

# PROJEKT WYKONAWCZY



**Budowa budynku przedszkola w Warszawie, przy ul. Bernardyńskiej 14 wraz z towarzyszącą infrastrukturą na działce ew. nr 55 i części działki 57/14 w obrębie 1-05-02 Mokotów oraz rozbiórka istniejącego budynku.**

## TOM 11/14

**PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO  
KATEGORIE OBIEKTÓW IX, III, XXII**

**Lokalizacja:** Warszawa, ul. Bernardyńska 14, dz.ew.nr 55 i część działki 57/14 w obrębie 1-05-02 Mokotów, przyłącza instalacji na działkach ew. 1 i 11 w obrębie 1-05-11

**Inwestor:** Miasto Stołeczne Warszawa Dzielnica Mokotów  
Ul. Rakowiecka 25/27, 02-517 Warszawa

**Zespół projektowy:**

imię i nazwisko	funkcja / uprawn.	branża	podpis
mgr inż. Piotr Grajewski specjalność sanitarna	projektant MAZ/0210/PWOS/09	sanitarna	
mgr inż. Paweł Popielarski specjalność sanitarna	sprawdzający MAZ/0351/PWOS/13	sanitarna	

**Nazwy i kody robót:** 45000000-7 Roboty budowlane  
45214100-1 Roboty budowlane w zakresie budowy przedszkolnych obiektów budowlanych  
45330000-9 Roboty instalacyjne wod-kan i sanitarne

**Data:** 20 lipca 2018

Całość opracowania projektu wykonawczego składa się z następujących tomów:

Tom 1/14	projekt zagospodarowania terenu Zawiera projekt nawierzchni utwardzonych, projekt zagospodarowania ogrodu przedszkolnego
Tom 2/14	projekt branży architektonicznej – część 1 z 3 Zawiera opis techniczny, charakterystykę energetyczną i obliczenia PHPP
Tom 3/14	projekt branży architektonicznej – część 2 z 3 Zawiera część rysunkową – główne rysunki
Tom 4/14	projekt branży architektonicznej – część 3 z 3 Zawiera część rysunkową – rysunki sufitów, posadzek, detali itp.
Tom 5/14	projekt branży konstrukcyjnej – część 1 z 3 Zawiera opis techniczny, obliczenia statyczne i badania geotechniczne
Tom 6/14	projekt branży konstrukcyjnej – część 2 z 3 Zawiera część rysunkową
Tom 7/14	projekt branży konstrukcyjnej – część 3 z 3 Zawiera część rysunkową
Tom 8/14	projekt branży sanitarnej i wentylacji mechanicznej
Tom 9/14	projekt branży elektrycznej
Tom 10/14	projekt rozbiórki istniejącego budynku przedszkola
Tom 11/14	projekt węzła cieplnego
Tom 12/14	projekt przyłącza sieci ciepłej
Tom 13/14	projekt przyłączy wody i kanalizacji
Tom 14/14	projekt drenażu

# SPIS TREŚCI

<b>I. Opis techniczny.....</b>	<b>3</b>
1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zawartość opracowania .....	3
3. Zakres opracowania.....	3
4. Projektowane rozwiązanie techniczne .....	3
4.1. Projektowany układ węzła cieplnego .....	3
4.2. Armatura.....	4
4.3. Rurociągi .....	4
4.4. Izolacja .....	5
4.5. Kompensacja.....	6
4.5.1 Rury stalowe.....	6
4.5.2 Rury polipropylenowe .....	6
4.5.3 Węzeł podłączeniowy.....	6
4.6. Automatyka węzła .....	7
4.7. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki.....	7
5. Wytyczne dotyczące wykonania węzła .....	8
6. Wskazówki eksploatacyjne .....	8
6.1. Instalacja c.o. i c.t. ....	8
6.2. Instalacja c.w.u .....	9
7. Wykaz przywołanych norm i przepisów .....	9
<b>II. Wytyczne branżowe.....</b>	<b>11</b>
1. Opis pomieszczenia węzła cieplnego.....	11
2. Wymagania .....	11
3. Zalecenia ogólnobudowlane .....	11
4. Wytyczne p.poż. ....	11
<b>III. Technologia .....</b>	<b>13</b>
1. Dane wejściowe do obliczeń .....	13
2. Zestawienie wyników obliczeń .....	13
2.1. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania .....	13
2.2. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody .....	21
2.3. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepła technologicznego .....	23
<b>IV. Automatyka .....</b>	<b>31</b>
1. Opis obiektu.....	31
2. Zakres doboru automatyki .....	31
3. Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego .....	31
4. Urządzenia automatycznej regulacji .....	31
5. Dobór urządzeń pomiaru ciepła dla całego węzła.....	32
6. Dobór regulatora ciśnień z ograniczeniem przepływu .....	32
7. Dobór regulatora centralnego ogrzewania .....	33
8. Dobór regulatora ciepłej wody .....	33
9. Dobór regulatora ciepła technologicznego .....	33
10. Instalacja solarna .....	34
11. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła .....	34
12. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła .....	35

<b>V. Zestawienie materiałów .....</b>	<b>37</b>
1. Zestawienie urządzeń na makiecie przyłączeniowej .....	37
2. Zestawienie urządzeń w węźle c.w. ....	38
3. Zestawienie urządzeń w węźle c.o. ....	41
4. Zestawienie urządzeń w węźle c.t. ....	44
5. Zestawienie automatyki .....	46
6. Pozostałe materiały .....	47

## **ZAŁĄCZNIKI**

Oświadczenie .....	49
Stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego projektanta .....	50
Zaświadczenie o członkostwie w izbie budowlanej projektanta.....	51
Stwierdzenie posiadania przygotowania zawodowego sprawdzającego .....	52
Zaświadczenie o członkostwie w izbie budowlanej sprawdzającego.....	53
Korekta warunków technicznych .....	54
Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych Veolia Energia Warszawa do projektu węzła ciepłego wielofunkcyjnego.....	56
Dane do programowania regulatora elektronicznego .....	59
Karty katalogowe wymienników .....	78
Karty katalogowe pomp .....	83
Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	86

## **SPIS RYSUNKÓW**

RYS. S1 Rzut pomieszczenia węzła ciepłego
RYS. S2 Makieta węzła ciepłego
RYS. S3 Schemat technologiczny
RYS. S4 Schemat automatyki



# **I. Opis techniczny**

**do projektu węzła cieplnego – technologia i automatyka  
dla budynku przedszkola  
przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie**

## **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt węzła cieplnego opracowano w oparciu o:

- korektę warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej,
- ogólne założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego,
- założenia danych projektowych dla węzła cieplnego,
- projekty branżowe,
- umowę z Inwestorem.

## **2. Zawartość opracowania**

Zakres niniejszego projektu obejmuje:

- technologia węzła cieplnego,
- automatyka węzła cieplnego.

## **3. Zakres opracowania**

Niniejszy projekt obejmuje opracowanie technologii i automatyki węzła cieplnego w budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie. Projektowany węzeł cieplny jest zlokalizowany na parterze (kondygnacja 1) przedmiotowego budynku. W ramach projektu zostaną dobrane urządzenia i automatyka.

Będzie to węzeł 3-funkcyjny, wymiennikowy obsługujący:

- instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania
- instalację wewnętrzną ciepła technologicznego
- instalację wewnętrzną ciepłej wody

Bilans ciepła - wg korekty warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do s.c.

**Dla zasilania elektrycznego zaprojektowanych urządzeń ciepłowniczych opracowana została oddzielna dokumentacja branży elektrycznej.**

**Projektant przyłącza s.c. zobowiązany jest do uzgodnienia lokalizacji zaworów odcinających z projektantem węzła cieplnego. W przypadku zmiany miejsca wlotu przyłącza s.c. konieczne będzie naniesienie zmian na rzucie pomieszczenia węzła cieplnego.**

## **4. Projektowane rozwiązanie techniczne**

### **4.1. Projektowany układ węzła cieplnego**

Dla projektowanych instalacji wewnętrznych c.o., c.t. i c.w. zaprojektowano 3-funkcyjny węzeł cieplny, który będzie pracował w układzie szeregowo-równoległym.

**Węzeł podłączeniowy:** 2 x Dn40 z odmulaczem typu IOW lub równoważne z wkładem magnetycznym i filtrami siatkowymi. Na makiecie zamontowane zostaną: regulator różnicy ciśnienia z ogranicznikiem przepływu oraz licznik ciepła (dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.).

**Węzeł centralnego ogrzewania:** dla potrzeb wewnętrznej instalacji c.o. dobrano wymiennik płytowy lutowany typu SL32-BR25-30-TL-LIQUID firmy SONDEX lub równoważne oraz pompę elektroniczną typu Stratos 25/1-10 PN 6 firmy Wilo lub równoważne – 1 szt. Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiorcze (1szt.), zawór bezpieczeństwa (1 szt.) oraz urządzenia czyszczące: filtr.

**Węzeł przygotowania ciepłej wody:** dla potrzeb wewnętrznej instalacji ciepłej wody projektuje się, w połączeniu szeregowo-równoległym z węzłem c.o., wymiennik płytowy lutowany typu SL32-BR25-80/2/6-TL-LIQUID firmy SONDEX lub równoważne (dwa stopnie w jednej obudowie), pompę cyrkulacyjną typu PICO-Z 25/1-6 firmy Wilo lub równoważne - 1 szt. Jako zabezpieczenie instalacji c.w.u. dobrano zawór bezpieczeństwa (1 szt.), oraz urządzenia czyszczące: filtr na instalacji z.w. i cyrkulacji.

**Na życzenie Inwestora zaprojektowano instalację solarną (poza zakresem opracowania) współpracującą z węzłem c.w.u.**

**Węzeł ciepła technologicznego:** dla potrzeb wewnętrznej instalacji c.t. dobrano wymiennik płytowy lutowany typu SL32-BR25-30-TL-LIQUID firmy SONDEX lub równoważne oraz pompę elektroniczną typu Stratos 25/1-6 PN6 firmy Wilo lub równoważne – 1 szt. Jako zabezpieczenie instalacji c.t. dobrano naczynie wzbiorcze (1 szt.), zawór bezpieczeństwa (1 szt.) oraz urządzenia czyszczące: filtr.

#### 4.2. Armatura

Po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową, kołnierzową, spełniającą warunki PN 16 oraz temp. 124°C.

Po stronie instalacji wewnętrznej c.o. i c.t. zastosowano armaturę kulową, kołnierzową lub gwintowaną, spełniającą warunki m.in. PN 6 oraz temp. 90°C.

Po stronie instalacji wewnętrznej c.w. zastosowano armaturę kulową, kołnierzową lub gwintowaną, spełniającą warunki m.in. PN 6 oraz temp. 80°C, z atestem PZH. Szczeliwa stosowane w instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji muszą posiadać atest PZH.

#### 4.3. Rurociągi

Rury przeznaczone na rurociągi ciepłownicze w węźle cieplnym muszą spełniać zalecenia zawarte w „Wymaganiach technicznych dla przewodowych rur stalowych”, 07.2018r.

- rury po stronie sieci stalowe czarne ze szwem według normy PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane grubości ścianek:

D <sub>z</sub> 21,3 x 3,2	D <sub>z</sub> 42,4 x 3,2
D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2	D <sub>z</sub> 48,3 x 3,2
D <sub>z</sub> 33,7 x 3,2	

- rury po stronie instalacji wewnętrznej c.o. i c.t. należy stosować instalacyjne stalowe czarne ze szwem według normy PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM, piaskowane i dwukrotnie malowane:

D <sub>z</sub> 21,3 x 3,2	D <sub>z</sub> 42,4 x 3,2
D <sub>z</sub> 26,9 x 3,2	D <sub>z</sub> 48,3 x 3,2

D<sub>z</sub> 33,7 x 3,2

- rury c.w.u. z polipropylenu stabilizowanego
- rury z.w. z polipropylenu

#### 4.4. Izolacja

Przewody po stronie instalacyjnej należy zaizolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami i wymaganiami producenta izolacji oraz oznakować.

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów instalacji c.o. i c.t. (strona instalacyjna) w obrębie węzła cieplnego:

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz	g	Dw	
15	21,3	3,2	14,9	20
20	26,9	3,2	20,5	20
25	31,8	3,2	27,3	30
32	42,4	3,2	36,0	40
40	48,3	3,2	41,9	45

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów instalacji c.w.u. (strona instalacyjna) w obrębie węzła cieplnego:

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	DZ	g	Dw	mm
40	40	5,5	29	30
32	32	4,4	23,2	20
Przewody instalacji wody zimnej należy zaizolować - zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury zimnej wody				

Przewody po stronie sieciowej oraz elementy węzła zaizolować cieplnie izolacją Steinonorm z płaszczem PVC o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035\text{W/mK}$ , zakończenia wg zasady:

- przewód zasilający - kolor czerwony
- przewód powrotny - kolor niebieski

Minimalna grubość warstw izolacyjnych dla przewodów po stronie sieciowej w obrębie węzła cieplnego (zgodnie z wymogami Veolia Energia Warszawa S.A., lecz nie mniej niż w WT):

Rodzaj przewodu i armatury		Grubość ścianki	Średnica wewnętrzna	Min. grubości warstwy izolacyjnej
DN	Dz	g	Dw	
15	21,3	3,2	14,9	25
20	26,9	3,2	20,5	25
25	31,8	3,2	27,3	30
32	42,4	3,2	36,0	35
40	48,3	3,2	41,9	45

Grubości izolacji dotyczą materiałów izolacyjnych o współczynniku przenikania ciepła 0,035W/mK. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstw izolacyjnych.

W węźle cieplnym nie należy stosować izolacji w płaszczu osłonowym z folii Al.

#### 4.5. Kompensacja

##### 4.5.1 Rury stalowe

Wydłużenia termiczne przewodów z rur stalowych będą kompensowane przez ich układ. Podpory stałe i przesuwne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur, dostosowane dla danego systemu instalacyjnego.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwnymi montowanymi na odcinkach poziomych z rur stalowych przedstawia poniższa tabela:

Średnica nominalna $D_n$	Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwnymi
mm	cm
25	220
32	260
40	300

Wymagane jest zastosowanie podpór przesuwnych z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas firmy Hilti lub równoważne. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne.

##### 4.5.2 Rury polipropylenowe

Podpory stałe i przesuwne należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur, dostosowane dla danego systemu instalacyjnego.

Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwnymi montowanymi na odcinkach poziomych przedstawia tabela:

Średnica zewnątrzna $D_z$	Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwnymi (woda zimna)	Maksymalne odległości pomiędzy podporami przesuwnymi (woda ciepła)
mm	cm	cm
32	-	125
40	-	145
50	125	-

Wymagane jest zastosowanie podpór przesuwnych z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas firmy Hilti lub równoważne.

##### 4.5.3 Węzeł podłączeniowy

Punkt stały jest wymagany na węźle podłączeniowym lub w jego sąsiedztwie zgodnie z "Wytycznymi wykonania, montażu, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu

osłonowym HDPE (układanych bezpośrednio w gruncie)", 07.2018r. Konstrukcja podpór powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych.

**Lokalizacja punktów stałych i schemat mocowania poza zakresem opracowania – wg projektu przyłącza sieci ciepłej.**

#### **4.6. Automatyka węzła**

Automatyka węzła ciepłego obejmuje następujące układy:

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle ciepłym
- pomiar ilości zużytego ciepła dla całego węzła
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej
- automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody
- współpraca instalacji solarnej z węzłem c.w.

Do ww. układów automatyki węzła ciepłego zastosowano następujące urządzenia:

- regulator ciśnienia z ogranicznikiem przepływu firmy Samson lub równoważne (dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa),
- zawory regulacyjne firmy SAMSON lub równoważne,
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe firmy SAMSON lub równoważne,
- czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON lub równoważne,
- termostaty bezpieczeństwa firmy SAMSON lub równoważne,
- regulator elektroniczny firmy SAMSON lub równoważne,
- układ pomiarowego zużycia ciepła KAMSTRUP lub równoważne (dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa),
- zawór trójdrogowy przełączający z siłownikiem firmy SAMSON lub równoważne,
- sterownik systemu solarnego EUROSTER lub równoważne.

Układ zliczający ciepło zamontowany w węźle podłączeniowym będzie własnością Veolia Energia Warszawa.

Projektuje się zawory regulacyjne: centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody użytkowej współpracujące z regulatorem TROVIS 5578 firmy SAMSON lub równoważne.

Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić należy na ścianie zewnętrznej od strony północnej na wysokości 3,0m nad terenem.

#### **4.7. Wskazówki montażowe dla elementów automatyki**

- zawory regulacyjne stałoprocentowe wraz z siłownikami montować w poziomie, siłownikiem do góry, kierunek przepływu wody zgodnie ze strzałką na korpusie.
- czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie północnej na wysokości min. 3m. Przewody sygnalizacyjne prowadzić w rurce ochronnej stalowej RS 16.
- przetwornik przepływu licznika ciepła zainstalować na przewodzie powrotnym. Wymagane długości odcinków pomiarowych, bez elementów zakłócających przepływ przed i za przetwornikiem zachować zgodnie z zaleceniami producenta.

- montaż urządzeń automatycznej regulacji wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i wytycznymi Veolia Energia Warszawa.

## 5. Wytyczne dotyczące wykonania węzła

Przed przystąpieniem do montażu węzła wszystkie wymiary należy sprawdzić w naturze, prace wykonywać dopiero po sprawdzeniu odpowiednich wartości. Nie należy przyjmować wymiarów bezpośrednio z rysunków.

Prace prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych.

W przypadku jakichkolwiek zmian lub rozbieżności między projektem a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany przed wykonaniem robót jest przekazać tę informację projektantowi w celu pojęcia rozwiązania zastępczego.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy P.K.N.,
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń.

Rurociągi węzła podłączeniowego montować należy na konstrukcji wsporczej według rozwiązania z atestem firmy Hilti lub równoważne.

Rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego mocować wg systemu podwieszania przewodów z atestem firmy Hilti lub równoważne z obejmami przeciwakustycznymi.

Zainstalowane przewody ze stali oraz elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni rur do III-go stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:2008. Zastosować dwukrotne malowanie emalią kreodurową czerwoną tlenkową, zachowując przepisowy odstęp czasu wyschnięcia pierwszej warstwy zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:2008.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w oparciu o wytyczne „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II. Podczas malowania wilgotność powietrza nie może przekraczać 75%, a temperatura otoczenia nie może być niższa od 10°C.

Węzeł ciepły należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi Veolia Energia Warszawa.

Rozpoczęcie i zakończenie prac węzle ciepłowniczym należy zgłosić w Veolia Energia Warszawa. Prace prowadzić pod nadzorem Veolia Energia Warszawa.

**Montaż wszystkich urządzeń zgodnie z zaleceniami producentów.**

**Urządzenia i materiały dobrane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe. Zastosowane urządzenia można zastąpić innymi o identycznych lub lepszych parametrach, właściwościach i jakości w uzgodnieniu z Veolia Energia Warszawa S.A.**

## 6. Wskazówki eksploatacyjne

### 6.1. Instalacja c.o. i c.t.

Napełnianie instalacji c.o. i c.t. wodą z powrotu sieci ciepłej prowadzone powinno być pod nadzorem osoby uprawnionej, po podpisaniu umowy z Veolia Energia Warszawa S.A.

