosowane w w.s.c. mają być wykonane ze stali niestopowych, z rur ze szwem, **według tabeli stanowiącej załącznik nr 1 do zarządzenia.**

§ 2.

Dopuszcza się stosowanie rur przewodowych bez szwu ze stali P235GH wg PN-EN 10216-2+A2:2009 *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.*

§ 3.

Średnice i grubości ścianek oraz masy stalowych rur przewodowych mają być zgodne z PN-EN 10220:2005 *Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości.*

§ 4.

Tolerancje grubości ścianek rur przewodowych mają być zgodne z normami przedmiotowymi: PN-EN 10216-2+A2:2009, PN-EN 10217-1:2004/A1:2006, PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 oraz PN-EN 10217-5:2004/A1:2006.

§ 5.

1. Zalecane grubości ścianek rur stalowych stosowanych w prostych odcinkach rur preizolowanych oraz przeznaczonych do montażu w węzłach ciepłych **określono w tabeli (kolumny 4, 5) stanowiącej załącznik nr 2 do zarządzenia.**
2. Dopuszcza się inne grubości ścianek w przypadkach uzasadnionych warunkami wytrzymałościowymi, lokalizacyjnymi oraz innymi podlegającymi indywidualnej ocenie na etapie opracowania projektów technicznych.

§ 6.

Oznaczenie rur przeznaczonych do budowy rurociągów w.s.c. powinno:

- 1) zapewniać identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli,
- 2) zawierać:
 - a) wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału),
 - b) nazwę lub znak producenta,
 - c) stempel przedstawiciela kontroli

- zgodnie z PN-EN 13480-2:2012 *Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały.*

§ 7.

Do budowy rurociągów w.s.c. należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761:1996 *Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.*

§ 8.

W przypadku:

- 1) przejścia rurociągu (niepreizolowanego) przez komorę lub podpórę stałą,
- 2) instalacji odwadniających i odpowietrzających w komorach,
- 3) łuków oraz odgałęzień głównych w rurociągach preizolowanych,
- 4) miejsc wskazanych przez projektantów s.c.

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Puławską 2, 02-565 Warszawa

Kapitał zakładowy: 721 299 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-600-56-58 | REGON 015314764 | KRS 0000146142

Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: 50 1240 0003 1111 0000 4040 1093

tel. +48 22 658 50 00 - fax. +48 22 658 53 85, e-mail: veoliawarszawa@veolia.com

www.veolia.pl

należy zawsze stosować rury o grubościach określonych w tabeli (kolumny 3, 4) stanowiącej załącznik nr 3 do zarządzenia.

§ 9.

Rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 *Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli*. Rury przeznaczone do stosowania w w.s.c mają posiadać poświadczenie badania jakościowego wydane przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa.

§ 10.

W przypadku, gdy uzasadniają to obliczenia statyczne wykonane dla rurociągu, dopuszcza się zastosowanie grubości ścianki rury przewodowej na odgałęzieniach głównych trójników preizolowanych innej niż określona w tabeli stanowiącej załącznik nr 3 do zarządzenia, ale nie mniejszej od minimalnych grubości określonych w tabeli stanowiącej załącznik nr 2 do zarządzenia.

§ 11.

W celu zapewnienia wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne i wytrzymałości na momenty zginające oraz osłowe siły ściskające, trójniki można wzmacniać za pomocą nakładek (płyt).

§ 12.

W przypadku, gdy uzasadniają to obliczenia statyczne wykonane dla rurociągu, dopuszcza się zastosowanie grubości ścianki rury przewodowej w łukach preizolowanych innej niż określona w tabeli stanowiącej załącznik nr 3 do zarządzenia. Grubość ścianki łuku w każdym miejscu nie może być mniejsza, niż na prostym odcinku rury przewodowej.

§ 13.

Zalecane długości sztang rur preizolowanych wykonanych metodą tradycyjną określono w tabeli (kolumna 5) stanowiącej załącznik nr 3 do zarządzenia.

§ 14.

W uzasadnionych przypadkach, przy poawaryjnej wymianie odcinków sieci ciepłowniczej, należy stosować rury o grubościach ścianek dostosowanych do grubości ścianek rur łączonych.

§ 15.