## 6.2. Instalacja c.w.u

W instalacji c.w.u. należy okresowo przeprowadzać dezynfekcję termiczną przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C. Do poboru próbek wody do analiz na obecność bakterii należy zastosować dodatkowe króćce spustowe. Rozmieszczenie króćców wskazano na schemacie technologicznym. W celu wykonywania dezynfekcji termicznej należy zamontować grzałki elektryczne w wymiennikach solarnych. Dezynfekcję termiczną należy prowadzić pod nadzorem przeszkolonych osób.

## 7. Wykaz przywołanych norm i przepisów

### Ustawy i rozporządzenia:

- Prawo budowlane Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 4, t.j. Dz.U. 2018 poz. 1202, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)
- 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 t.j. Dz.U. 2015 poz. 1422, z późniejszymi zmianami

### Normy:

- **PN-B-02414:1999** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania.
- **PN-EN 12828+A1:2014-05** Instalacje ogrzewcze w budynkach - Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.
- **PN-B-02151-2:2018-01** Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 2: Wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- **PN-B-02421:2000** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-EN 13480-1÷5:2017-10** Rurociągi przemysłowe metalowe.
- **PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- **PN-EN 1717:2003** Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
- **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.

- **PN-EN 15316-4-7:2009** Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło i oceny sprawności instalacji.
- **PN-EN 13166, 13167, 13168, 13169, 13170, 13171: 2009-06-08** Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie.
- **PN-EN 1092-1+A1:2013-07** Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe.
- **PN-EN 10220:2005** Rury stalowe bez szwu i ze szwem.
- **PN-EN 10217-1:2004/A1:2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych –Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
- **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 zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- **PN-EN 10088-1:2014-12** Stale odporne na korozję.
- **PN-B-02423:1999** Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

**Inne:**

- Wytyczne wykonania, montażu i odbioru węzłów ciepłych. Opracowanie SPEC S.A. OBRC, Warszawa 2010r.
- Wymagania dla przewodowych rur stalowych, Veolia Energia Warszawa S.A., 07.2018r.
- Wytyczne projektowania węzłów ciepłych, część 1 i 2. Opracowanie Veolia Energia Warszawa, Warszawa 07.2018r. (część 1), styczeń 2016r. (część 2)



## **II. Wytyczne branżowe**

### **1. Opis pomieszczenia węzła ciepłego**

Węzeł ciepły usytuowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu na parterze (kondygnacja 1) w budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie.

### **2. Wymagania**

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania Prawa Budowlanego oraz być zgodne z normą PN-B-02423:1999 i zaleceniami Veolia Energia Warszawa zawartymi w „Wytycznych projektowania węzłów ciepłych” z 07.2018r.

### **3. Zalecenia ogólnobudowlane**

- odwodnienie pomieszczenia węzła ciepłego wg odrębnego opracowania - grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej, poprzez studzienkę schładzającą i studzienkę z zasuwą burzową
- posadzkę należy wykonać ze spadkiem do wpustu piwnicznego i studzienki schładzającej
- wentylacja nawiewna wg odrębnego opracowania - kanał typu Z Ø200
- wentylacja wywiewna mechaniczna wg odrębnego opracowania - kanał Ø200 z wentylatorem dachowym (5w/h)
- pomieszczenie węzła pomalować, wykonać lamperie farbą olejną
- zamontować drzwi stalowe EI30, otwierane na zewnątrz, z atestem p.poż., wyposażone w zamknięcie typu "antypanik, umożliwiające montaż wkładki zamka patentowego przez Veolia
- zamontować zlew, doprowadzić zimną wodę
- odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lejki włączone do wspólnego zbiorczego przewodu odwadniającego o średnicy dn100
- przewód zbiorczy odwodnienia dn100 sprowadzić ze spadkiem do studzienki schładzającej
- w miejscach przejść przewody prowadzić min. 1,9m nad posadzką
- rurociągi montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej i wg systemu podwieszania przewodów firmy Hilti lub równoważne
- wysokość pomieszczenia węzła  $h \sim 3,65\text{m}$
- wszystkie roboty budowlane wykonywać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia
- instalacja solarna poza zakresem opracowania

### **4. Wytyczne p.poż.**

Węzeł ciepły stanowi wydzielone pożarowo pomieszczenie ścianami o klasie odporności ogniowej REI 120 oraz drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30. Przewody instalacyjne przechodzące przez przegrody budowlane wewnętrzne należy zabezpieczyć przed możliwością przeniesienia pożaru w następujący sposób (sposób wykonania przejść – ściśle wg aktualnych Aprobat ITB):

- rury z tworzyw sztucznych w zakresie średnic do 200 mm zabezpieczyć kołnierzami ognioochronnymi Promastop-UniCollar firmy Promat lub równoważne. Sposób montażu: w przejściach instalacyjnych przez ścianę, kołnierze montować po obu stronach przegrody, przy przejściach przez strop należy stosować kołnierz tylko od dołu stropu,
- rury stalowe o średnicy do 40mm, przejścia przez ścianę lub strop wykonuje się z zaprawy ognioochronnej Promastop MG III lub równoważne pokrytej obustronnie masą ognioochronną Promastop-Coating lub równoważne grubości 1mm. Rurę na długości 400mm z każdej strony przejścia należy również pokryć masą o grubości 1mm,

- rury stalowe o średnicy powyżej 40mm, przejścia przez ścianę lub strop wykonuje się z zaprawy ognioochronnej Promastop MG III lub równoważne pokrytej obustronnie masą ognioochronną Promastop-Coating lub równoważną grubości 2mm. Rurę na długości 400mm z każdej strony przejścia należy również pokryć masą o grubości 2mm.

**Sposób wykonania przejść – ściśle wg aktualnych Aprobat ITB. Każde zabezpieczenie przeciwpożarowe zostanie trwale oznakowane w pobliżu przejścia przez przegrodę przeciwpożarową.**

### III. Technologia

#### 1. Dane wejściowe do obliczeń

Lp.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Przepływ zimą [t/h]	Parametry instalacji [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie $Q_{co}$	52,9**	0,71	70/50*	36,7*
2.	Ciepła woda użytkowa $Q_{cwmax}$	120,3**	2,16	60/5*	20,0*
3.	Ciepło technologiczne $Q_{ct}$	56,0**	0,75	70/50*	12,7*
	$\Sigma$		3,62		

\* opory i parametry instalacji c.o., c.t. i c.w. przyjęto wg projektu instalacji sanitarnych

\*\* moce cieplne przyjęto zgodnie z korektą warunków technicznych przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej

Pozostałe dane:

- Parametry sieci zima: **119/55°C, lato 73°C  $\Delta T_L=48^\circ\text{C}$**
- Ciśnienie dyspozycyjne:  
zimą : **800 kPa\*\*\***  
latem : **200 kPa\*\*\***  
 **$p_1 = 11 \text{ atn} = 12,00 \text{ atm}***$**
- Średnie zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.  **$Q_{cw}^{śrd} = 40,1 \text{ kW}$**

\*\*\* wartości ciśnień przyjęto zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej

#### 2. Zestawienie wyników obliczeń

##### 2.1. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego centralnego ogrzewania

Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.:  **$Q_{co} = 52,9 \text{ kW}$**
- Parametry instalacji: **70/50 °C**
- Opory instalacji:  **$\Delta H_{co} = 36,7 \text{ kPa}$**

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{co} = \frac{0,86 \times 52,9}{64} = \mathbf{0,71 \text{ t/h}}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_i^{co} = \frac{0,86 \times 52,9}{20} = \mathbf{2,27 \text{ t/h}}$$

### Dobór wymiennika c.o.

Dobrano wymiennik płytowy lutowany typu **SL32-BR25-30-TL-LIQUID** firmy SONDEX lub równoważne.

Opór po stronie instalacyjnej : **Hi = 10,57 kPa**

Opór po stronie sieciowej: **Hs = 1,13 kPa**

### Dobór pompy obiegowej c.o.

<b>Przepływ wody instalacyjnej c.o.</b>					G <sub>ico</sub>	2,27	t/h
					G <sub>ico</sub>	2,32	m <sup>3</sup> /h
<b>Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:</b>							
filtr magnetyczny typu:	IFM-32	Kv <sub>filtrco</sub>	20,0	m <sup>3</sup> /h	Δp <sub>filt co</sub>	1,35	kPa
opory instalacji c.o.					Δp <sub>inst co</sub>	36,7	kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna					Δp <sub>wym co</sub>	10,57	kPa
przyjęte opory na filtrze (2 x Δp f co)					Δp <sub>filt co</sub>	2,69	kPa
opory miejscowe i liniowe:					Δp <sub>m co</sub>	5,00	kPa
<b>Suma oporów</b>					<b>Σ Δp<sub>co</sub></b>	<b>54,96</b>	<b>kPa</b>
<b>Wydatek pompy</b>		V <sub>pco</sub> = 1.15 * G <sub>ico</sub>			V <sub>pco</sub>	2,67	m <sup>3</sup> /h
<b>Wysokość podnoszenia pompy</b>		H <sub>pco</sub> = 1.1 * Σ Δp <sub>co</sub>			H <sub>pco</sub>	6,05	m

Zaprojektowano pompę z płynną regulacją obrotów typu **Stratos 25/1-10 PN 6** firmy **Wilo** lub równoważne - 1 szt.

Dane pompy: 1~230 V, P1 = 0,19kW

### Dobór naczynia wzbiorczego c.o.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania naczyniem wzbiorczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828.

#### Dane wyjściowe:

- NWP podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej
- Pojemność instalacji c.o.: **V<sub>A</sub> = 980 dm<sup>3</sup>**
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego: **h = 4,5 m**
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C: **ρ<sub>10</sub> = 999,7 kg/m<sup>3</sup>**
- Ciśnienie statyczne  $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = 0,4 \text{ bar}$
- Ciśnienie poduszki gazowej ( minimalne):  
**p<sub>o</sub> = 0,4 + 0,3 = 0,7 bar**
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:  
**p<sub>sv</sub> = 3,00 bar**

**Wymagana minimalna objętość naczynia zbiorczego:**

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

gdzie:

- $V_{\text{exp, min}}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych  $[\text{dm}^3]$ ,  
 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej  $[\text{dm}^3]$ ,  
 $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna  $[\text{dm}^3]$ ,  
 $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\text{max}}$ ) [bar],  
 $p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],  
 $5^*$  - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego  $[\text{dm}^3]$

**1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.**

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

gdzie:

- $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej  $[\text{dm}^3]$ ,  
 $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,  
 $V_a$  - pojemność zładu instalacji  $[\text{dm}^3]$

Dane:

$V_a =$	980 $[\text{dm}^3]$	dla:	$T_{\text{max}} =$	75 °C	rodzaj czynnika:
$e =$	0,0255		$T_{\text{min}} =$	10 °C	woda

Wynik:

$$V_e = 25,0 \text{ dm}^3$$

**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 zładu instalacji  $[\text{dm}^3]$

Dane:

$V_a =$	980 $[\text{dm}^3]$
$e_u =$	0,5 [%]

Wynik:

$$V_{WR} = 4,9 \text{ dm}^3$$

### 3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

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

gdzie:

$p_o$  - 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:

$H_{ST} = 4,5$  [m]

$p_D = 0$  [bar]

dla:  $T_{\max} = 75$  °C

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$p_o = 0,8$  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 [bar]

ASV = 0,5 [bar]

Wynik:

$p_e = 2,5$  bar

### 5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiornego.

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

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

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

$p_o$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,5$  [bar]

$p_o = 0,8$  [bar]

Wynik:

$D_f = 2,00$

## 6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego.

Dane:

$$\begin{aligned}V_e &= 25,0 \text{ [dm}^3\text{]} \\V_{WR} &= 4,9 \text{ [dm}^3\text{]} \\p_e &= 2,5 \text{ [bar]} \\p_0 &= 0,8 \text{ [bar]}\end{aligned}$$

Wynik:

$$V_{\text{exp,min}} \geq 59,9 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynia wzbiorcze marki Reflex typu: NG 80 w ilości: 1  
o sumarycznej pojemności: 80 dm<sup>3</sup>

## 7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{\text{nom}} \geq V_{\text{exp, min}}$$

gdzie:

$V_{\text{exp,min}}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm<sup>3</sup>],

$V_{\text{nom}}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$\begin{aligned}V_{\text{exp,min}} &= 59,9 \text{ [dm}^3\text{]} \\V_{\text{nom}} &= 80 \text{ [dm}^3\text{]}\end{aligned}$$

$V_{\text{nom}}$  większe od  $V_{\text{exp,min}}$

**Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

## 8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$$V_e = 25,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

## 9. Parametry techniczne dobranych naczyń zbiorczych:

Dobrano:

<b>NG 80</b>	w ilości:	<b>1 szt.</b>
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		80 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		6 bar

## 10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ : 50,0%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 33,6%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{V_{nom} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

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

$V_{nom}$  - objętość pojedynczego dobranego naczynia zbiorczego [ $\text{dm}^3$ ],

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

Dane:

$$V_{nom} = 80,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 4,9 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 0,8 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 0,86 \text{ bar}$$

## 11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 80,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 0,8 \text{ [bar]}$$

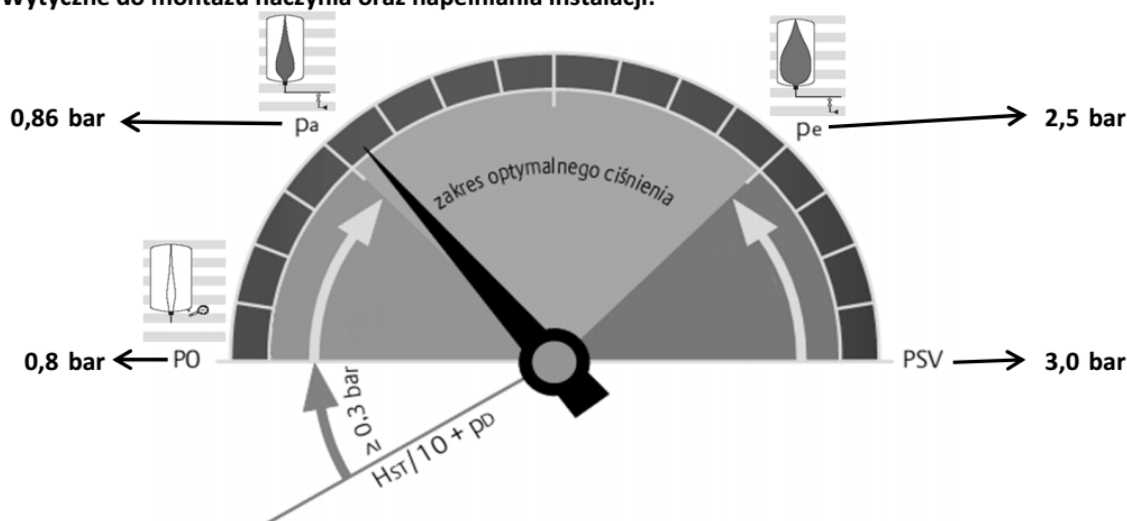
$$p_a = 0,86 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 4,9 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%: } 6,1\%$$



## 12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



## 13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	<b>0,8</b>	<b>bar</b>
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	<b>0,9</b>	<b>bar</b>
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	<b>3,0</b>	<b>bar</b>
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	<b>20</b>	<b>mm</b>

Dobrano naczynie wzbiorcze typu **NG80 firmy Reflex** lub równoważne. Naczynie wzbiorcze powinno być podłączone za pomocą rury wzbiorczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji ciepła technologicznego.

**Montaż i obsługa naczynia wzbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.**

## Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

### Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

#### 1. Wyznaczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \quad \text{lub} \quad M = 0,44 \cdot V$$

gdzie:

M - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$

A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy wymiennika [m<sup>2</sup>]

$p_1$  - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]

$p_2$  - ciśnienie nominalne w sieci ciepłowniczej [bar]

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

V - pojemność wodna instalacji c.o. [m<sup>3</sup>]

$p_1 =$  3,0 bar

$p_2 =$  16,0 bar

$\rho =$  943,1 kg/m<sup>3</sup>

b = 2

A = 0,000033 m<sup>2</sup>

M = 3,3 kg/s

Ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

**Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:**

3,3 kg/s / 1

 $M_{obl.} \geq 3,3 \text{ kg/s}$ 

2. Wyznaczenie wymaganej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M_{obl.}}{\alpha_c \sqrt{p_1} \cdot \rho}}$$

gdzie:

 $M_{obl.}$  - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s] $\alpha_c$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar] $\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

54 - współczynnik przeliczeniowy

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa Husty:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

 $\alpha_c = 0,36$  $M_{obl.} = 3,3 \text{ kg/s}$  $p_1 = 3,0 \text{ bar}$  $\rho = 943,1 \text{ kg/m}^3$ **Syr 1915 dn32**

3 bar

 $d_0 = 27 \text{ mm}$ 

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

 $d_0 = 22,3 \text{ mm}$ 

Dobrano zawór bezpieczeństwa Husty:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

Średnica kanału dolotowego:

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

 $d_0 \text{ dobranego zaworu}$ **27 mm** $\geq$ **większe od****Syr 1915 dn32****3 bar****1 szt.****27 mm** $d_0 \text{ obliczeniowe}$ **22,3 mm****Dobre zabezpieczenie spełnia warunki normy PN-B-02414:1999**

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 dn32,  $d_0=27\text{mm}$**  lub równoważne – 1szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 5 bar.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację centralnego ogrzewania bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu.

**Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.****Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o. (uzupełnienie instalacji c.o. i c.t.)**

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

 **$p_2=16\text{bar}$** 

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

 **$p_1=5\text{bar}$** 

Gęstość wody przy jej temp oblicz. (55°C)

 **$\rho = 985,7\text{kg/m}^3$** 

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

 **$\alpha_c = 0,47$** 

Na przewodzie uzupełniającym zastosowano reduktor ciśnienia typu 6243.1 dn20 firmy SYR lub równoważne.

$M = 3,3 \text{ m}^3/\text{h} = 0,92 \text{ kg/s}$  - maks. przepustowość reduktora ciśnienia

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

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{0,92}{0,47 \cdot \sqrt{5 \cdot 985,7}}} = 9,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 dn20** lub równoważne – 1szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 5 bar.

**Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.**

## 2.2. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła cieplnego ciepłej wody

### Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.:
  - maksymalne:  $Q_{cw \max} = 120,3 \text{ kW}$
  - średnie:  $Q_{cw \text{śrd}} = 40,1 \text{ kW}$
- Opory cyrkulacji: **20,0 kPa**

Przepływ wody sieciowej przez II stopień (zima):  $G_s^{cwl} = \frac{0,5 \times 60,2 \times 0,86}{24} = 2,16 \text{ t/h}$

Przepływ wody sieciowej przez I stopień (zima):  $G_s^{cwl} = \frac{0,55 \times 66,2 \times 0,86}{21} = 2,71 \text{ t/h}$

Przepływ wody sieciowej przez węzeł c.w.u. (lato):  $G_s^{cwlato} = \frac{1,05 \times 120,3 \times 0,86}{48} = 2,26 \text{ t/h}$

Przepływ wody instalacyjnej:  $G_s^{cwlato} = \frac{120,3 \times 0,86}{55} = 1,88 \text{ t/h}$

### Dobór wymiennika c.w.

Dobrano wymiennik płytowy lutowany w wersji dwustopniowej z sześcioma króćcami (dwa stopnie w jednym wymienniku) typu **SL32-BR25-80/2/6-TL-LIQUID** firmy SONDEX lub równoważne w układzie szeregowo-równoległym z wymiennikiem c.o.