1. Łuki stalowe w kształtkach preizolowanych mają być wykonywane metodą:
 - 1) $DN \leq 600$
 - gięcia na zimno rur ze szwem wzdłużnym lub rur bezszwowych,
 - gięcia na gorąco rur ze szwem wzdłużnym lub rur bezszwowych.
 - 2) $DN > 600$
 - gięcia na gorąco rur ze szwem wzdłużnym,
 - formowania na gorąco z płyt stalowych.
2. Położenie spoin w łukach musi być zgodne z rysunkiem przedstawionym w załączniku nr 4 do zarządzenia.

Dyrektor Inżynierii Eksploatacji


mgr inż. Marek Zając

Veolia Energia Warszawa S.A.
ul. Puławska 2, 02-566 Warszawa
Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-56 56 | REGON 015314704 | KRS 0000346343
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Konto: 50 1240 6003 1111 0000 4940 1093
tel. +48 22 658 50 00 - fax: +48 22 658 53 85, e-mail: veoliawarszawa@veolia.com
www.veolia.pl

Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 1/2012 z dnia 21.02.2012 r.

Średnica nominalna DN	Proces wytwarzania	Gatunek stali	Norma przedmiotowa
DN ≤ 50	Zgrzewanie elektryczne	P235TR2 P235TR1 ¹	PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 <i>Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej</i>
DN < 400	Zgrzewanie elektryczne	P235GH	PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 <i>Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i>
DN ≥ 400	Spawanie łukiem krytym – spoina spiralna	P235GH	PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 <i>Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej</i>

¹ Pod warunkiem przeprowadzenia badań udarnośći, podobnie jak dla stali P235TR2

Dopuszcza się stosowanie rur z gatunku P265GH

Veolia Energia Warszawa S.A.
ul. Polanska 2, 02-565 Warszawa
Kapitał zakładowy: 721 389 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-56-56 | REGON 010314784 | KRS 0000146143
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Konto: 50 1240 5003 1111 0000 4940 1093
tel. +48 22 658 50 00 · fax: +48 22 658 53 65, e-mail: veoliawarszawa@veolia.com

Tabela

DN	d _z , mm	Grubość ścianki rury stalowej g, mm		
		EN 253	DN < 400 (rury zgrzewane elektrycznie)	DN ≥ 400 (rury spawane łukiem krytym ze spoiną spiralną)
1	2	3	4	5
15	21,3	2,0	3,2	
20	26,9	2,0	3,2	-
25	33,7	2,3	3,2	-
32	42,4	2,6	3,2	-
40	48,3	2,6	3,2	-
50	60,3	2,9	3,2	-
65	76,1	2,9	3,2	-
80	88,9	3,2	3,2	-
100	114,3	3,6	3,6	-
125	139,7	3,6	3,6	-
150	168,3	4,0	4,0	-
200	219,1	4,5	4,5	-
250	273,0	5,0	5,0	-
300	323,9	5,6	5,6	-
350	355,6	5,6	5,6	-
400	406,4	6,3	-	6,3
450	457,0	6,3	-	6,3
500	508,0	6,3	-	6,3
600	610,0	7,1	-	7,1
700	711,0	8,0	-	8,0
800	813,0	8,8	-	8,8
900	914,0	10,0	-	10,0
1000	1016,0	11,0	-	11,0
1100	1118,0	12,5	-	12,5
1200	1219,0	12,5	-	14,2

Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Polawska 2, 02-565 Warszawa

Kapitał zakładowy: 721 399 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525-000-58-56 | REGON 015314766 | KRS 0000146153

Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: 50 1240 6003 1111 0000 5940 1033