ZIMA	LATO
opór po stronie instalacyjnej: $\Delta p = 12,3 \text{ kPa}$	opór po stronie instalacyjnej: $\Delta p = 9,0 \text{ kPa}$
opór po stronie sieciowej: $\Delta p = 14,8 \text{ kPa}$	opór po stronie sieciowej: $\Delta p = 11,4 \text{ kPa}$

### Dobór pompy cyrkulacyjnej

Przepływ wody instalacyjnej c.w.	G <sub>icw</sub>	1,88	t/h
	G <sub>icw</sub>	1,90	m <sup>3</sup> /h

Przepływ wody cyrkulacyjnej:

$$G_{cyr} = 0,4 * G_{icw} = 2,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

<b>Dobór parametrów pracy pomp cyrkulacyjnej:</b>			
opory instalacji c.w.	$\Delta p_{inst\ cw}$	20,00	kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	$\Delta p_{wym\ cw}$	9,01	kPa
przyjęte opory na filtrze x2	$\Delta p_{filtrcyr}$	0,04	kPa
przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację i zaworze trójdrogowym przełączającym	$\Delta p_{zawcyr}$	13,00	kPa
opory miejscowe:	$\Delta p_{mcw}$	5,00	kPa
<b>Suma oporów</b>	<b><math>\Sigma \Delta p_{cw}</math></b>	<b>47,05</b>	<b>kPa</b>
<b>Wydatek pompy</b>	$V_{pcyr} = 0,4 * G_{icw}$	<b>V<sub>pcyr</sub></b>	<b>0,76 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Wysokość podnoszenia pompy</b> $H_{pcyr} = 1.15 * \Sigma \Delta p_{cw}$	<b>H<sub>pcyr</sub></b>	<b>5,41</b>	<b>m</b>

Dobrano pompę cyrkulacyjną typu **PICO-Z 25/1-6** firmy Wilo lub równoważne – 1 szt.

Dane pompy: P1 = 0,05kW, 1~230 V

### Dobór zaworu bezpieczeństwa z.w.

#### **Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa**

1. Wyznaczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \quad \text{lub} \quad M = 0,44 \cdot V$$

gdzie:

M - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$

A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy wymiennika [m<sup>2</sup>]

$p_1$  - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]

$p_2$  - ciśnienie nominalne w sieci ciepłowniczej [bar]

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

$p_1 =$  6,0 bar

$p_2 =$  16,0 bar

$\rho =$  943,1 kg/m<sup>3</sup>

b = 2

A = 0,000033 m<sup>2</sup>

M = 2,9 kg/s

Ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

#### **Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:**

2,9 kg/s / 1

$M_{obl.} \geq$  2,9 kg/s

2. Wyznaczenie wymaganej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

gdzie:

$M_{obl}$  - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]  
 $\alpha_c$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy  
 $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]  
 $\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]  
 54 - współczynnik przeliczeniowy

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa Husty:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$\alpha_c = 0,25$   
 $M_{obl} = 2,9 \text{ kg/s}$   
 $p_1 = 6,0 \text{ bar}$   
 $\rho = 943,1 \text{ kg/m}^3$

**Syr 2115 dn32**

6 bar  
 $d_0 = 27 \text{ mm}$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$d_0 = 21,1 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa Husty:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

Średnica kanału dolotowego:

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

$d_0 \text{ dobranego zaworu}$

**27 mm**

$\geq$

**większe od**

$d_0 \text{ obliczeniowe}$

**21,1 mm**

**Syr 2115 dn32**

**6 bar**

**1 szt.**

**27 mm**

**Dobre zabezpieczenie spełnia warunki normy PN-B-02414:1999**

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 2115 dn32,  $d_0=27\text{mm}$**  lub równoważne – 1szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 6 bar.

Zawór należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zimnej wody bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu.

**Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.**

### 2.3. Zestawienie danych technicznych do technologii wymiennikowego węzła ciepłego ciepła technologicznego

#### Dane ogólne:

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.t.:  $Q_{ct} = 56,0 \text{ kW}$
- Parametry instalacji: **70/50°C**
- Opory instalacji:  $\Delta H_{ct} = 12,7 \text{ kPa}$

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{ct} = \frac{0,86 \times 56,0}{64} = 0,75 \text{ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_i^{co} = \frac{0,86 \times 56,0}{20} = 2,41 \text{ t/h}$$

### Dobór wymiennika c.t.

Dobrano wymiennik płytowy lutowany typu **SL32-BR25-30-TL-LIQUID** firmy **SONDEX** lub równoważne.

Opór po stronie instalacyjnej : **Hi = 11,83 kPa**

Opór po stronie sieciowej: **Hs = 1,26 kPa**

### Dobór pompy obiegowej c.t.

<b>Przepływ wody instalacyjnej c.t.</b>					G <sub>ict</sub>	2,41	t/h
					G <sub>ict</sub>	2,46	m <sup>3</sup> /h
<b>Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:</b>							
filtr magnetyczny typu:	IFM-32	Kv <sub>filtrct</sub>	20,0	m <sup>3</sup> /h	Δp <sub>filt ct</sub>	1,51	kPa
opory instalacji c.t.					Δp <sub>inst ct</sub>	12,70	kPa
opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna					Δp <sub>wym ct</sub>	11,83	kPa
przyjęte opory na filtrze (2 x Δp f ct)					Δp <sub>filt ct</sub>	3,02	kPa
opory miejscowe i liniowe:					Δp <sub>m co</sub>	5,00	kPa
<b>Suma oporów</b>					<b>Σ Δp<sub>ct</sub></b>	<b>32,55</b>	<b>kPa</b>
<b>Wydatek pompy</b>		V <sub>pct</sub> = 1.15 * G <sub>ict</sub>			V <sub>pct</sub>	2,83	m <sup>3</sup> /h
<b>Wysokość podnoszenia pompy</b>		H <sub>pct</sub> = 1.1 * Σ Δp <sub>ct</sub>			H <sub>pct</sub>	3,58	m

Zaprojektowano pompę z płynną regulacją obrotów typu **Stratos 25/1-6 PN6** firmy **Wilo** lub równoważne - 1 szt.

Dane pompy: 1~230 V, P1 = 0,08kW

### Dobór naczynia wzbiorczego c.t.

Zabezpieczenie instalacji ciepła technologicznego naczyniem wzbiorczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828.

#### Dane wyjściowe:

- NWP podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej
- Pojemność instalacji c.t.: **V<sub>A</sub> = 110 dm<sup>3</sup>**
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego: **h = 7,5 m**
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C: **ρ<sub>10</sub> = 999,7 kg/m<sup>3</sup>**
- Ciśnienie statyczne  $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = 0,7 \text{ bar}$
- Ciśnienie poduszki gazowej ( minimalne):  
**p<sub>o</sub> = 0,7 + 0,3 = 1,0 bar**
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: **p<sub>sv</sub> = 3,00 bar**

**Wymagana minimalna objętość naczynia zbiorczego:**

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

gdzie:

 $V_{\text{exp, min}}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [ $\text{dm}^3$ ], $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [ $\text{dm}^3$ ], $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ], $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\text{max}}$ ) [bar], $p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar], $5^*$  - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego [ $\text{dm}^3$ ]**Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.**

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

gdzie:

 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [ $\text{dm}^3$ ], $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika, $V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$$V_a = 110 \quad [\text{dm}^3]$$

$$e = 0,0255$$

dla:

$$T_{\text{max}} = 75 \text{ } ^\circ\text{C}$$

rodzaj czynnika:

$$T_{\text{min}} = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

woda

Wynik:

$$V_e = 2,8 \text{ dm}^3$$

**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 zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$$V_a = 110 \quad [\text{dm}^3]$$

$$e_u = 0,5 \quad [\%]$$

Wynik:

$$V_{WR} = 3,0 \text{ dm}^3$$

**Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.**

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

gdzie:

$p_o$  - 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:

$$H_{ST} = 7,5 \text{ [m]}$$

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

$$\text{dla: } T_{\max} = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_o = 1,1 \text{ bar}$$

**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:

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

**Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiórczego.**

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

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

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

$p_o$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]



Dane:

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

$$p_0 = 1,1 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$D_f = 2,41$$

#### **Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.**

Dane:

$$V_e = 2,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 3,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

$$p_0 = 1,1 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{\text{exp,min}} \geq 14,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynia zbiorcze marki Reflex typu: NG 18 w ilości: 1  
o sumarycznej pojemności: 18 dm<sup>3</sup>

#### **Sprawdzenie warunku poprawności doboru:**

$$V_{\text{nom}} \geq V_{\text{exp, min}}$$

gdzie:

$V_{\text{exp,min}}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>],

$V_{\text{nom}}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{\text{exp,min}} = 14,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} = 18 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_{\text{nom}}$  większe od  $V_{\text{exp,min}}$

#### **Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

#### **Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury zbiorczej:**

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej [mm],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$$V_e = 2,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

#### Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorniczych:

Dobrano:

**NG 18**

w ilości:

**1 szt.**

o pojemności nominalnej jednego naczynia:

18 litrów

o ciśnieniu nominalnym PN:

6 bar

#### Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ : 41,4%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 28,4%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{V_{nom} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

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

$V_{nom}$  - objętość pojedynczego dobranego naczynia wzbiorniczego [dm<sup>3</sup>],

$V_{WR}$  - objętość czynnika w dobranym naczyniu traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{nom} = 18,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 3,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 1,1 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 1,46 \text{ bar}$$

#### Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 18,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

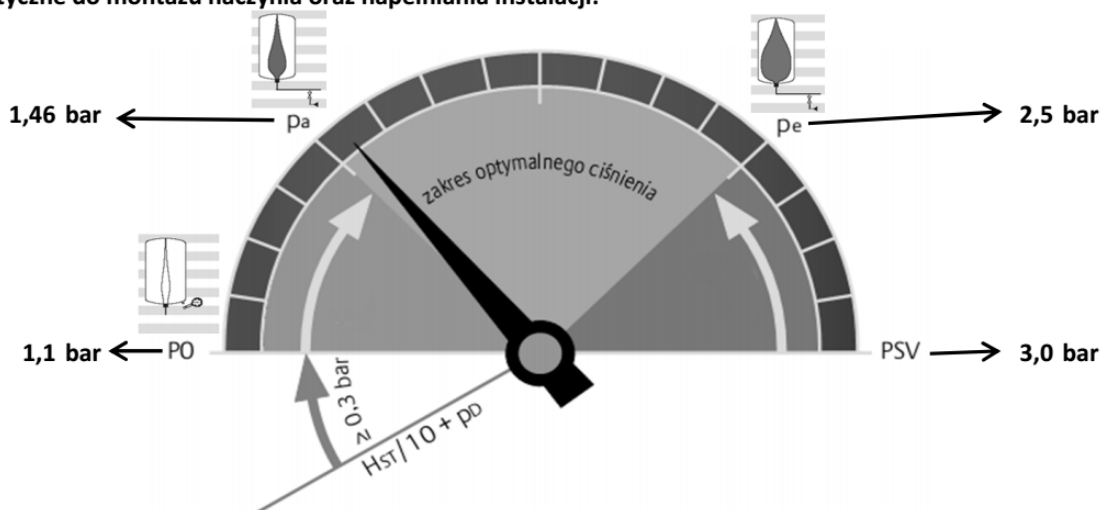
$$p_0 = 1,1 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 1,46 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 3,0 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%: } 16,7\%$$

Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	<b>1,1</b>	<b>bar</b>
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	<b>1,5</b>	<b>bar</b>
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	$PSV =$	<b>3,0</b>	<b>bar</b>
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	<b>20</b>	<b>mm</b>

Dobrano naczynie wzbiorcze typu **NG18 firmy Reflex** lub równoważne. Naczynie wzbiorcze powinno być podłączone za pomocą rury wzbiorczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji ciepła technologicznego.

**Montaż i obsługa naczynia wzbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.**

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.

##### **Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa**

##### **1. Wyznaczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa**

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \quad \text{lub} \quad M = 0,44 \cdot V$$

gdzie:

M - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

b - współczynnik zależny od różnicy ciśnień  $p_2 - p_1$

A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy wymiennika [m<sup>2</sup>]

$p_1$  - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [bar]

$p_2$  - ciśnienie nominalne w sieci ciepłowniczej [bar]

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

V - pojemność wodna instalacji c.o. [m<sup>3</sup>]

$p_1 =$  3,0 bar

$p_2 =$  16,0 bar

$\rho =$  943,1 kg/m<sup>3</sup>

b = 2

A = 0,000033 m<sup>2</sup>

M = 3,3 kg/s

Ilość przyjętych do obliczeń zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

**Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:**

3,3 kg/s / 1

$$M_{obl.} \geq 3,3 \text{ kg/s}$$

2. Wyznaczenie wymaganej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M_{obl.}}{\alpha_c \sqrt{p_1} \cdot \rho}}$$

gdzie:

$M_{obl.}$  - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$\alpha_c$  - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego [bar]

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [kg/m<sup>3</sup>]

54 - współczynnik przeliczeniowy

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa Husty:

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_c = 0,36$$

$$M_{obl.} = 3,3 \text{ kg/s}$$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$\rho = 943,1 \text{ kg/m}^3$$

**Syr 1915 dn32**

3 bar

$$d_o = 27 \text{ mm}$$

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 22,3 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa **SYR 1915 dn32, d<sub>o</sub>=27mm** lub równoważne – 1szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 3 bar.

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie zasilającym instalację ciepła technologicznego bezpośrednio za wymiennikiem. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do zaworu.

**Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.**

## **IV. Automatyka**

### **1. Opis obiektu**

Automatyzowany węzeł cieplny w budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie będzie węzłem 3-funkcyjnym obsługującym:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.
- instalację wewnętrzną c.t.

Regulator różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu oraz układ zliczający ciepło dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.

### **2. Zakres doboru automatyki**

- Dobór urządzeń pomiaru ciepła dla całego węzła
- Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji centralnego ogrzewania
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji ciepłej wody użytkowej
- Dobór zaworu regulacyjnego dla instalacji ciepła technologicznego
- Dobór zaworów trójdrogowych – współpraca z instalacją solarną
- Wskazówki montażowe dla elementów automatyki
- Zestawienie obliczeń hydraulicznych węzła dla zimy i lata
- Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła

Projekt nie obejmuje instalacji zasilającej urządzenia tzn. rozdzielni elektrycznej z zabezpieczeniem i wyłącznikami.

### **3. Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego**

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- **PDC 1** automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacja przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym
- **NQ 2** pomiar ilości ciepła dla całego węzła
- **TC 3** automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody
- **TC 4** automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej
- **TC 5** automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji ciepła technologicznego w zależności od temperatury zewnętrznej

### **4. Urządzenia automatycznej regulacji**

Węzeł cieplny wyposażony będzie w system automatycznej regulacji temperatury w instalacji c.o., c.t. i c.w.u. System złożony jest z urządzeń firmy SAMSON lub równoważne i tworzą go:

- elektroniczny regulator temperatury c.o., c.t. i c.w. typu TROVIS 5578 lub równoważne,
- zawór regulacyjny c.w. typu 3222 z siłownikiem 5825-13 lub równoważne,

- czujnik zanurzeniowy temperatury instalacji c.w. typu 5207-64 lub równoważne,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.w.u) STB 5345-2 lub równoważne,
- czujnik temperatury zewnętrznej 5227-2 lub równoważne,
- zawór regulacyjny c.o. typu 3222 z siłownikiem 5825-10 lub równoważne,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.o.) STW 5343-4 lub równoważne,
- czujnik temperatury instalacji c.o. typu 5277-2 lub równoważne,
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.o. typu 5277-2 lub równoważne,
- zawór regulacyjny c.t. typu 3222 z siłownikiem 5825-10 lub równoważne,
- termostat bezpieczeństwa (instalacja c.t.) STW 5343-4 lub równoważne,
- czujnik temperatury instalacji c.t. typu 5277-2 lub równoważne,
- czujnik temperatury powrotu wody sieciowej c.t. typu 5277-2 lub równoważne,

## 5. Dobór urządzeń pomiaru ciepła dla całego węzła

Na potrzeby pomiaru energii cieplnej w węźle cieplnym zaprojektowano układ pomiarowy NQ 2. Dla przepływu:  $G_{s_{zima}}=3,62$  t/h i  $G_{s_{lato}}=2,26$  t/h w węźle cieplnym należy zamontować **licznik energii cieplnej firmy Kamstrup** lub równoważne, składający się z:

- ultradźwiękowego miernika objętości przepływu typu Ultraflow Dn25 firmy Kamstrup lub równoważne
  - przepływ nominalny -  $Q_{nom} = 6,00$  m<sup>3</sup>/h
  - przepływ nominalny -  $Q_{min} = 12$  dm<sup>3</sup>/h      klasa C
- Opory przepływu:
  - zimą  $\Delta p_z = 7,59$  kPa
  - lato  $\Delta p_l = 2,97$  kPa
- Ciśnienie nominalne - 1,6 MPa
- Temperatura dopuszczalna - 124°C
- dwóch czujników temperatury,
- elektronicznego mechanizmu liczącego typu MULTICAL 602 firmy Kamstrup lub równoważne.

Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie węzła, otrzymuje sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła.

**Licznik ciepła dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.**

## 6. Dobór regulatora ciśnień z ograniczeniem przepływu

Projektuje się zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu **typu 47-1 firmy Samson** lub równoważne.

Dane techniczne:

- Dn20 ,  $k_{vs} = 6,3$  m<sup>3</sup>/h,  $\Delta p = 0,2$  bar,
- przepływ: 0,8-3,6 m<sup>3</sup>/h,
- zakres nastaw: 0,2-1,0 bar.