tel. +48 22 658 50 00 - fax. +48 22 658 53 85, e-mail: veolia@veolia.com.pl

www.veolia.pl

Tabela

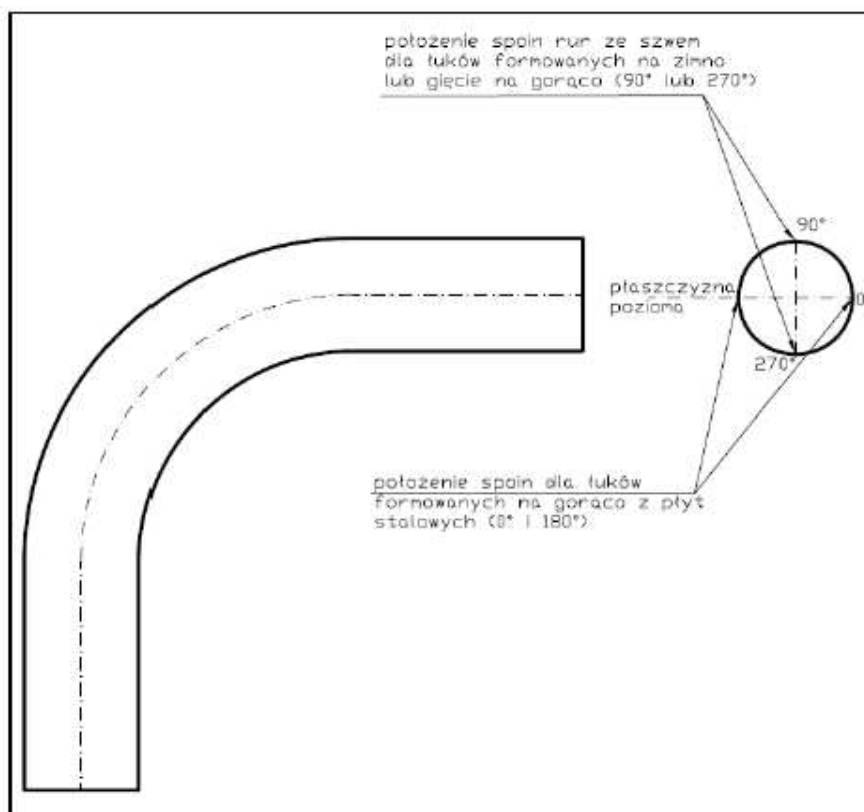
DN	d _z , mm	Grubość ścianki rury stalowej g, mm		Zalecana długość sztangi preizolowanej L, m
		DN < 400 (rury zgrzewane elektrycznie)	DN ≥ 400 (rury spawane łukiem krytym ze spoiną spiralną)	
1	2	3	4	5
15	21,3	3,6	-	-
20	26,9	3,6	-	-
25	33,7	3,6	-	-
32	42,4	3,6	-	6
40	48,3	3,6	-	6
50	60,3	3,6	-	6
65	76,1	3,6	-	6
80	88,9	3,6	-	6
100	114,3	4,0	-	6,12
125	139,7	4,0	-	6,12
150	168,3	4,5	-	6,12
200	219,1	5,0	-	6,12
250	273,0	5,6	-	6,12
300	323,9	6,3	-	6,12
350	355,6	6,3	-	6,12
400	406,4	-	7,1	6,12
450	457,0	-	7,1	6,12
500	508,0	-	7,1	6,12
600	610,0	-	8,0	6,12
700	711,0	-	8,8	6,12
800	813,0	-	10,0	6,12
900	914,0	-	11,0	6,12
1000	1016,0	-	12,5	6,12
1100	1118,0	-	14,2	6,12
1200	1219,0	-	16,0	6,12

Veolia Energia Warszawa S.A.
 ul. Puławska 2, 02-506 Warszawa
 Kapitał zakładowy: 721 339 100,00 zł wpłacony w całości | NIP 525 000 56 56 | REGON 015314704 | KRS 0000146143
 Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
 Konto: 50 1240 6003 1111 0000 4940 1053
 tel. +48 22 658 50 00 - fax +48 22 658 53 85, e-mail: veolia@warszawa.veolia.com
www.veolia.pl

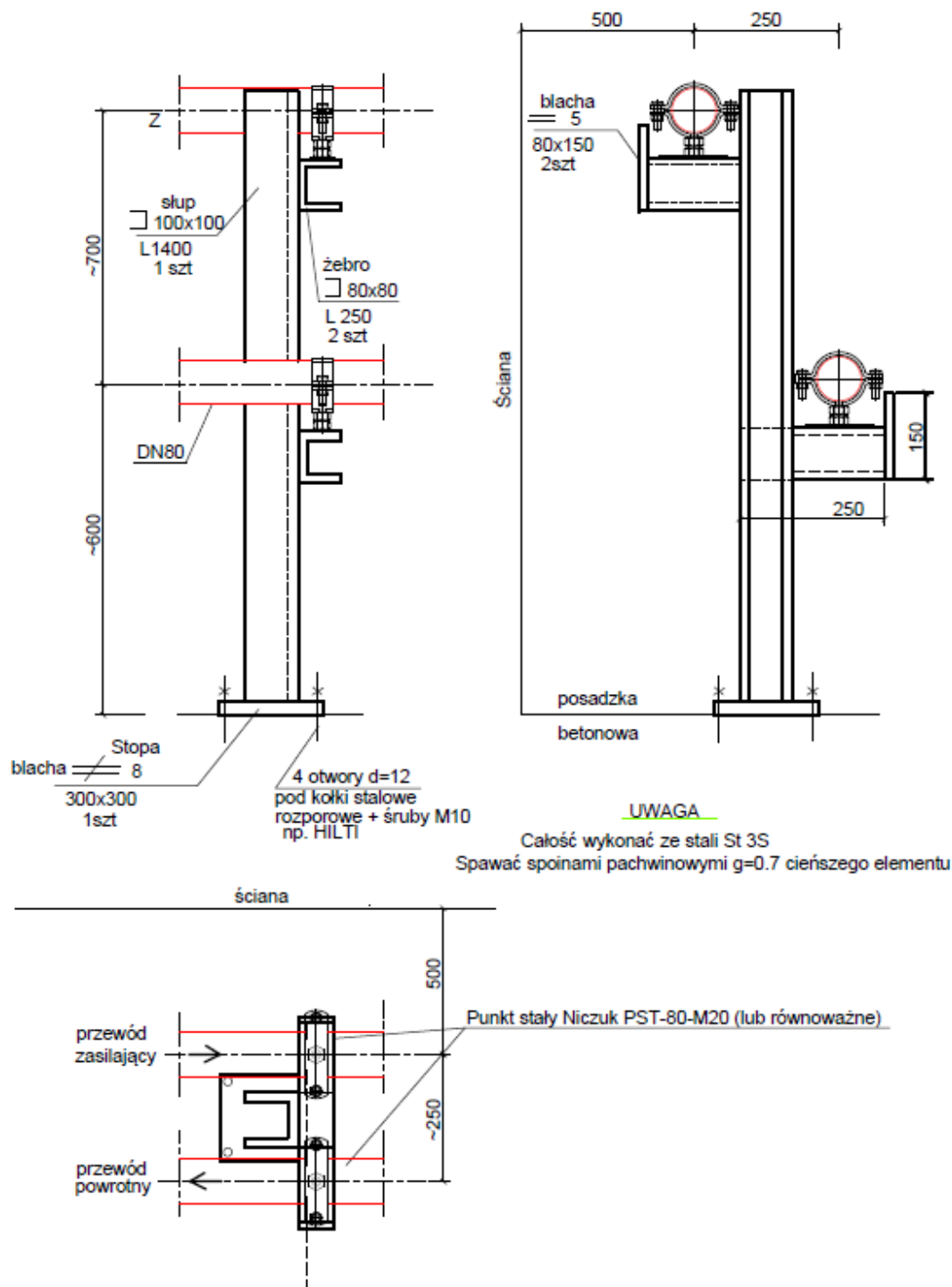
U2

Uwaga: Projektant i Veolia [tymczasowo do odwołania] dopuszcza stosowanie rur o grubości wg poprzedniej [z lat 2012-2015] wersji zarządzenia nr 1/2012 tj. 2,9 mm dla rur od Dn32 do Dn65 oraz 2,6 dla mniejszych.

Rysunek - Położenie spoin w łukach



Przykładowy sposób wykonania punktu stałego dla węzła przył.



6. Uprawnienia projektantów



sygn. akt. MAZ/7131/ 520 /10 /S

Warszawa, dnia 28 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Panu Bartłomiejowi Piotrowi Uścińskiemu
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 23 marca 1983 roku w Warszawie, synowi Piotra**

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr MAZ/0477/POOS/10

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

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 i 6.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

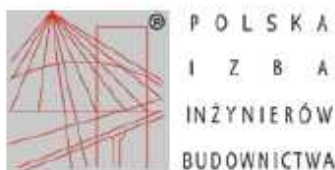
Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



Otrzymują:

1. Pan Bartłomiej Piotr Uściński
ul. Rozłogi 14 m. 30
01-310 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-GEX-C5C-CBH *