**Zawór dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.**

	ZIMA	LATO
Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	50,4	33,4
Autorytet zaworu x	0,43	0,36

Stopień otwarcia $\alpha$	0,55	0,37
Nastawa H [kPa]	52,0	49,0
Przepływ Q [m <sup>3</sup> /h]	3,47	2,31
$\Delta p_{\max 03}$ [kPa]	358	169
$\Delta p_{\text{dop.k}}$ [kPa]	666	657

## 7. Dobór regulatora centralnego ogrzewania

W celu regulacji nadążnej temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania w funkcji temperatury zewnętrznej dla przepływu  $G_{\text{sco}} = 0,73 \text{ m}^3/\text{h}$  projektuje się **zawór regulacyjny typu 3222 Dn15 ( $k_{\text{vs}}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ) firmy Samson lub równoważne, współpracujący z siłownikiem typu 5825-10 oraz regulatorem cyfrowym Trovis 5578 lub równoważne.**

Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	20,55
Autorytet zaworu x	0,40
Stopień otwarcia $\alpha$	0,45
$\Delta p_{03}$ [kPa]	228,36

## 8. Dobór regulatora ciepłej wody

W celu stałowartościowej regulacji temperatury ciepłej wody dla przepływu  $G_{\text{scwz}} = 2,20 \text{ m}^3/\text{h}$  (zima) i  $G_{\text{scwz}} = 2,31 \text{ m}^3/\text{h}$  (lato) projektuje się **zawór regulacyjny typ 3222 Dn15 ( $k_{\text{vs}}=4,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ) firmy Samson lub równoważne współpracujący z siłownikiem typu 5825-13 oraz regulatorem cyfrowym TROVIS 5578 (wspólny dla c.o., c.t. i c.w.) lub równoważne.**

	ZIMA	LATO
Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	24,49	33,33
Autorytet zaworu x	0,57	0,68
Stopień otwarcia $\alpha$	0,49	0,58
$\Delta p_{03}$ [kPa]	272	370

## 9. Dobór regulatora ciepła technologicznego

W celu regulacji nadążnej temperatury wody zasilającej instalację wewnętrzną ciepła technologicznego w funkcji temperatury zewnętrznej dla przepływu  $G_{\text{sct}} = 0,77 \text{ m}^3/\text{h}$  projektuje się

zawór regulacyjny typu 3222 Dn15 ( $k_{vs}=1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ) firmy Samson lub równoważne, współpracujący z siłownikiem typu 5825-10 oraz regulatorem cyfrowym Trovis 5578 lub równoważne.

Opór zaworu $\Delta p$ [kPa]	23,03
Autorytet zaworu x	0,45
Stopień otwarcia $\alpha$	0,48
$\Delta p_{03}$ [kPa]	255,90

## 10. Instalacja solarna

W celu współpracy instalacji solarnej z węzłem c.w. dobrano poniższą armaturę:

1. Sterownik systemu solarnego typu 813 firmy Euroster lub równoważne
2. Zawór trójdrogowy przełączający typu 3260 Dn25 ( $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ ) z siłownikiem typu 5857 firmy Samson lub równoważne – podłączony do sterownika solarnego, woda cyrkulacyjna jest kierowana do wymienników solarnych lub do wymiennika c.w. w zależności od temperatury czynnika
3. Zawór mieszający, regulator temperatury z zaworem trójdrogowym typu 43-3 Dn32 ( $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ ) z termostatem regulacyjnym typu 2430K (nastawa  $60^\circ\text{C}$ ) firmy Samson lub równoważne – zabezpieczenie instalacji ciepłej wody przed wzrostem temperatury powyżej  $60^\circ\text{C}$  za wymiennikami solarnymi
4. Zawór rozdzielający, regulator temperatury z zaworem trójdrogowym typu 43-3 Dn32 ( $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ ) z termostatem regulacyjnym typu 2430K (nastawa  $30^\circ\text{C}$ ) firmy Samson lub równoważne – ciepła woda z instalacji solarnej kierowana na pierwszy lub drugi stopień wymiennika c.w. w zależności od temperatury czynnika

## 11. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła

### Okres zimowy:

-przepływ wody sieciowej:  $G_z = 3,62 \text{ t/h}$

ZIMA		C.O.	C.W.	C.T.
Opory przepływu [kPa]	Opór wymiennika	1,1	4,8	1,26
	Opór zaworu reg. całkowicie otwartego	20,6	24,5	23,03
	Opór c.w. I <sup>o</sup>	10,0	10,0	-
	Opór licznik	-	-	-
	Opory miejscowe i liniowe	4,00	4,00	4,00
	Opór zaworu nastawnego	16,00	0,00	23,00
	<b>Całkowity opór gałęzi <math>\Sigma</math></b>	<b>51,71</b>	<b>43,28</b>	<b>51,29</b>
	Regulowana różnica ciśnień	<b>52,0</b>		
	Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta P/V$	50,4		
	Spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących	4,2		
	Spadek na przepływowym liczniku głównego	6,72		





	<b>ZIMA</b>	<b>LATO</b>
Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień z uwagi na kawitację [kPa]	666	657
Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnienia z uwagi na otwarcie regulatora różnicy ciśnień 0,3 [kPa]	426	228
Ciśnienie, przy którym należy zamontować kryzę $K_{d1}$ [kPa]	426	228

**Kryzę  $K_{d1}$  dobiera Veolia Energia Warszawa S.A. po zmierzeniu rzeczywistych ciśnień dyspozycyjnych.**

## V. Zestawienie materiałów

### 1. Zestawienie urządzeń na makiecie przyłączeniowej

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.	Zawór kulowy spawany <b>Dn 40</b> zakończony od strony makiety kołnierzem PN 16 Tmax=124 °C	2 szt.	BROEN lub równoważne
2.	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ <b>47-1 Dn20</b> kvs =6,3 m <sup>3</sup> /h Δp = 0,2bar przepływ 0,8-3,6 m <sup>3</sup> /h zakres nastaw 0,2÷1,0 bar PN16 Tmax=124°C połączenie spawane	1 szt.	SAMSON lub równoważne dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.
3.	Przetwornik przepływu typ <b>ULTRAFLOW 54 Dn 25</b> Q <sub>n</sub> = 6,0 m <sup>3</sup> /h połączenie kołnierzowe	1 szt.	KAMSTRUP lub równoważne dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.
4.	Elektroniczny licznik typ <b>MULTICAL 602</b>	1 szt.	KAMSTRUP lub równoważne dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.
5.	Czujnik temperatury <b>PT 500</b>	2 szt.	KAMSTRUP lub równoważne dostarcza i montuje Veolia Energia Warszawa S.A.
6.	Odmulacz <b>IOW Dn 40</b> z wkładem magnetycznym na makiecie PN 16 Tmax=150°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	INFRACORR lub równoważne
7.	Filtr siatkowy typ <b>FS-1 Dn 40</b> o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	POLNA S.A. lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
8.	Odpowietrzenie <b>Dn15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	BROEN lub równoważne
9.	Odwodnienie <b>Dn15</b> z zaworem kulowym kołnierзовym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	BROEN lub równoważne
10.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	BROEN lub równoważne
11.	Manometr M/160-R/0-16/N z zamocowaniem, M20x1,5	5 szt.	WIKA lub równoważne
12.	Termometr techniczny do 200°C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	1 szt.	INTROL lub równoważne
13.	Termometr do 100°C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	1 szt.	INTROL lub równoważne
14.	Filtr siatkowy typ <b>FS-1 Dn 40</b> o gęstości oczek 200/cm <sup>2</sup> PN 16 Tmax=124°C Połączenie kołnierzowe	1 szt.	POLNA S.A. lub równoważne
15.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VFC Dn 32</b> n = 0,25 kvs= 17,08 [m <sup>3</sup> /h] PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	OVENTROP lub równoważne

## 2. Zestawienie urządzeń w węźle c.w.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
<b>Część wysokoparametrowa</b>			
16.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 16 Tmax=124°C Połączenie spawane	1 szt.	BROEN lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
17.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C Połączenie spawane	1 szt.	BROEN lub równoważne
18.	Zawór kulowy <b>Dn 25</b> PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C Połączenie spawane	1 szt.	BROEN lub równoważne
19.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C	3 szt.	BROEN lub równoważne
20.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C	3 szt.	BROEN lub równoważne
22.	Wymiennik płytowy c.w. lutowany (dwa stopnie w jednej obudowie) <b>SL32-BR25-80/2/6-TL-LIQUID</b> z izolacją	1 szt.	SONDEX lub równoważne
<b>Część niskoparametrowa</b>			
23.	Zawór kulowy <b>Dn40</b> PN 6 Tmax=80 <sup>0</sup> C połączenie gwintowane	4 szt.	GENEBRE lub równoważne z atestem PZH
24.	Zawór antyskażeniowy <b>Dn 40 EA 291NF</b> PN 6 Tmax=80 <sup>0</sup> C połączenie kołnierzowe	1 szt.	SOCLA lub równoważne z atestem PZH
25.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM-40</b> na z.w. o gęstości oczek 200/cm <sup>2</sup> PN 6 Tmax=80 <sup>0</sup> C połączenie kołnierzowe	1 szt.	INFRACORR lub równoważne z atestem PZH
26.	Wodomierz skrzydełkowy wielostrumieniowy <b>Dn 20</b> WS-10-NK z nadajnikiem impulsów do wody zimnej Qn = 4,0 m <sup>3</sup> /h połączenie gwintowane	1 szt.	APATOR lub równoważne z atestem PZH

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
27.	Zawór bezpieczeństwa membranowy na z.w. typ 2115 na 6 bar <b>Dn32</b>	1 szt.	SYR lub równoważne
28.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym gwintowanym PN 6 Tmax=80°C	3 szt.	ITAP lub równoważne
29.	Termometr do 100°C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	4 szt.	INTROL lub równoważne
30.	Zawór kulowy <b>Dn32</b> PN 6 Tmax=80°C połączenie gwintowane	2 szt.	GENEBRE lub równoważne z atestem PZH
31.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM-32</b> o gęstości oczek 200/cm <sup>2</sup> PN 6 Tmax=80°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	INFRACORR lub równoważne z atestem PZH
32.	Zawór do poboru próbek Aquastrom P <b>Dn10</b>	2 szt.	OVENTROP lub równoważne z atestem PZH
33.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VTR Dn 25</b> n = 1,6 montaż na cyrkulacji kvs=8,89 [m <sup>3</sup> /h] PN 6 Tmax=80°C połączenie gwintowane	1 szt.	OVENTROP lub równoważne z atestem PZH
34.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM-25</b> na cyrkulacji o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> PN 6 Tmax=100°C połączenie gwintowane	1 szt.	INFRACORR lub równoważne z atestem PZH
35.	Zawór zwrotny <b>Dn 25</b> PN 6 Tmax=80°C połączenie gwintowane	3 szt.	PERFEXIM lub równoważne z atestem PZH
35a.	Zawór zwrotny <b>Dn 32</b> PN 6 Tmax=80°C połączenie gwintowane	1 szt.	PERFEXIM lub równoważne z atestem PZH
36.	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem wg C.16.10	2 szt.	WIKA lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
37.	Zawór kulowy <b>Dn25</b> PN 6 Tmax=80°C połączenie gwintowane	2 szt.	ITAP lub równoważne z atestem PZH
38.	Pompa c.w. typ <b>PICO-Z 25/1-6</b> 1~230V P1=0,0,05kW PN 6 Tmax=80°C połączenie gwintowane	1 szt.	WILO lub równoważne z atestem PZH
39.	Manometr z urządzeniem stykowo-dźwigowym M/160-R/0-10/N/E21-2F	1 szt.	WIKA lub równoważne
40.	Sterownik systemu solarnego typu 813	1 szt.	EUROSTER lub równoważne
41.	Zawór trójdrogowy przełączający typu <b>3260 Dn25</b> (kvs=10 m <sup>3</sup> /h) z siłownikiem typu 5857	1 szt.	SAMSON lub równoważne z atestem PZH
42.	Zawór mieszający, regulator temperatury z zaworem trójdrogowym typu <b>43-3 Dn32</b> (kvs=10 m <sup>3</sup> /h) z termostatem regulacyjnym typu 2430K (nastawa 60°C)	1 szt.	SAMSON lub równoważne z atestem PZH
42a.	Zawór rozdzielający, regulator temperatury z zaworem trójdrogowym typu <b>43-3 Dn32</b> (kvs=10 m <sup>3</sup> /h) z termostatem regulacyjnym typu 2430K (nastawa 30°C)	1 szt.	SAMSON lub równoważne z atestem PZH

### 3. Zestawienie urządzeń w węźle c.o.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
<b>Część wysokoparametrowa</b>			
43.	Zawór kulowy <b>Dn 25</b> PN 16 Tmax=124°C Połączenie spawane	2 szt.	BROEN lub równoważne
43a.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VFC Dn 20</b> n = 3,6	1 szt.	OVENTROP lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
	kvs= 4,77 [m <sup>3</sup> /h] PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C połączenie kołnierzowe		
44.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C	2 szt.	BROEN lub równoważne
45.	Odwodnienie <b>Dn15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124 <sup>0</sup> C	2 szt.	BROEN lub równoważne
46.	Wymiennik płytowy c.o. lutowany <b>SL32-BR25-30-TL-LIQUID</b> z izolacją	1 szt.	SONDEX lub równoważne
47.	Termometr techniczny do 200 <sup>0</sup> C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	1 szt.	INTROL lub równoważne
<b>Część niskoparametrowa</b>			
51.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 3,0 bar <b>Dn32</b>	1 szt.	SYR lub równoważne
52.	Termometr do 100 <sup>0</sup> C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	4 szt.	INTROL lub równoważne
53.	Odpowietrznik Dn 15 z zaworem kulowym <b>Dn 15</b> PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	4 szt.	OVENTROP lub równoważne
54.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	2 szt.	BROEN lub równoważne
55.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	1 szt.	BROEN lub równoważne
55a.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	1 szt.	BROEN lub równoważne
56.	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem wg C.16.10	3 szt.	WIKA lub równoważne



Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
57.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 6 Tmax=90°C Połączenie spawane	2 szt.	BROEN lub równoważne
58.	Pompy c.o. typ <b>Stratos 25/1-10</b> 1~230 V P1=0,19kW PN 6 Tmax=90°C	1szt.	WILO lub równoważne
60.	Manometr z urządzeniem stykowo-dźwigowym M/160-R/0-10/N/E21-2F	1 szt.	WIKA lub równoważne
61.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 6 Tmax=90°C połączenie gwintowane	2 szt.	BROEN lub równoważne
62.	Naczynie wzbiorcze przeponowe <b>NG80</b> ze złączem odcinającym typu SU R1'' PN 6 Tmax=90°C	1 kpl.	REFLEX lub równoważne
63.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM-32</b> o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> PN 6 Tmax=90°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	INFRACORR lub równoważne
64.	Zawór kulowy <b>Dn 20</b> PN 16 Tmax=124°C Połączenie spawane	3 szt.	NAVAL lub równoważne
65.	FS-1 <b>Dn 20</b> o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> ; PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	POLNA S.A. lub równoważne
66.	Reduktor ciśnienia wody typ <b>6243.01 Dn20</b> ciśnienie wlotowe 16bar, wylotowe 1,5bar PN 16 Tmax=124°C połączenie gwintowane	1 szt.	SYR lub równoważne
67.	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody ciepłej <b>Dn 15 JS90 1,6-NK</b> z nadajnikiem impulsów Qn=1,6 m <sup>3</sup> /h połączenie gwintowane	1 szt.	APATOR lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
68.	Zawór zwrotny mufowy <b>Dn 20</b> PN 6 Tmax=90°C połączenie gwintowane	1 szt.	PERFEXIM lub równoważne
69.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 5,0 bar <b>dn20</b> na dopuszczenie do instalacji c.o. i c.t.	1 szt.	SYR lub równoważne

#### 4. Zestawienie urządzeń w węźle c.t.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
<b>Część wysokoparametrowa</b>			
73.	Zawór kulowy <b>Dn 25</b> PN 16 Tmax=124°C Połączenie spawane	1 szt.	BROEN lub równoważne
74.	Zawór równoważący <b>Hydrocontrol VFC Dn 20</b> n = 3,4 kvs=4,77 [m³/h] PN 16 Tmax=124°C połączenie kołnierzowe	1 szt.	OVENTROP lub równoważne
75.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	2 szt.	BROEN lub równoważne
76.	Odwodnienie <b>Dn15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 16 Tmax=124°C	2 szt.	BROEN lub równoważne
77.	Wymiennik płytowy c.t. lutowany <b>SL32-BR25-30-TL-LIQUID</b> z izolacją	1 szt.	SONDEX lub równoważne
78.	Termometr techniczny do 200°C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	1 szt.	INTROL lub równoważne
<b>Część niskoparametrowa</b>			
82.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 na 3,0 bar <b>Dn32</b>	1 szt.	SYR lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
83.	Termometr do 100 <sup>0</sup> C z zamocowaniem (ciecz termometryczna – toluen)	4 szt.	INTROL lub równoważne
84.	Odpowietrznik Dn 15 z zaworem kulowym <b>Dn 15</b> PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	4 szt.	OVENTROP lub równoważne
85.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	2 szt.	BROEN lub równoważne
86.	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem wg C.16.10	4 szt.	WIKA lub równoważne
87.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C Połączenie gwintowane	2 szt.	BROEN lub równoważne
88.	Pompa c.t. typ <b>Stratos 25/1-6</b> 1~230 V P1=0,08kW PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	1 szt.	WILO lub równoważne
90.	Manometr z urządzeniem stykowo-dźwigowym M/160-R/0-10/N/E21-2F	1 szt.	WIKA lub równoważne
91.	Zawór kulowy <b>Dn 32</b> PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C połączenie gwintowane	2 szt.	BROEN lub równoważne
92.	Naczynie wzbiorcze przeponowe <b>NG18</b> ze złączem odcinającym typu SU R1'' PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	1 kpl.	REFLEX lub równoważne
93.	Filtr magnetyczny typ <b>IFM-32</b> o gęstości oczek 400/cm <sup>2</sup> PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C połączenie kołnierzowe	1 szt.	INFRACORR lub równoważne
94.	Odwodnienie <b>Dn20</b> z zaworem kulowym spawanym PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	1 szt.	BROEN lub równoważne
96.	Odpowietrzenie <b>Dn 15</b> z zaworem kulowym spawanym PN 6 Tmax=90 <sup>0</sup> C	1 szt.	BROEN lub równoważne

## 5. Zestawienie automatyki

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
98.	Regulator elektroniczny <b>TROVIS 5578</b> min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważne
99.	Zawór regulacyjny c.o. <b>3222 Dn 15</b> $k_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik <b>5825-10</b> PN 16 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	SAMSON lub równoważne
100.	Zawór regulacyjny c.t. <b>3222 Dn 15</b> $k_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik <b>5825-10</b> PN 16 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	SAMSON lub równoważne
101.	Zawór regulacyjny c.w. <b>3222 Dn 15</b> $k_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik <b>5825-13</b> PN16 min IP44 połączenie spawane	1 szt.	SAMSON lub równoważne
102.	Czujnik temperatury zew. <b>PT 1000</b> <b>typ 5227-2</b> PN25 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważne
103.	Czujnik temperatury <b>PT 1000 typ 5277-2</b> PN16 min IP44	4 szt.	SAMSON lub równoważne
104.	Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej <b>PT 1000 typ 5207-64</b> PN16 min IP44	2 szt.	SAMSON lub równoważne
105.	Termostat bezpieczeństwa <b>STW 5343-4</b> Zakres $+35-95^{\circ}\text{C}$ Nastawa $75^{\circ}\text{C}$ PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważne
106.	Termostat bezpieczeństwa <b>STW 5343-4</b> Zakres $+35-95^{\circ}\text{C}$ Nastawa $75^{\circ}\text{C}$ PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważne

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
107.	Termostat bezpieczeństwa <b>STB 5345-2</b> Zakres +30-90°C Nastawa 70°C PN 16 min IP44	1 szt.	SAMSON lub równoważne

## 6. Pozostałe materiały

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1.	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN15 D <sub>z</sub> 21,3x3,2	20,5 m	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9x3,2	16,0 m	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	43,5 m	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	18,5 m	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	5,0 m	
2.	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie sieciowej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN15 D <sub>z</sub> 21,3x3,2	15 szt.	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9x3,2	5 szt.	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	34 szt.	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	16 szt.	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	-	
3.	Rury stalowe czarne ze szwem po stronie instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN15 D <sub>z</sub> 21,3x3,2	6,0 m	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9x3,2	9,0 m	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	12,0 m	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	52,0 m	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	10,0 m	
4.	Kształtki stalowe czarne ze szwem po stronie instalacyjnej		wg PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 ze świadectwem ZETOM
	DN15 D <sub>z</sub> 21,3x3,2	6 szt.	
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9x3,2	2 szt.	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	7 szt.	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	42 szt.	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	3 szt.	
	DN80 L=0,8m (ze stali nierdzewnej)	4 szt.	
	DN100 L=0,8m	2 szt.	
5.	Izolacja przewodów stalowych po stronie sieciowej		Zgodna z wymogami Veolia Energia Warszawa S.A. oraz z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zmianami
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9x3,2	9,0 m	
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	43,5 m	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	18,5 m	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	5,0 m	
6.	Izolacja przewodów stalowych po stronie instalacyjnej		Zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
	DN20 D <sub>z</sub> 26,9x3,2	-	warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zmianami
	DN25 D <sub>z</sub> 33,7x3,2	10,0 m	
	DN32 D <sub>z</sub> 42,4x3,2	52,0 m	
	DN40 D <sub>z</sub> 48,3x3,2	2,0 m	
7.	Przewody PP		Wavin
	DN50x8,3 BOR plus PN20	15,0 m	
	DN40x5,5 Stabi Plus PN28	12,0 m	
	DN32x4,4 Stabi Plus PN28	18,0 m	
8.	Izolacja przewodów PP		Zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zmianami
	DN50x8,3 BOR plus PN20 (izolacja zabezpieczająca przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury zimnej wody)	15,0 m	
	DN40x5,5 Stabi Plus PN28	12,0 m	
	DN32x4,4 Stabi Plus PN28	18,0 m	
Ponadto: zwięzki, kołnierze, lejki, konstrukcje wsporcze, punkty stałe, systemy podwieszeń dla przewodów, rury zbiorcze odwodnień dn100, izolacje urządzeń i armatury oraz pozostałe materiały zgodnie z dokumentacją.			