Pan **BARTŁOMIEJ PIOTR UŚCIŃSKI** o numerze ewidencyjnym **MAZ/IS/0117/11**
adres zamieszkania **ul. ROZŁOGI 14 m.30, 01-310 WARSZAWA**
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

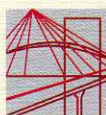
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-17 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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





MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/ 431 /06 /S

Warszawa, dnia 29 grudnia 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 86 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pani Justyna Wciślińska
magister inżynier
urodzona dnia 30 sierpnia 1977 roku w Radomiu , córka Mieczysława

uzyskała
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0520/POOS/06

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
2/ mgr inż. Irena Churska
3/ mgr inż. Krzysztof Booss



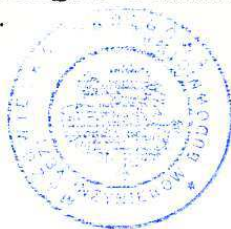
**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 i 6.

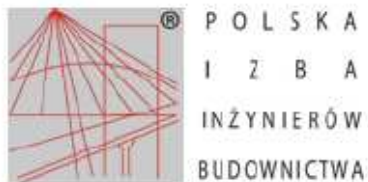
II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.



Otrzymują:

1. Pani Justyna Wciślińska
ul. Stryjeńskich 6 m. 124
02-791 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-GX4-DKT-P3T *

Pani JUSTYNA WCIŚLIŃSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0086/07
adres zamieszkania ul. STRYJEŃSKICH 6/124, 02-791 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-10 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

7. Zestawienie materiałów:

zestawienie materiałów dla technologii i automatyki:

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY - TECHNOLOGIA WĘŻŁA CIEPLNEGO					
symbol	lokalizacja	nazwa	producent	ilość	uwagi/połączenia/min. Parametry
STRONA SIECIOWA					
1.1	makieta	zawór kulowy DZT dn80	Broen	2 szt.	spawany PN16,124°C, zgodnie z proj. przyłącza, za zaworami spawać dwa kołnierze płaskie
1.2	makieta	manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	-	5 szt.	zakres 0-2,5 MPa, PN16, 124°C
1.3	makieta/gałęzie	termometr techniczny	-	3 szt.	zakres 0-150 °C, PN16
1.4	makieta	magnetoodmulacz sieciowy IOW-80/M	Infracorr	1 szt.	połączenie kołnierzowe i spawane, PN16, 124°C
1.5	makieta	filtr siatkowy z wkładem magnetycznym Fig. 821, 400 oczek/cm2 sieciowy dn 80	Zetkama	1 szt.	połączenie kołnierzowe, PN16, 124°C
1.6	makieta	filtr siatkowy z wkładem magnetycznym Fig. 821, 200 oczek/cm2 sieciowy dn 80	Zetkama	1 szt.	połączenie kołnierzowe, PN16, 124°C
1.7	makieta/gałęzie	zawór kulowy (spust powietrza) DZT dn15	Broen	6 szt.	do wspawania, PN16, 124°C
1.8	makieta/gałęzie	zawór kulowy (odwodnienie) DZT dn25	Broen	3 szt.	do wspawania, PN16, 124°C
1.9	makieta/gałęzie	zawór kulowy (odwodnienie odmulacza) DZT dn32	Broen	1 szt.	do wspawania, PN16, 124°C
2.1	CWU sieć	zawór kulowy DZT dn65	Broen	2 szt.	do wspawania PN16, 124°C
2.2	CO sieć	zawór kulowy DZT dn65	Broen	1 szt.	do wspawania PN16, 124°C
2.3	CO sieć	zawór kulowy DZT dn50	Broen	1 szt.	do wspawania PN16, 124°C
2.4	CO sieć	zawór równoważący Hydro-control VFC dn40	Oventrop	1 szt.	połączenie kołnierzowe PN16, 124°C
2.5	CWU sieć	wymiennik ciepła S16D-IG16-72/2/6-TL-LIQUID	Sondex	1 szt.	płytkowy, zkręcany wraz z podporami i izolacją
2.6	CO sieć	wymiennik ciepła SL140-BR30-80-TM-LIQUID	Sondex	1 szt.	wraz z podporami i izolacją
STRONA INSTALACJI C.O.					
3.1	CO instal	zawór bezpieczeństwa SYR 1915 dn32 3.0 bary	SYR	1szt.	gwintowany, otwarcie 3,0 bary
3.2	CO i CWU instal	termometr techniczny	-	9szt.	0-100°C
3.3	CO instal	zawór kulowy, spustowy Valvex dn32	Valvex	5szt.	gwintowany, PN6, 90°C
3.4	CO instal	odpowietrznik dn15	Valvex	4szt.	gwintowany, PN16, 100°C
3.5	CO instal	manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym	-	8szt.	0-1,0 Mpa, PN10

3.5a	CO instal	manometr kontaktowy typ 111.20-EM1	-	1szt.	0-1,0 Mpa, PN10
3.6	CO instal	przepustnica Socla dn65	Socla	4szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
3.7	CO instal	zawór zwrotny Socla 402 dn65	Socla	2szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
3.8	CO instal	pompa obiegowa c.o. Magna 3 65-150 F	Grundfos	2szt.	Kołnierzowa, PN6, 90°C,
3.9	CO instal	filtr siatkowy z wkładem magnetycznym Fig. 821 400 oczek/cm2 sieciowy dn80	Zetkama	1 szt.	Kołnierzowy, PN6, 90°C
3.11	CO instal	zawór kulowy, odcinający Valvex dn15	Valvex	5szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
3.12	CO instal	zawór kulowy DZT, dn80	Broen	2szt.	kołnierzowy, PN6, 90°C
3.13	CO instal	Zabezpieczony zawór odcinający z 'szybkoszłączką SU'	Reflex	1szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
3.14	CO instal	przeponowe naczynie wzbiorcze N300	Reflex	1szt.	PN6, 100°C
3.15	CO instal	rozdzielacz pompowy z rur czarnych 139,7x4,5; l=0,7m	-	2szt.	Spawany, PN6, 90°C
3.16	CO instal	rozdzielacz instalacyjny 139,7x4,5; l=0,9m	-	2szt.	Spawany, PN6, 90°C
3.17	CO instal	zawór bezpieczeństwa SYR 1915 dn15 3.0 bary	SYR	1szt.	gwintowany, otwarcie 3,0 bary
3.18	dopust sieć	zawór kulowy DZT, dn20	Broen	2szt.	Do wstawiania, PN16, 124°C
3.19	dopust sieć	zawór zwrotny Socla 601 dn20	Socla	2szt.	Gwintowany, PN16, 124°C
3.20	dopust sieć	wodomierz CW JS 90 2,5 NK dn20	Apator	1szt.	Gwintowany, PN16
3.21	dopust sieć	reduktor ciśnienia typ 6243 dn 20; 3 bary	SYR	1szt.	Spawany, PN16, 124°C
3.22	dopust sieć	filtr siatkowy z wkładem magnetycznym Fig. 821, 400 oczek/cm2 sieciowy dn20	Zetkama	1szt.	Kołnierzowy, PN16, 124°C
STRONA INSTALACJI C.W.U					
4.1	CWU instal	zawór bezpieczeństwa SYR 2115 dn25 6bary	SYR	1szt.	Gwintowany, otwarcie 6 bar
4.2	CWU instal	zawór kulowy ONYX, odcinający Valvex dn65	Valvex	3szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
4.3	CWU instal	zawór kulowy ONYX, odcinający Valvex dn40	Valvex	2szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
4.4	CWU instal	pompa cyrkulacyjna c.w.u Magna 3 25-100N	Grundfos	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.5	CWU instal	filtr do wody z wkładem magnetycznym IFM dn40	Infracorr	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.6	CWU instal	zawór równoważący MSV-B dn20	Danfoss	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.6a	CWU instal	zawór równoważący MSV-B dn32	Danfoss	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.7	CWU instal	zawór zwrotny typ 601 dn25	Danfoss	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.8	CWU instal	zawór zwrotny typ 601 dn40	Danfoss	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.9	CWU instal	wodomierz WS NKP ZW	Apator	1szt.	Kołnierzowy, PN6, 90°C