## **OŚWIADCZENIE**

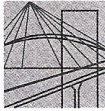
Zgodnie z treścią ustawy z dnia 07.07.1994 - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2017r, poz.1332 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt węzła ciepłego dla budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny i nadaje się do realizacji.

Projektant:

mgr inż. Piotr Grajewski  
MAZ/0210/PWOS/09

Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Popielarski  
MAZ/0351/PWOS/13



sygn. akt MAZ/7131-7132/ 183 /09 /S

Warszawa, dnia 25 czerwca 2009 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 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 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 stwierdza, że:**

**Pan Piotr Grajewski**

**magister inżynier**

**urodzony dnia 4 kwietnia 1977 roku w Augustowie, syn Michała**

**uzyskał**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr MAZ/0210/PWOS/09**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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 odwrocie 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

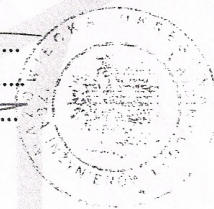
2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss

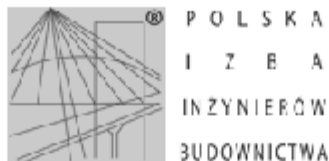
.....

.....

.....







### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-CI7-28Q-ABS \*

Pan PIOTR GRAJEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0580/09  
adres zamieszkania ul. OSIEDŁOWA 7 m. 44, 16-300 AUGUSTÓW  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-09-01 do 2018-08-31.

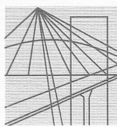
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-08-22 roku przez:

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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Prosjekt prywatny



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt MAZ/7131-7132/ 327 /13 /S

Warszawa, dnia 20 grudnia 2013 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 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 163 poz. 1364) 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.) , po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Popielarski**

**inżynier**

**ur. dnia 23 stycznia 1982 roku w Olsztynie**

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**nr MAZ/0351/PWOS/13**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 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/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**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 i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AEQ-1G6-PG2 \*

Pan PAWEŁ POPIELARSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0159/14  
adres zamieszkania ul. WESOŁA 4/35, 05-300 MIŃSK MAZOWIECKI  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-03-01 do 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-06 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest przydatny  
do weryfikacji w systemie  
PIIB



UD-IV-WOM-KO/2984/18 2018-01-22 Krzysztofik

Urząd m. st. Warszawy  
URZĄD DZIELNICY MOKOTÓW  
WYDZIAŁ OBSŁUGI MIESZKAŃCÓW dla DZIELNICY MOKOTÓW

wpł.  
dnia 2018-01-22 -4-

02-517 Warszawa, ul. Rakowiecka 25/27

L.dz. .... I. zał. .... Podpis .....



p. K. Zanecki  
23.01.2018.  
207  
JBI  
23.01.1840

### Veolia Energia Warszawa S.A.

ul. Puławska 2, budynek Plac Unii C, 02-566 Warszawa  
tel. +48 22 658 50 00, fax +48 22 658 53 85  
www.energiadlawarszawy.pl  
ebok.energiadlawarszawy.pl

### Miasto Stołeczne Warszawa

#### Dz. Mokotów

Adres do koresp.

#### Pan Radosław Książek

ul. Rakowiecka 25/27

02-517 Warszawa

603 971 508

Warszawa, 16.01.2018r.

Nr sprawy: VVAW/EWT/18/1732820/1

**Dotyczy: aktualizacji / korekty warunków technicznych przyłączenia węża ciepłego do sieci ciepłowniczej (nr ewidencyjny obiektu PS3-17-0234)**

Na podstawie złożonego wniosku z dnia 08.01.2018r. Veolia Energia Warszawa S.A. koryguje wydane w dniu 10.11.2017r. znak VVAW/EWT/17/1726707/1 techniczne warunki przyłączenia węża ciepłego w obiekcie zlokalizowanym na działce nr ewid. 55 z obr. 10-502 przy ul. Bernardyńskiej 14, w zakresie miejsca włączenia do sieci ciepłowniczej.

#### I - Warunki techniczne przyłączenia:

##### ➤ Przydział mocy cieplnej:

adres / nr budynku	Nr ewid. Veolia	N <sub>co</sub> (kW)	N <sub>cw</sub> <sup>max</sup> (kW)	N <sub>cw</sub> <sup>sr</sup> (kW)	N <sub>went</sub> (kW)	Razem (kW)
Bernardyńska 14	PS3-17-0234	52,9	120,3	40,1	35	128

\*- Dla potrzeb doboru urządzeń węża Veolia Energia Warszawa S.A. dopuszcza wielkość  $N_{cw}^{max}$  większą niż suma  $N_{co} + N_{cw}^{sr}$ . Jednocześnie informujemy, że Veolia Energia Warszawa S.A. gwarantuje w okresie letnim dostawę ciepła w wysokości równej mocy zamówionej tj.  $N_{co} + N_{cw}^{sr}$ . W przypadku konieczności zwiększenia mocy zamówionej należy piśmiennie wystąpić o powyższe do Veolia Energia Warszawa S.A.

Każdorazowa zmiana wnioskowanych mocy cieplnych lub zmiana lokalizacji węża ciepłego wymaga wystąpienia o korektę warunków przyłączenia.

- Miejsce włączenia do sieci ciepłowniczej (po korekcie): przyłączy sieci ciepłowniczej (s.c.) 2xDN80mm, zasilające budynek Bernardyńska 16
- Średnica projektowanego przyłącza: 2xDN40mm.  
Jednocześnie informujemy, że załączony plan sytuacyjny jest wyłącznie poglądowy.  
Dla potrzeb projektowych sieci ciepłowniczej należy wystąpić do Działu Obsługi Majątku o informację o sieci ciepłowniczej, poprzez złożenie Zlecenia usługi z załączonym planem terenu, którego dotyczy zapytanie. Formularz Zlecenia usługi znajduje się na stronie

#### 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

Urząd m. st. Warszawy  
URZĄD DZIELNICY MOKOTÓW  
WYDZIAŁ OBSŁUGI MIESZKAŃCÓW  
dla DZIELNICY MOKOTÓW



[www.energiadlawarszawy.pl](http://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.

**Wszelkie prace (w tym wcinka) związane z przerwą w przesyle ciepła mogą być wykonywane w terminie od 1 maja do 30 września.**

Korekta warunków jest ważna łącznie z technicznymi warunkami przyłączenia określonymi w piśmie z dnia 10.11.2017r. znak VWAW/EWT/17/1726707/1 , które poza zapisami w niniejszym piśmie są nadal aktualne.

Niniejsze uzgodnienia aktualne są przez okres **dwóch lat** od daty wydania.

Kierownik Działu Technicznego

  
Magdalena Torka

Załączniki:

1. Poglądowy plan sytuacyjny

Do wiadomości:

1. HO
2. HP
3. DI
4. EWO
5. ZEC Południe
6. EWT a/a

Sprawę prowadził: Wanda Sikorska Dział Techniczny tel (22) 658-54-13 e-mail wanda.sikorska-jakubowska@veolia.com

## Protokół ogólnych założeń techniczno-eksploatacyjnych do projektu węzła ciepłego 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 ciepłego 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 termostatem 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 wodociągową urządzenie winno zawierać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 1717. (zespół jest częścią instalacji wewnętrznej z lokalizacją w pomieszczeniu węzła ciepłego)
    - 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.



# Regulator TROVIS 5578

---

## **Plik**

Wykonanie: 2018-02-11 20:29  
Ostatnia zmiana: 2018-07-24 09:57

---

## **Wersja**

TROVIS-VIEW v4.51.00070  
Moduł urządzenia: Version 2.30 - 2.39

---

## **Parametry klienta**

Nazwa projektu SAN-PRO  
Miejscowość, instalacja: Warszawa, ul. Bernardyńska 14  
Opracował: Piotr Sołyga  
Opis: Uwaga:  
Instalacja CO= zawór RK1  
Instalacja CT= Zawór RK3  
Instalacja CWU =Zawór RK2  
Wartości nachylenia dla krzywej zasilania instalacji i powrotu sieci nastawiać zgodnie z wytycznymi  
dostawcy ciepła- Veolia Warszawa  
W przypadku pytań prosimy o kontakt 606-288-226

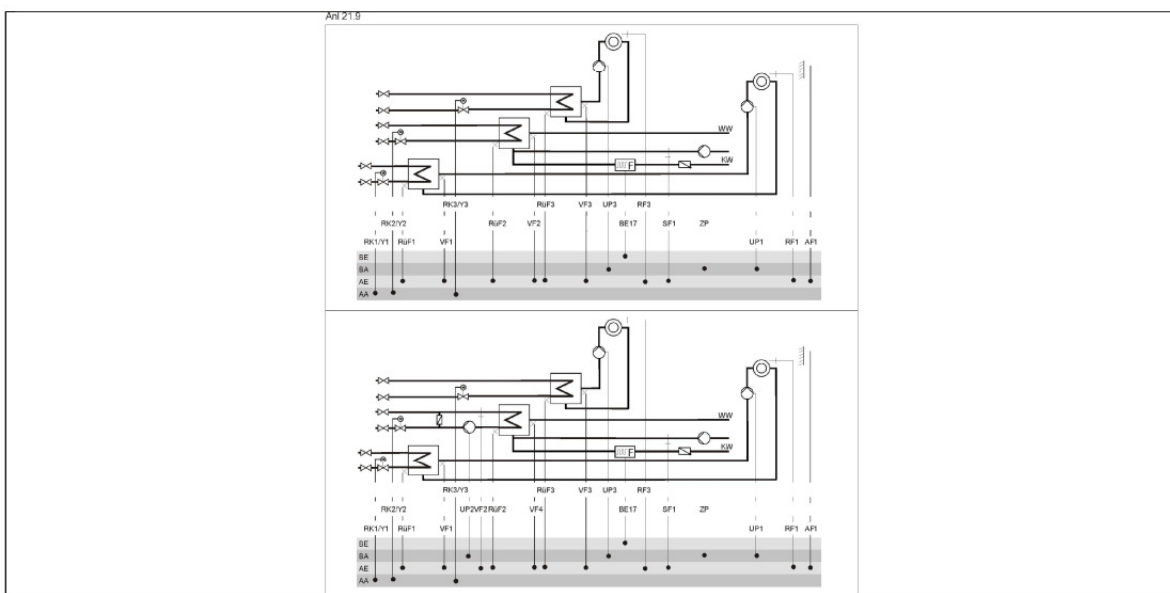
---

1. Konfiguracja	3
1.1. Instalacja (schemat instalacji)	3
1.2. Obieg regulacyjny c.o. RK1	4
1.3. Obieg regulacyjny c.o. RK3	5
1.4. Obieg c.w.u.	6
1.5. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji	8
1.6. Komunikacja Modbus oraz komunikacja z licznikami ciepła	9
1.7. Sprzętowa magistrala komunikacyjna	10
1.8. Inicjalizacja błędów	13
2. Parametryzacja	14
2.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1	14
2.2. Obieg regulacyjny c.o. RK3	14
2.3. Obieg c.w.u.	14
2.4. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji	15
2.4.1. Dni świąteczne	15
2.4.2. Ferie/wakacje	15
2.5. Parametry komunikacji	15
3. Programy czasowe	16
3.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1	16
3.2. Obieg regulacyjny c.o. RK3	16
3.3. Obieg c.w.u.	16
3.4. Pompa cyrkulacyjna	16
4. Czujniki	17
5. Wersja oprogramowania, numer seryjny	18
6. Wskazanie rozszerzone - panel pokojowy	18
7. Rejestrowanie danych	18



## 1. Konfiguracja

### 1.1. Instalacja (schemat instalacji)































































Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędu
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 3/19

Użytkownik instalacji

Numer schematu instalacji	21.9
---------------------------	------

## 1.2. Obieg regulacyjny c.o. RK1

CO1 - F01 Czujnik temperatury w pomieszczeniu RF1		
 F01		WYŁ.
CO1 - F02 Czujnik temperatury zewnętrznej AF1		
 F02		ZAŁ.
CO1 - F03 Czujnik temperatury powrotu RüF1		
 F03		ZAŁ.
 Współczynnik ograniczenia		1.0
CO1 - F04 Cooling controle		
 F04		WYŁ.
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 wg 4 punktów		
 F11		WYŁ.
CO1 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej [Rk1] 0 do 10 V [Y1]		
 F12		ZAŁ.
 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.
 Masymalny uchyb regulacji		3.0 °C
CO1 - F14 Uruchomienie obiegu Rk1 poprzez wejście BE15		
 F14		WYŁ.
 Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [1]
CO1 - F15 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania w obiegu regulacyjnym Rk1		
 F15		WYŁ.

Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędu
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 4/19

Użytkownik instalacji

CO1 - F16 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania na wejściu 0 do 10 V zaciski 17/19		
F16		WYŁ.
Dolna wartość zakresu		0.0 °C
Górna wartość zakresu		120.0 °C
CO1 - F17 Przetwarzanie sygnału zapotrzebowania na wejściu binarnym zaciski 17/18		
F17		WYŁ.
Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [0]
CO1 - F18 Żądanie maks. wartości zadanej zasilania za pomocą sygnału 0-10V		
F18		WYŁ.
Dolna wartość zakresu		0.0 °C
Górna wartość zakresu		120.0 °C
Boost flow temperature request		0.0 °C
CO1 - F20 External demand for heat due to insufficient heat supply		
F20		WYŁ.
CO1 - F21 Redukcja obrotów pompy ładującej bufor		
F21		WYŁ.
Początek redukcji obrotów pompy ładującej bufor		40.0 °C
Min. sygnał obrotów pompy / V		2.0
Koniec redukcji obrotów pompy ładującej bufor		50.0 °C
CO1 - F23 Differential temperature control		
F23		WYŁ.
Zadana		20.0 °C
KP (influence factor)		1.0
Minimum speed		20 %
Direction		0V=0%

































### 1.3. Obieg regulacyjny c.o. RK3

CO3 - F01 Czujnik temperatury w pomieszczeniu RF3		
F01		WYŁ.
CO3 - F02 Czujnik temperatury zewnętrznej AF2		
F02		WYŁ.
CO3 - F03 Czujnik temperatury powrotu RüF3		
F03		ZAŁ.
Współczynnik ograniczenia		1.0
CO3 - F04 Cooling control		
F04		WYŁ.
CO3 - F05 Ogrzewanie podłogowe		
F05		WYŁ.
Temperatura początkowa		25.0 °C
Wzrost temperatury w obiegu Rk3		5.0 °C/24h
Maksymalna temperatura w obiegu Rk3		45.0 °C
Czas utrzymania maksymalnej temperatury w obiegu regulacyjnym Rk3		4 Dni
Obniżenie temperatury w obiegu regulacyjnym Rk3		0.0 °C/24h
CO3 - F07 Optymalizacja		
F07		WYŁ.
CO3 - F08 Adaptacja		
F08		WYŁ.































Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędu
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości










Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 5/19

Użytkownik instalacji

CO3 - F09 Adaptacja krótkoczasowa		
 F09		WYŁ.
 Czas trwania cyklu		20 min
 Współczynnik Kp		0.0
CO3 - F11 Charakterystyka wg 4 punktów		
 F11		WYŁ.
CO3 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej [Rk3] 0 do 10 V [Y3]		
 F12		ZAŁ.
 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
CO3 - F13 Ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału OTW.		
 F13		WYŁ.
 Masymalny uchyb regulacji		3.0 °C
CO3 - F14 Uruchomienie obiegu regulacyjnego Rk1 poprzez wejście BE17		
 F14		WYŁ.
 Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [0]

#### 1.4. Obieg c.w.u.

CO4 - F01 Czujnik SF1 temperatury w zasobniku c.w.u.		
 F01		ZAŁ.
CO4 - F02 Czujnik SF2 temperatury w zasobniku c.w.u.		
 F02		WYŁ.
CO4 - F03 Czujnik temperatury powrotu RüF2		
 F03		WYŁ.
 Współczynnik ograniczenia		1.0
CO4 - F04 zarezerwowane		
 F04		WYŁ.
 Wybór		AnA: analogowy czujnik przepły...
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		1 min
 Współczynnik oddziaływania		1.0
 Wybór obwodu ogrzewania dla priorytetu		Rk1+ Rk3

 Parametru nie można edytować	 Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	 Źródło danych
 Parametr można edytować	 Parametr można edytować i wczytać	 Oznaczenie do oznakowania błędu
 Parametr można wykonać	 Pomocniczy parametr programu	 Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 6/19

Użytkownik instalacji

CO4 - F09 Priorytet poprzez pracę w trybie zredukowanym		
F09		WYŁ.
Uaktywnienie funkcji priorytetu w przypadku wystąpienia uchybu regulacji		1 min
Wybór obwodu ogrzewania dla priorytetu		Rk1+ Rk3
CO4 - F10 Pompa cyrkulacyjna podłączona do wymiennika		
F10		WYŁ.
CO4 - F11 Praca pompy cyrkulacyjnej podczas ładowania zasobnika c.w.u.		
F11		WYŁ.
CO4 - F12 Sposób regulacji 3-punktowej [Rk2] 0 do 10V [Y2]		
F12		ZAŁ.
Kp		0.6
Tn		12 s
Tv		0 s
Ty		20 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.
Maksimalny uchyb regulacji		3.0 °C
CO4 - F14 Funkcja dezynfekcji termicznej		
F14		ZAŁ.
Dzień realizacji funkcji dezynfekcji termicznej		Środa [3]
Temperatura funkcji dezynfekcji termicznej		70.0 °C
Podwyższenie temperatury ładowania zasobnika c.w.u.		10.0 °C
Czas rozpoczęcia funkcji		0:0
Czas zakończenia funkcji		0:0
Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [0]
Czas utrzymania temperatury dezynfekcji		0 min
CO4 - F15 Pompa ładująca SLP ZAŁ. w zależności od temperatury powrotu		
F15		WYŁ.
CO4 - F16 Priorytet dla zewnętrznego sygnału zapotrzebowania na ciepło		
F16		ZAŁ.
CO4 - F19 Przełączanie czujników temperatury w zasobniku c.w.u. sterowane czasowo		
F19		WYŁ.
CO4 - F20 Regulacja obiegu c.w.u. za pomocą zaworu przelotowego		
F20		WYŁ.
CO4 - F21 Pump speed control for storage tank charging		
F21		WYŁ.
Start pump speed control for storage tank charging		40.0 °C
Stop pump speed control for storage tank charging		50.0 °C
Min. pump speed control for storage tank charging		2.0
CO4 - F22 Czujnik str. pierwotnej dla ochrony przed zimnym ładowaniem		
F22		WYŁ.

Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędu
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 7/19

Użytkownik instalacji



### 1.5. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji

CO5 - F01 Inicjalizacja czujnika		
F01		ZAł.
CO5 - F02 Inicjalizacja czujnika		
F02		WYł.
CO5 - F03 zarezerwowane		
F03		WYł.
CO5 - F04 Praca w trybie letnim		
F04		ZAł.
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 Opóźnienie pomiaru przy spadku temperatury zewnętrznej		
F05		WYł.
Opóźnienie		3.0 °C/h
CO5 - F06 Opóźnienie pomiaru przy wzroście temperatury zewnętrznej		
F06		WYł.
Opóźnienie		3.0 °C/h
CO5 - F07 Fault alarm output		
F07		WYł.
Relay contact		NO
CO5 - F08 Przełączanie pomiędzy czasem letnim/zimowym		
F08		ZAł.
CO5 - F09 Program ochrony przeciwmrozowej		
F09		ZAł.
Temperatura ochrony przeciwmrozowej		3.0 °C
CO5 - F10 Ograniczenie przepływu (ograniczenie mocy) w obiegu regulacyjnym Rk1 na podstawie impulsów przesyłanych do we		
F10		WYł.
Maksymalna wartość graniczna		15 Imp/h
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie ogrzewania		15 Imp/h
Maksymalna wartość graniczna dla pracy w trybie podgrzewania c.w.u.		15 Imp/h
Współczynnik ograniczenia		1.0
CO5 - F12 Ograniczenie przepływu pełzającego za pomocą wejścia binarnego BE13		
F12		WYł.
Schalteingang		Binär
Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [0]
CO5 - F13 ograniczanie mocy na podstawie sygnału przepływu 0/4 do 20 mW w obiegu Rk1		
F13		WYł.
CO5 - F14 Praca UP1 dla pokrycia własnego zapotrzebowania		
F14		WYł.

Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędu
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 8/19

Użytkownik instalacji



CO5 - F15 Uruchomienie regulacji wejściem BE15			
	F15		WYŁ.
	Wybór bE (wejścia binarnego)		Włączenie przy poziomie sygnału [1]
CO5 - F16 Ograniczenie temperatury powrotu za pomocą algorytmu P			
	F16		WYŁ.
CO5 - F19 Nadzorowanie temperatur			
	F19		WYŁ.
CO5 - F20 Justowanie czujników			
	F20		ZAŁ.
CO5 - F21 Blokada poziomów obsługi ręcznej			
	F21		WYŁ.
CO5 - F22 Zablokowanie przełączników obrotowych			
	F22		WYŁ.
CO5 - F23 Pomiar temperatury zewnętrznej sygnałem 0 – 10V			
	F23		WYŁ.
	Dolna wartość zakresu		-20.0 °C
	Górną wartość zakresu		50.0 °C
	Direction		Input
CO5 - F24 0-10V input			
	F24		WYŁ.

#### 1.6. Komunikacja Modbus oraz komunikacja z licznikami ciepła

CO6 - F01 Modbus			
	F01		ZAŁ.
CO6 - F02 Adresowanie 16-bitowe w protokole Modbus			
	F02		WYŁ.
CO6 - F03 Komunikacja za pośrednictwem modemu			
	F03		WYŁ.
CO6 - F04 Automatyczna konfiguracja modemu			
	F04		WYŁ.
CO6 - F05 Blokada nawiązywania połączenia modemowego z jednostką centralną			
	F05		WYŁ.
CO6 - F06 Nawiązywanie połączenia modemowego z jednostką centralną także w przypadku ustępowania zakłóceń			
	F06		WYŁ.
CO6 - F07 Nadzór systemu sterowania			
	F07		WYŁ.
CO6 - F08 SMS			
	F08		WYŁ.
CO6 - F10 Magistrala licznikowa (opcjonalnie, zacisk 27, 28)			
	F10		WYŁ.
	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

	Parametru nie można edytować		Parametr został zdefiniowany przez użytkownika		Źródło danych
	Parametr można edytować		Parametr można edytować i wczytać		Oznaczenie do oznakowania błędu
	Parametr można wykonać		Pomocniczy parametr programu		Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 9/19

Użytkownik instalacji

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	WYŁ.	
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	WYŁ.	
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	
CO6 - F13 Ograniczenie przepływu w obiegu regulacyjnym Rk2 przy użyciu magistrali licznikowej		
F13	WYŁ.	
Maksymalna wartość graniczna	1.50 m3/h	
Współczynnik ograniczenia	1.0	
CO6 - F14 Ograniczenie mocy w obiegu regulacyjnym Rk2 przy użyciu magistrali licznikowej		
F14	WYŁ.	
Maksymalna wartość graniczna	1.5 KW	
Współczynnik ograniczenia	1.0	
CO6 - F15 Ograniczenie przepływu w obiegu regulacyjnym Rk3 przy użyciu magistrali licznikowej		
F15	WYŁ.	
Maksymalna wartość graniczna	1.50 m3/h	
Współczynnik ograniczenia	1.0	
CO6 - F16 Ograniczenie mocy w obiegu regulacyjnym Rk3 przy użyciu magistrali licznikowej		
F16	WYŁ.	
Maksymalna wartość graniczna	1.5 KW	
Współczynnik ograniczenia	1.0	
CO6 - F20 Modbus without "GLT"		
F20	WYŁ.	

### 1.7. Sprzętowa magistrala komunikacyjna

CO7 - F01 Magistrala komunikacyjna obiektowa		
F01	WYŁ.	

Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędów
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 10/19

Użytkownik instalacji












	Adres w magistrali obiektowej		---	
CO7 - F02 Synchronizacja czasu zegarowego				
	F02		WYŁ.	
CO7 - F03 Panel pokojowy TROVIS 5570 w obiegu regulacyjnym Rk1				
	F03		WYŁ.	
	Adres w magistrali obiektowej		---	
CO7 - F04 Panel pokojowy TROVIS 5570 w obiegu regulacyjnym Rk2				
	F04		WYŁ.	
	Adres w magistrali obiektowej		---	
CO7 - F05 Panel pokojowy TROVIS 5570 w obiegu regulacyjnym Rk3				
	F05		WYŁ.	
	Adres w magistrali obiektowej		---	
CO7 - F06 Wysłać wartość mierzoną przez czujnik temp. zewnętrznej AF1				
	F06		WYŁ.	
	Nr rejestru		1	
CO7 - F07 Odebrać wartość mierzoną temperatury zewnętrznej AF1				
	F07		WYŁ.	
	Nr rejestru		1	
CO7 - F08 Wysłać wartość mierzoną przez czujnik temp. zewnętrznej AF2				
	F08		WYŁ.	
	Nr rejestru		2	
CO7 - F09 Odebrać wartość mierzoną temperatury zewnętrznej AF2				
	F09		WYŁ.	
	Nr rejestru		2	
CO7 - F10 Wysłać zadaną zasilania w obiegu Rk1				
	F10		WYŁ.	
	Nr rejestru		5	
CO7 - F11 Wysłać zadaną zasilania w obiegu Rk2				
	F11		WYŁ.	
	Nr rejestru		5	
CO7 - F12 Wysłać zadaną zasilania w obiegu Rk3				
	F12		WYŁ.	
	Nr rejestru		5	
CO7 - F13 Wysłać wartość zadaną c.w.u.				
	F13		WYŁ.	
	Nr rejestru		5	
CO7 - F14 Wysłać maksymalną wartość zadaną temperatury zasilania				
	F14		WYŁ.	
	Nr rejestru		5	
CO7 - F15 Odebrać sygnał zapotrzebowania na ciepło				
	F15		WYŁ.	
	Nr rejestru		5	
CO7 - F16 zarezerwowane				
	F16		WYŁ.	

	Parametru nie można edytować		Parametr został zdefiniowany przez użytkownika				Źródło danych
	Parametr można edytować		Parametr można edytować i wczytać		Oznaczenie do oznakowania błędu		
	Parametr można wykonać		Pomocniczy parametr programu		Wartości poza dolną/górną granicą wartości		

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58      Strona 11/19

Użytkownik instalacji























































CO7 - F17 Odbiór zapotrzebowania w Rk2			
 F17		WYŁ.	
 Nr rejestru		5	
CO7 - F18 Receive external demand in Rk3			
 F18		WYŁ.	
 Nr rejestru		5	
CO7 - F19 Zwiększenie granicznej wartości temperatury powrotu			
 F19		WYŁ.	
 Nr rejestru		32	
CO7 - F20 Wysłać komunikat "Pogrzewanie c.w.u. uruchomione"			
 F20		WYŁ.	
 Nr rejestru		32	
CO7 - F21 Odebrać sygnał uruchomienia obiegu regulacyjnego Rk1			
 F21		WYŁ.	
 Nr rejestru		32	
CO7 - F22 Odebrać sygnał uruchomienia obiegu regulacyjnego Rk2			
 F22		WYŁ.	
 Nr rejestru		32	
CO7 - F23 Odebrać sygnał uruchomienia obiegu regulacyjnego Rk3			
 F23		WYŁ.	
 Nr rejestru		32	











 Parametru nie można edytować	 Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	   Źródło danych
 Parametr można edytować	 Parametr można edytować i wczytać	 Oznaczenie do oznakowania błędu
 Parametr można wykonać	 Pomocniczy parametr programu	 Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58      Strona 12/19

Użytkownik instalacji

## 1.8. Inicjalizacja błędów

CO8 - F01 Kontrola we binarnego bE01 w rejestrze błędu FSR			
 F01		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		BE = 1	
CO8 - F02 Kontrola we binarnego bE02 w rejestrze błędu FSR			
 F02		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F03 Kontrola we binarnego bE03 w rejestrze błędu FSR			
 F03		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F04 Kontrola we binarnego bE04 w rejestrze błędu FSR			
 F04		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F05 Kontrola we binarnego bE05 w rejestrze błędu FSR			
 F05		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		BE = 1	
CO8 - F06 Kontrola we binarnego bE06 w rejestrze błędu FSR			
 F06		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F08 Kontrola we binarnego bE08 w rejestrze błędu FSR			
 F08		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		BE = 1	
CO8 - F09 Kontrola we binarnego bE09 w rejestrze błędu FSR			
 F09		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		BE = 1	
CO8 - F10 Kontrola we binarnego bE10 w rejestrze błędu FSR			
 F10		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		BE = 1	
CO8 - F11 Kontrola we binarnego bE11 w rejestrze błędu FSR			
 F11		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F12 Kontrola we binarnego bE12 w rejestrze błędu FSR			
 F12		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F13 Kontrola we binarnego bE13 w rejestrze błędu FSR			
 F13		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F15 Kontrola we binarnego bE15 w rejestrze błędu FSR			
 F15		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F16 Kontrola we binarnego bE16 w rejestrze błędu FSR			
 F16		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	
CO8 - F17 Kontrola we binarnego bE17 w rejestrze błędu FSR			
 F17		WYŁ.	
 Zgłoszenie przy stanie bE		keine	

 Parametru nie można edytować	 Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	  Źródło danych
 Parametr można edytować	 Parametr można edytować i wczytać	 Oznaczenie do oznakowania błędu
 Parametr można wykonać	 Pomocniczy parametr programu	 Wartości poza dolną/górną granicą wartości



























Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 13/19

Użytkownik instalacji





























## 2. Parametryzacja









### 2.1. Obieg regulacyjny c.o. RK1










 Nachylenie krzywej grzania		1.0	
 Poziom krzywej grzania		0.0 °C	
 Minimalna temperatura zasilania		20.0 °C	
 Maksymalna temperatura zasilania		70.0 °C	
 Graniczna temp. zewnętrzna dla rozpoczęcia pracy w trybie nominalnym		-15.0 °C	
 Nachylenie krzywej powrotu		wg Veolia	
 Poziom krzywej powrotu		wg Veolia	
 Spodek (poziom dolny) krzywej temperatury powrotu		25.0 °C	
 Maksymalna temperatura powrotu		55.0 °C	
 Wartość zadana temperatury w pomieszczeniu		20.0 °C	
 Graniczna temp. zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie nominalnym		15.0 °C	
 Zredukowana wartość zadana temperatury w pomieszczeniu		20.0 °C	
 Graniczna temp. zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie zredukowanym		15.0 °C	

### 2.2. Obieg regulacyjny c.o. RK3

 Nachylenie krzywej grzania		1.0	
 Poziom krzywej grzania		0.0 °C	
 Minimalna temperatura zasilania		20.0 °C	
 Maksymalna temperatura zasilania		70.0 °C	
 Graniczna temp. zewnętrzna dla rozpoczęcia pracy w trybie nominalnym		-15.0 °C	
 Nachylenie krzywej powrotu		wg Veolia	
 Poziom krzywej powrotu		wg Veolia	
 Spodek (poziom dolny) krzywej temperatury powrotu		25.0 °C	
 Maksymalna temperatura powrotu		55.0 °C	
 Wartość zadana temperatury w pomieszczeniu		20.0 °C	
 Graniczna temp. zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie nominalnym		15.0 °C	
 Zredukowana wartość zadana temperatury w pomieszczeniu		20.0 °C	
 Graniczna temp. zewnętrzna dla zakończenia pracy w trybie zredukowanym		15.0 °C	

### 2.3. Obieg c.w.u.

 Minimalna temperatura c.w.u.		40.0 °C	
 Maksymalna temperatura c.w.u.		60.0 °C	
 Wartość zadana temperatury c.w.u. w dzień		55.0 °C	
 Wartość podtrzymywania temperatury c.w.u.		40.0 °C	









































 Parametru nie można edytować	 Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	 Źródło danych
 Parametr można edytować	 Parametr można edytować i wczytać	 Oznaczenie do oznakowania błędu
 Parametr można wykonać	 Pomocniczy parametr programu	 Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58      Strona 14/19





















Użytkownik instalacji

## 2.4. Funkcje dotyczące wszystkich schematów instalacji

### 2.4.1. 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	
 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	

### 2.4.2. 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	

## 2.5. Parametry komunikacji

 Adres komunikacji (8 bit)		255	
---	---	-----	--

 Parametru nie można edytować	 Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	 Źródło danych
 Parametr można edytować	 Parametr można edytować i wczytać	 Oznaczenie do oznakowania błędu
 Parametr można wykonać	 Pomocniczy parametr programu	 Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58      Strona 15/19

Użytkownik instalacji

### 3. Programy czasowe

#### 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	
Poniedziałek - niedziela			Godzina	

#### 3.2. Obieg regulacyjny c.o. RK3

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			Godzina	

#### 3.3. 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	

#### 3.4. 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	

Parametru nie można edytować Parametr został zdefiniowany przez użytkownika Źródło danych

Parametr można edytować Parametr można edytować i wczytać

Oznaczenie do oznakowania błędu

Parametr można wykonać Pomocniczy parametr programu

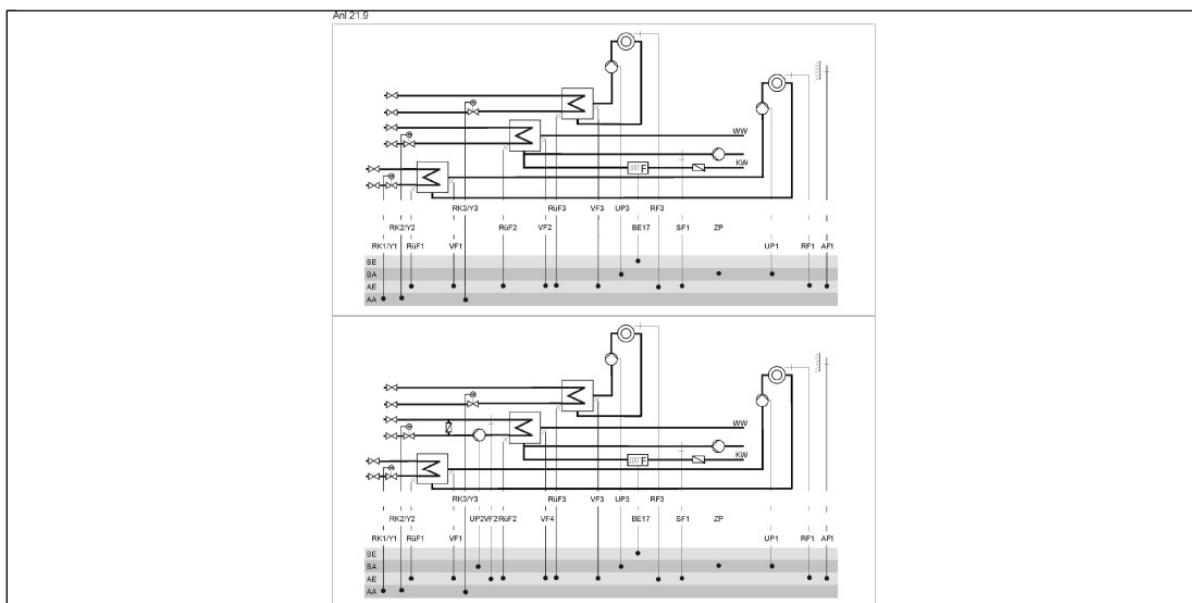
Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 16/19

Użytkownik instalacji



## 4. Czujniki



Wartości mierzone przez czujnik			
AF1		0.0 °C	
AF2		0.0 °C	
SF1		0.0 °C	
SF2		0.0 °C	
RF1		0.0 °C	
RF2		0.0 °C	
RF3		0.0 °C	
VF1		0.0 °C	
VF2		0.0 °C	
VF3		0.0 °C	
VF4		0.0 °C	
RüF1		0.0 °C	
RüF2		0.0 °C	
RüF3		0.0 °C	
FG1		0.0 °C	
FG2		0.0 °C	
SF3/FG3		0.0 °C	
Praca			
UP1		WYŁ.	
UP3		WYŁ.	
ZP		WYŁ.	
UP1		WYŁ.	
TLP		WYŁ.	

Parametru nie można edytować Parametr został zdefiniowany przez użytkownika Źródło danych

Parametr można edytować

Parametr można edytować i wczytać

Oznaczenie do oznakowania błędu

Parametr można wykonać

Pomocniczy parametr programu

Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 17/19

Użytkownik instalacji

Tryb pracy Rk1	Wartość zadaba dla pracy w trybie automatyka	
Sygnał nastawczy obiegu Rk1	0 %	
Tryb pracy Rk3	Wartość zadaba dla pracy w trybie automatyka	
Sygnał nastawczy obiegu Rk3	0 %	
Tryb pracy TW	Wartość zadaba dla pracy w trybie automatyka	
Sygnał sterujący c.w.u.	0 %	
\$		
Reset collective level bit	AUTARK	

##### 5. Wersja oprogramowania, numer seryjny

Wersja oprogramowania	2.32	
Numer seryjny	0	

##### 6. Wskazanie rozszerzone - panel pokojowy

Wyświetlanie dowolnie określanych wartości w panelu pokojowym TROVIS 5570 (panel RLG1 = obieg regulacyjny Rk1)		
Wyświetlanie wartości pomiarowej temperatury 1 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości pomiarowej temperatury 2 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości pomiarowej temperatury 3 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości pomiarowej temperatury 4 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości pomiarowej temperatury 5 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości bezwymiarowej 1 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości bezwymiarowej 2 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości bezwymiarowej 3 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości bezwymiarowej 4 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	
Wyświetlanie wartości bezwymiarowej 5 w panelu RLG1	Niezdefiniowane	

##### 7. Rejestrowanie danych












Analogowe informacje robocze		
1. wartość robocza	Zadana zasilania w obiegu c.o. Rk1	
2. wartość robocza	Zadana zasilania w obiegu c.o. Rk2	
3. wartość robocza	Zadana zasilania w obiegu c.o. Rk3	
4. wartość robocza	Niezdefiniowane	
5. wartość robocza	Niezdefiniowane	
6. wartość robocza	Niezdefiniowane	
7. wartość robocza	Niezdefiniowane	
8. wartość robocza	Niezdefiniowane	
9. wartość robocza	Niezdefiniowane	
10. wartość robocza	Niezdefiniowane	
Binarne informacje robocze		
1. stan binarny	Niezdefiniowane	
2. stan binarny	Niezdefiniowane	
3. stan binarny	Niezdefiniowane	
4. stan binarny	Niezdefiniowane	
5. stan binarny	Niezdefiniowane	

Parametru nie można edytować	Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	Źródło danych
Parametr można edytować	Parametr można edytować i wczytać	Oznaczenie do oznakowania błędu
Parametr można wykonać	Pomocniczy parametr programu	Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58 Strona 18/19

Użytkownik instalacji

 6. stan binarny		Niezdefiniowane	
 7. stan binarny		Niezdefiniowane	
 8. stan binarny		Niezdefiniowane	
 9. stan binarny		Niezdefiniowane	
 10. stan binarny		Niezdefiniowane	

 Parametru nie można edytować	 Parametr został zdefiniowany przez użytkownika	   Źródło danych
 Parametr można edytować	 Parametr można edytować i wczytać	 Oznaczenie do oznakowania błędu
 Parametr można wykonać	 Pomocniczy parametr programu	 Wartości poza dolną/górną granicą wartości

Data, czas zegarowy: 2018-07-24 09:58      Strona 19/19

Użytkownik instalacji

## WYMIENNIK C.O.

agr1-pl

Quotation no.: 002

Item no.: 1131

ENGINEERING  
TOMORROW

V1042A

23.07.2018

Att:

Ref:

Wym. Ciepła	SL32-BR25-30-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	0,20	0,63
Temp. Wejsciowa	(°C)	119,00	50,00
Temp. Wyjsciowa	(°C)	55,00	70,00
Velocity connection	(m/s)	0,24	0,75
Strata Cisn.-Opory	(kPa)	1,13	10,57
Moc Ciepła	(kW)	53	
<b>Własności Termodynamiczne:</b>		<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gęstość	(kg/m³)	967,26	983,44
Ciepło właściwe	(kJ/kg*K)	4,20	4,18
Przewodność ciepła	(W/m*K)	0,67	0,65
Lepkość	(mPa*s)	0,34	0,49
Lepkość przysięwna	(mPa*s)	0,49	0,34
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0553	0,0553
Przewymiarowanie	(%)	47.8	
Podłączenia - WEJSCIE		F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE		F4	F2
<b>Rama / Płyty</b>			
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 14 + 0 x 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 15 + 0 x 0	
Liczba Płyt		30	
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	0,94	
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	2922 / 4319	
Material Płyt		0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelki / Max. Temp	(°C)	COPPER/BRAZED	/ 185
Max. Temp. Projektowa	(°C)	185,00	
Cisnienie Robocze / Testowe	(MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cisn. Różnicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy /		BR No 4 /	
Podłączenia - Str. GORACA	(F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność	(dm³)	2	
Długość Ramy - L	(mm)	72	
Ciepota Wymiennika Pustego	(kg)	5	
<b>Cena PLN</b>			
Warunki Dostawy			
Warunki Płatności			
Termin Dostawy			
Ważność Oferty		Anita Grunwald	
<b>Akcesoria: PLN</b>			

SONDEX®

## WYMIENNIK C.T.

agr1-pl

Quotation no.: 002

Item no.: 1132

ENGINEERING  
TOMORROW

V1042A

23.07.2018

Att:

Ref:

Wym. Ciepła	SL32-BR25-30-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	0,21	0,67
Temp. Wejściowa	(°C)	119,00	50,00
Temp. Wyjściowa	(°C)	55,00	70,00
Velocity connection	(m/s)	0,25	0,80
Strata Cisn.-Opory	(kPa)	1,26	11,83
Moc Ciepła	(kW)	56	
<b>Własności Termodynamiczne:</b>		<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gęstość	(kg/m³)	967,26	983,44
Ciepło Właściwe	(kJ/kg*K)	4,20	4,18
Przewodność Ciepła	(W/m*K)	0,67	0,65
Lepkość	(mPa*s)	0,34	0,49
Lepkość Przysięenna	(mPa*s)	0,49	0,34
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0499	0,0499
Przewymiarowanie	(%)	44.6	
Podłączenia - WEJSCIE		F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE		F4	F2
<b>Rama / Płyty</b>			
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 14 + 0 x 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 15 + 0 x 0	
Liczba Płyt		30	
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	0,94	
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	3088 / 4465	
Material Płyt		0.3 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. Cisn. Różnicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy	/	BR No 4 /	
Podłączenia - Str. GORACA	(F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność	(dm³)	2	
Długość Ramy - L	(mm)	72	
Ciepota Wymiennika Pustego	(kg)	5	
<b>Cena PLN</b>			
Warunki Dostawy			
Warunki Płatności			
Termin Dostawy			
Ważność Oferty		Anita Grunwald	
<b>Akcesoria: PLN</b>			

SONDEX®

**WYMIENNIK C.W.**
**agr1-pl**
**Quotation no.:** 002

**Item no.:** 1133

 ENGINEERING  
TOMORROW


V1042A

23.07.2018

**Att:**
**Ref:**

Wym. Ciepła	SL32-BR25-80/2/6-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	0,63	0,55
Temp. Wejsciowa	(°C)	73,00	5,00
Temp. Wyjsciowa	(°C)	25,00	60,00
Velocity connection	(m/s)	0,74	0,64
Strata Cisn.-Opory	(kPa)	11,37	9,01
Moc Ciepłna	(kW)	126	
<b>Własności Termodynamiczne:</b>		<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gęstość	(kg/m³)	988,52	994,50
Ciepło właściwe	(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)	0,0528	0,0528
Przewymiarowanie	(%)	45.4	
Podłączenia - WEJSCIE		B4	F3
Podłączenia - WYJSCIE		F4	B3
<b>Rama / Płyty</b>			
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		2 x 20 + 0 x 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 19 + 1 x 20	
Liczba Płyt		80	
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	2,62	
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	2959 / 4302	
Materiał Płyt		0.3 mm AISI 316	
Materiał Uszczeliek / Max. Temp	(°C)	COPPER/BRAZED	/ 185
Max. Temp. Projektowa	(°C)	185,00	
Cisnienie Robocze / Testowe	(MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cisn. Różnicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy	/	BR No 9 /	
Podłączenia - Str. GORACA	(B4->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA	(F3->B3)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność	(dm³)	4	
Długość Ramy - L	(mm)	182	
Ciepota Wymiennika Pustego	(kg)	10	
<b>Cena PLN</b>			
Warunki Dostawy			
Warunki Płatności			
Termin Dostawy			
Ważność Oferty			
		Anita Grunwald	
<b>Akcesoria: PLN</b>			

**SONDEX®**

agr1-pl

Quotation no.: 002

Item no.: 1134

ENGINEERING  
TOMORROW

V1042A

23.07.2018

Att:

Ref:

Wym. Ciepla	SL32-BR25-40-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	0,82	0,52
Temp. Wejsciowa	(°C)	46,00	5,00
Temp. Wyjsciowa	(°C)	25,00	38,07
Velocity connection	(m/s)	0,96	0,61
Strata Cisl.-Opory	(kPa)	10,03	4,38
Moc Cieplna	(kW)	72	
<b>Wlasnosci Termodynamiczne:</b>		<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gestosc	(kg/m³)	993,56	997,38
Cieplo Wlasciwe	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Przewodnosc Ciepla	(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)	0,0056	0,0056
Przewymiarowanie	(%)	5.1	
Podlaczenia - WEJSCIE		F1	F3
Podlaczenia - WYJSCIE		F4	F2
<b>Rama / Plyty</b>			
Uklad Plyt (Przejscia*Kanaly)		1 x 20 + 0 x 0	
Uklad Plyt (Przejscia*Kanaly)		1 x 19 + 0 x 0	
Liczba Plyt		40	
Pow. Wymiany Ciepla	(m²)	1,28	
Wsp. Przenikania Ciepla	(W/m²*K)	4321 / 4543	
Material Plyt		0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelek / Max. Temp	(°C)	COPPER/BRAZED	/ 185
Max. Temp. Projektowa	(°C)	185,00	
Cisnienie Robocze / Testowe	(MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cisl. Roznicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy /		BR No 5 /	
Podlaczenia - Str. GORACA	(F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podlaczenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemnosc	(dm³)	2	
Dlugosc Ramy - L	(mm)	94	
Ciezar Wymiennika Pustego	(kg)	6	
<b>Cena PLN</b>			
Warunki Dostawy			
Warunki Platnosci			
Termin Dostawy			
Waznosc Oferty			
		Anita Grunwald	
<b>Akcesoria: PLN</b>			
		0	

**SONDEX®**



Att:

Ref:

Wym. Ciepła	SL32-BR25-40-TL-LIQUID	Str. GORACA	Str. ZIMNA
Przepływ	(kg/s)	0,54	0,73
Temp. Wejściowa	(°C)	73,00	42,30
Temp. Wyjściowa	(°C)	49,09	60,00
Velocity connection	(m/s)	0,64	0,86
Strata Cisl.-Opory	(kPa)	4,76	7,94
Moc Ciepła	(kW)	54	
<b>Własności Termodynamiczne:</b>		<b>Water</b>	<b>Water</b>
Gęstość	(kg/m³)	982,91	987,59
Ciepło Własne	(kJ/kg*K)	4,18	4,18
Przewodność Ciepła	(W/m*K)	0,65	0,64
Lepkość	(mPa*s)	0,48	0,55
Lepkość Przysięenna	(mPa*s)	0,55	0,48
Wsp. Zanieczyszczenia	(m²*K/kW)	0,0068	0,0068
Przewymiarowanie	(%)	6.4	
Podłączenia - WEJSCIE		F1	F3
Podłączenia - WYJSCIE		F4	F2
<b>Rama / Płyty</b>			
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 19 + 0 x 0	
Układ Płyt (Przejścia*Kanale)		1 x 20 + 0 x 0	
Liczba Płyt		40	
Pow. Wymiany Ciepła	(m²)	1,28	
Wsp. Przenikania Ciepła	(W/m²*K)	4424 / 4708	
Material Płyt		0.3 mm AISI 316	
Material Uszczelki / Max. Temp	(°C)	COPPER/BRAZED	/ 185
Max. Temp. Projektowa	(°C)	185,00	
Cisnienie Robocze / Testowe	(MPa)	1,60 / 2,08	
Max. Cisl. Roznicowe	(MPa)	1,60	
Typ Ramy	/	BR No 5 /	
Podłączenia - Str. GORACA	(F1->F4)	1 inch. Thread BSP	
Podłączenia - Str. ZIMNA	(F3->F2)	1 inch. Thread BSP	
Pojemność	(dm³)	2	
Długość Ramy - L	(mm)	94	
Ciezar Wymiennika Pustego	(kg)	6	
<b>Cena PLN</b>			
Warunki Dostawy			
Warunki Płatności			
Termin Dostawy			
Ważność Oferty		Anita Grunwald	
<b>Akcesoria: PLN</b>			



Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

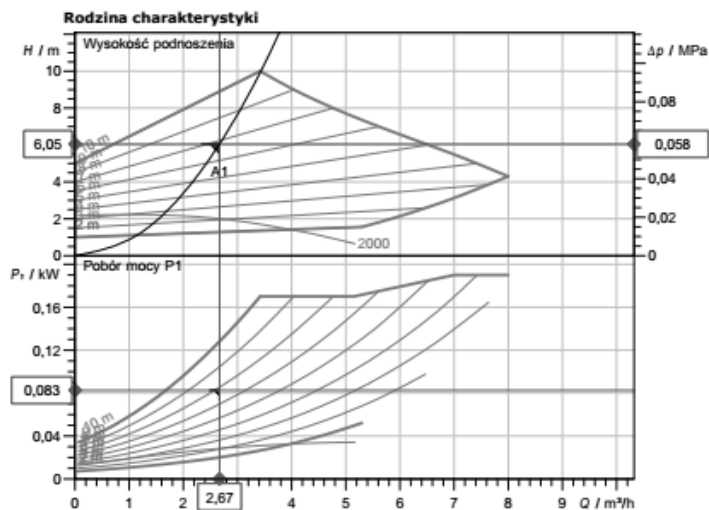
## Dane techniczne

Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos 25/1-10 PN 10

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2018-07-23 15:10:11.469

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 23.07.2018



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	2,67 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,05 m
Medium	Woda 100 °C
Temperatura przetłaczanej cieczy	70,00 °C
Gęstość	977,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,41 mm²/s

### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	2,67 m³/h
Wysokość podnoszenia	6,05 m
Pobór mocy P1	0,08 kW

### Dane o produkcie

Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos 25/1-10 PN 10

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	50 / 95 / 110 °C
	3/ 10/ 16 m

### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	4450 1/min
Pobór mocy P1	0,19 kW
Pobór prądu	1,3 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławk przewodu	1x7/1x9/1x13.5

### Wymiary przyłącza

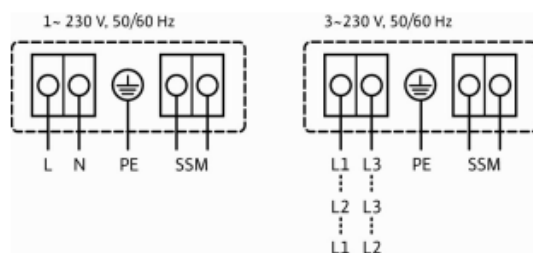
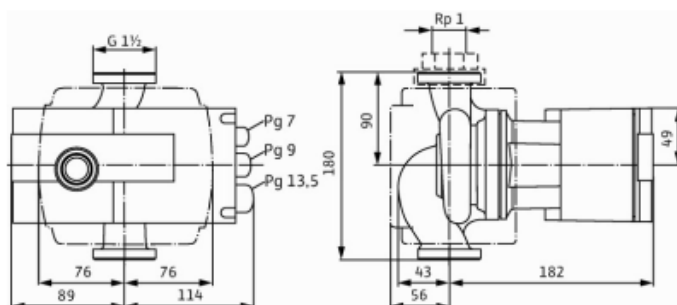
Strona ssawna	G 1½, PN 10
Strona tłoczna	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

### Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-200)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metali

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2103615



## POMPA C.T.

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

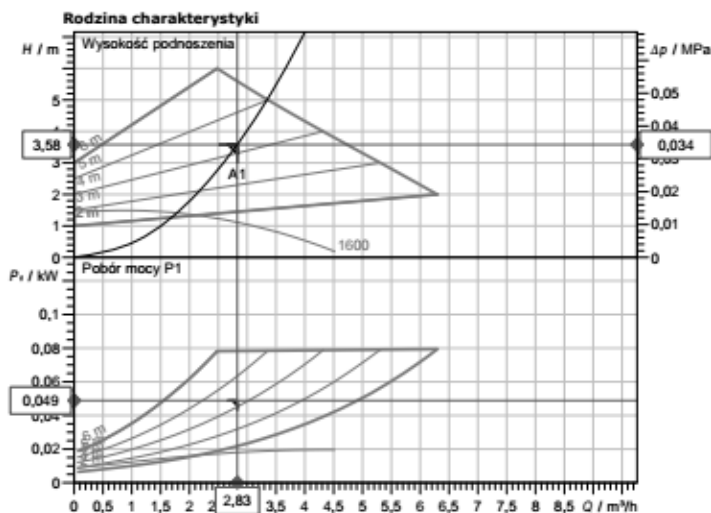
## Dane techniczne

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos 25/1-6 PN 10

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2018-07-23 15:10:11.469

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 23.07.2018



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	2,83 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,58 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	70,00 °C
Gęstość	977,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,41 mm²/s

### Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	2,83 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,58 m
Pobór mocy P1	0,05 kW

### Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos 25/1-6 PN 10

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3400 1/min
Pobór mocy P1	0,08 kW
Pobór prądu	0,7 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;2
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;2
Łącznik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

### Wymiary przyłącza

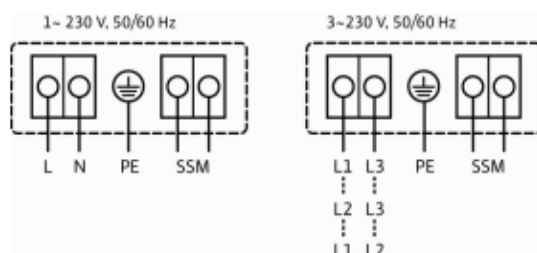
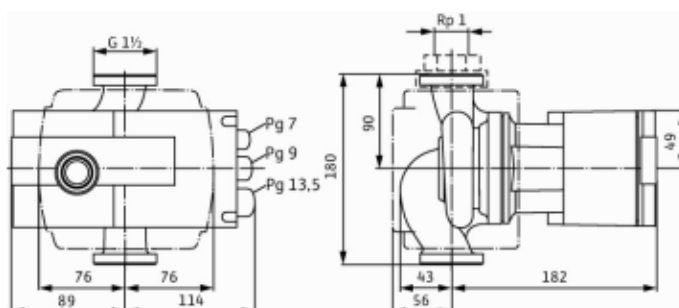
Strona ssawna	G 1½, PN 10
Strona tłoczna	G 1½, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