		dn50; 25m3/h			
4.10	CWU instal	filtr do wody z wkładem magnetycznym IFM dn65	Infracorr	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.11	CWU instal	zawór antyskażeniowy EA291NF dn65	Socla	1szt.	Gwintowana, PN6, 90°C
4.12	CWU instal	zawór spustowy umożliwiający pobór próbek	-	2szt.	Gwintowany, PN6, 90°C
4.13	CWU instal	manometr kontaktowy typ 111.20-EM1	-	1szt.	0-1,0 Mpa, PN10
AUTOMATYKA WĘZŁA					
OBWÓD REGULACJI RÓŻNICY CIŚNIENIA					
A-1	makieta	regulator różnicy ciśnień i przepływu Samson 42-39 dn50 kv=32m3/h, Δpr=0,2-1,0bar, Δpv=0,5bar, G=2,0-24,0m3/h	Samson	1szt.	kołnierzowy, PN16, 124°C, dostarcza Veolia Energia Warszawa
OBWÓD REGULACJI TEMPERATURY CO					
A-2.1	ściana	elektroniczny regulator pogodowy Samson TROVIS 5573	Samson	1szt.	IP 40 montaż w szafce IP54
A-2.2	CO sieć	zawór regulacyjny c.o. Samson 3222 dn40 kv=20m3/h	Samson	1szt.	do wspawania, PN16, 124°C
A-2.3	CO sieć	siłownik elektryczny z awaryjną funkcją bezpieczeństwa 5825-20	Samson	1szt.	IP 44
A-2.4	CO sieć/instal	czujnik temperatury CO Pt1000 (5277-2)	Samson	2szt.	IP 44
A-2.5	CO instal	termostat bezpieczeństwa STW 5343-4	Samson	1szt.	IP 44
A-2.6	elewacja	czujnik temperatury zewnętrznej Pt1000 (5227-2)	Samson	1szt.	IP 44
OBWÓD REGULACJI TEMPERATURY CWU					
A-3.1	CWU sieć	zawór regulacyjny CWU Samson 3222 dn40 kv=20m3/h	Samson	1szt.	do wspawania, PN16, 124°C,
A-3.2	CWU sieć	siłownik elektryczny z awaryjną funkcją bezpieczeństwa 5825-23	Samson	1szt.	IP 44
A-3.3	CWU instal	czujnik temperatury instalacji CWU Pt1000 (5207-64)	Samson	2szt.	IP 44
A-3.4	CWU instal	termostat bezpieczeństwa STB 5345-2	Samson	1szt.	IP 44
OBWÓD POMIARU ENERGII CIEPLNEJ DLA WĘZŁA					
A-4.1	makieta	przetwornik przepływu UL-TRAFLOW 54 DN65 25,0m3/h	*	1szt.	połączenie kołnierzowe, PN16, 124°C, dostarcza Veolia Energia Warszawa
A-4.2	makieta	przelicznik energii cieplnej Multical 602	Kamstrup	1szt.	IP44, dostarcza Veolia Energia Warszawa
A-4.3	makieta	czujnik temperatury Pt500	Kamstrup	2szt.	IP44, dostarcza Veolia Energia Warszawa
OBWÓD POMIARU ENERGII CIEPLNEJ INSTALACJI C.O.					
A-5.1	makieta	przetwornik przepływu UL-TRAFLOW 54 DN50 15m3/h	Kamstrup	1szt.	połączenie gwintowane, PN16, 124°C

A-5.2	makieta	przelicznik energii cieplnej Multical 602	Kamstrup	1szt.	IP44,
A-5.3	makieta	czujnik temperatury Pt500	Kamstrup	2szt.	IP44,

Zestawienie rur

Uwaga: Projektant i Veolia [tymczasowo do odwołania] dopuszcza stosowanie rur o grubości wg poprzedniej [z lat 2012-2015] wersji zarządzenia nr 1/2012 tj. 2,9 mm dla rur od Dn32 do Dn65 oraz 2,6 dla mniejszych.

Rury po stronie sieciowej ze szwem, wg PN-EN 10217-2:2004/A2:2006, ze świadectwem odbioru jakościowego ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane.	
	ilość
φ 21.3x 3.2 mm, Dn 15	12
φ 26.9x 3.2 mm, Dn 20	6
φ 60.3x 3.2 mm, Dn 50	8
φ 76.1x 3.2 mm, Dn 65	25
φ 88,9x 3.2 mm, Dn 80	20

rura instalacyjna dla c.w. plastikowa BOR plus Stabi Plus	
	ilość
32x4.4	2
50x6.9	6
75x8.4	6
rura instalacyjna dla z.w. plastikowa BOR Plus EVO	
75x8.4	6

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