### Materiały

Korpus pompy	Zeliwo szare (EN-GJL-200)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metali

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2090447



## POMPA C.W.

**wilo**

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

Klient

Osoba kontaktowa  
E-mail  
Telefon

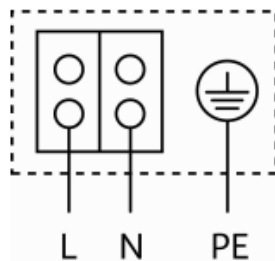
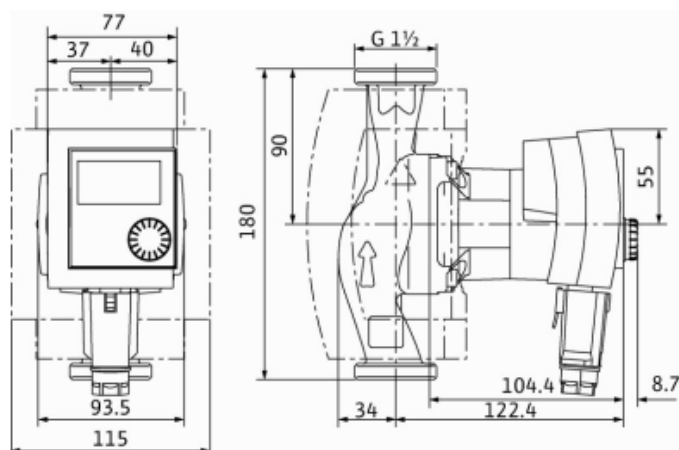
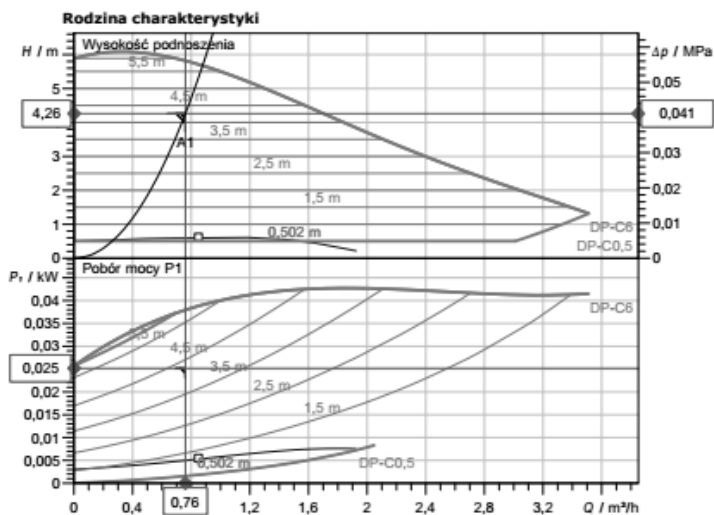
### Dane techniczne

Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos PICO-Z 25/1-6

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2018-07-23 15:10:11.469

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 23.07.2018



### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ 0,76 m³/h  
Wysokość pod. 4,26 m  
Medium Woda 100 %  
Temperatura przetłaczanej cieczy 60,00 °C  
Gęstość 983,20 kg/m³  
Lepkość kinematyczna 0,47 mm²/s

### Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ 0,76 m³/h  
Wysokość pod. 4,26 m  
Pobór mocy P1 0,03 kW

### Dane o produkcie

Bezdzławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności  
Stratos PICO-Z 25/1-6

Tryb pracy dp-c  
Maksymalne ciśnienie robocze 1 MPa  
Temperatura przetłaczanej cieczy 2 °C ... + 65 °C  
Max. temp otoczenia 40 °C  
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C  
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems 3.57 mmol/l (20 °dH)

### Dane silnika

Napięcie zasilania 1~ 230 V / 50 Hz  
Dopuszczalna tolerancja napięcia ±10 %  
Max. prędkość obrotowa 4200 1/min  
Moc nominalna P2  
Pobór mocy P1 0,05 kW  
Pobór prądu 0,49 A  
Stopień ochrony IP X4D  
Klasa izolacji F  
Zabezpieczenie silnika niewymagane (odporny r

### Wymiary przyłącza

Strona ssawna G 1 1/2, PN 10  
Strona tłoczna G 1 1/2, PN 10  
Długość zabudowy pompy 180 mm

### Materiały

Korpus pompy Stal nierdzewna  
Wirnik Plastic (PPO - 30% GF)  
Wał pompy Stal nierdzewna  
Łożysko Węgiel splekany, impregnowany żywicą

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok. 1,9 kg  
Numer pozycji 4216473

**INFORMACJA DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**INWESTYCJA:** WĘŻEŁ CIEPLNY  
BUDYNEK PRZEDSZKOLA  
UL. BERNARDYŃSKA 14  
WARSZAWA

**BRANŻA:** INSTALACJE SANITARNE,  
WĘŻEŁ CIEPLNY

**INWESTOR:** MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA  
DZIELNICA MOKOTÓW  
UL. RAKOWIECKA 25/27  
02-517 WARSZAWA

**PROJEKTANT:** mgr inż. Piotr Grajewski

### **1. Zakres robót**

Zakres robót obejmuje budowę węzła cieplnego w budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie.

### **2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenie**

Roboty prowadzone wewnątrz budynku.

### **3. Przewidywane zagrożenia**

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

#### **a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy**

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie BHP i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

#### **b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:**

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

#### **a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:**

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

#### **b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:**

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

#### **c) wady materiałowe czynnika materialnego:**

- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

#### **d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:**

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

### **4. Instruktaż pracowników**

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie BHP, zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby, zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, obsługi urządzeń mechanicznych. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych pracownicy muszą zostać zapoznani z zasadami korzystania z butli do gazów technicznych. Przed

przystąpieniem do zgrzewania rur polipropylenowych pracownicy muszą zostać przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi zgrzewarek.

Szkolenia w dziedzinie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako szkolenia wstępne i szkolenia okresowe. Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkoleń.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje BHP dotyczące wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników, obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych, postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy. W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

## **5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych**

**Instalacje elektryczne** na terenie budowy powinny być użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego i chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, a ponadto przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych, przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc, przed

uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu. W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

**Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia** pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych. Ilość wody do celów higienicznych przypadająca dziennie na każdego pracownika jednocześnie zatrudnionego nie może być mniejsza niż: 120 litrów – przy pracach w kontakcie z substancjami szkodliwymi, trującymi lub zakaźnymi albo powodującymi silne zabrudzenie pyłami, w tym 20 l w przypadku korzystania z natrysków, 90 litrów - przy pracach brudzących, wykonywanych w wysokich temperaturach lub wymagających zapewnienia należytej higieny procesów technologicznych, w tym 60 litrów w przypadku korzystania z natrysków, 30 litrów – przy pracach wyżej nie wymienionych.

**Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne** – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa. Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących. W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej. W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża. Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek, pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych. W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

**Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.** Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw. Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż: 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5,00 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

**Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów**, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

**W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza**, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

**W pomieszczeniach, w których są prowadzone roboty malarskie** roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną. Malowanie farbami zawierającymi trujące składniki jest dozwolone tylko pędzlem.

**Przy wykonywaniu prac spawalniczych** jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Ręczne przemieszczanie butli o pojemności wodnej powyżej 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. Przewożenie napełnionych lub opróżnionych butli bez nałożonych kołpaków ochronnych jest zabronione. Przy przewożeniu butli pojazdami nie przystosowanymi do tego celu butle powinny być zabezpieczone pierścieniami gumowymi lub przełożone sznurem w dwóch miejscach na swojej długości bądź w inny, podobny sposób. Jednoczesne przewożenie ludzi i butli w skrzyni pojazdu jest zabronione. Butle na budowie i w czasie transportu należy chronić przed zanieczyszczeniem tłuszczem, działaniem promieni słonecznych, deszczu i śniegu. Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione. W czasie pobierania gazów technicznych butle powinny być ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie może być mniejsza niż 1 m. Butlę, która nagrzewa się od wewnątrz, należy usunąć poza miejsce pracy, otworzyć zawór oraz polewać ją silnym strumieniem wody lub środkiem gaśniczym. Węże do tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą lub inną łatwo dostrzegalną cechą, a długość ich powinna wynosić co najmniej 5m. Nie wolno zmieniać przeznaczenia węży używanych uprzednio do innych gazów. Miejsca uszkodzone w wężach powinny być wycięte. Łączenie końców dwóch węży należy wykonywać za pomocą specjalnych łączników metalowych, o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego węża. Zamocowanie węży na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników powinno być dokonane wyłącznie za pomocą płaskich zacisków. Stosowanie do tlenu i acetyleny przewodów igielitowych lub z innych tworzyw sztucznych o podobnych właściwościach jest zabronione. W razie zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego odmrażanie tych urządzeń powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej. Odmrażanie za pomocą płomienia jest zabronione.

**Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze**, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

**Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio: kierownik budowy** (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

**Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy** obsługiwane przez wyszkolonych z tym zakresie pracowników. Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego (urząd pocztowy, mieszkanie prywatne, budka telefoniczna, itp.). Wymienione wyżej adresy i numery telefonów powinny być znane każdemu z pracowników nadzoru technicznego

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,



- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- zapewnić bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

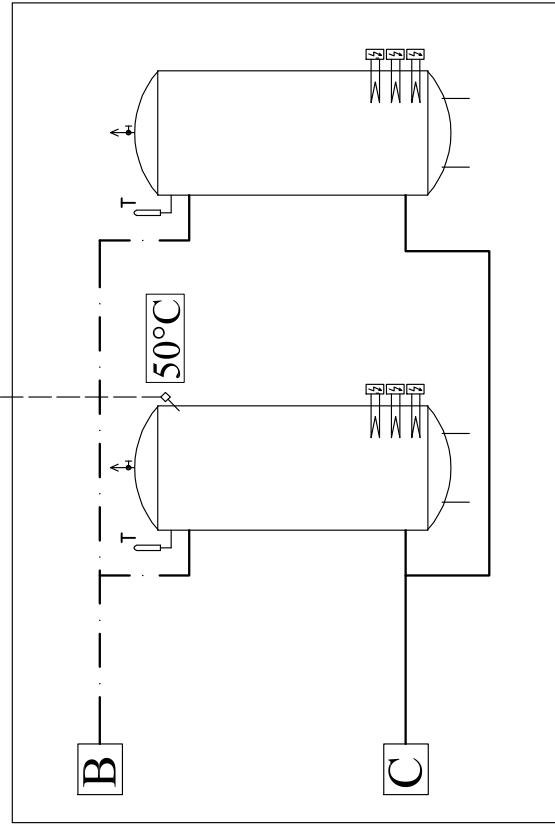
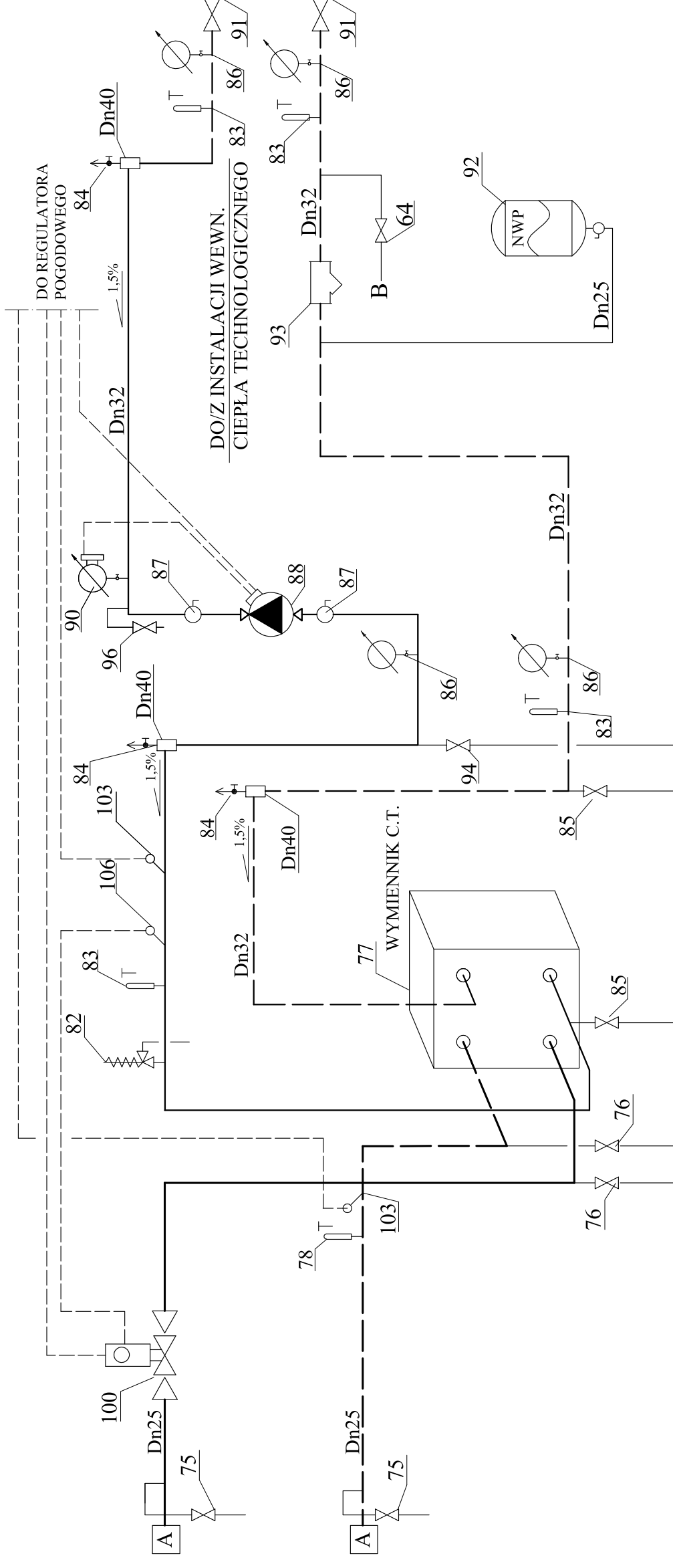
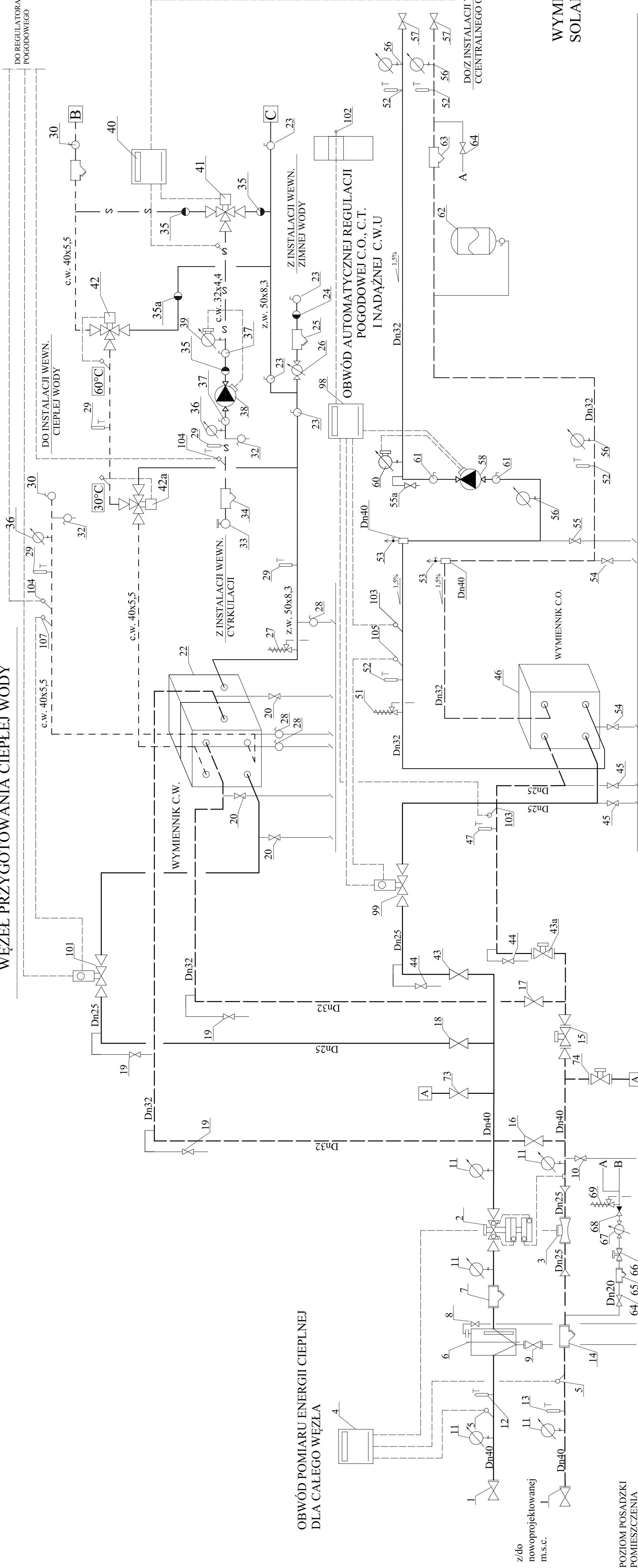
Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

**W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.**







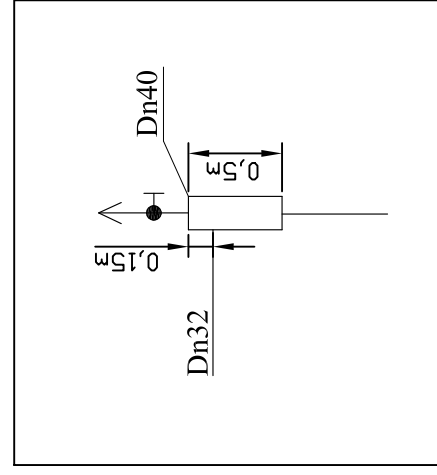
# WYMIENNIKI INSTALACJI SOLARNEJ



## LEGENDA

- \_\_\_\_\_ m.s.c. zasilanie  
 \_\_\_\_\_ m.s.c. powrót  
 \_\_\_\_\_ c.o. zasilanie  
 \_\_\_\_\_ c.o. powrót  
 \_\_\_\_\_ ciepła woda/ładowanie  
 \_\_\_\_\_ zimna woda

## SZCZEGÓŁ ODPOWIEDZI



UWAGI:

- układ króćców wymienników wg DTR producenta
- instalacja solarna poza zakresem opracowania

$$z/d\omega$$

## POZIOM POSADZKI POMIESZCZENIA

[illegible]

03



## OZNACZENIA

PDC 1- AUTOMATYCZNA STABILIZACJA RÓŻNICY CIŚNIENIA  
I REGULACJA PRZEPŁYWU W WĘZŁE CIEPLNYM  
NQ 2- UKŁAD POMIAROWY ZUŻYCIA ENERGII CIEPŁEJ  
DLA WĘZŁA  
TC 3- AUTOMATYCZNA REGULACJA STAŁOWARTOŚCIOWA  
TEMPERATURY C.W.  
TC 4- AUTOMATYCZNA REGULACJA NADAJĄNA TEMP. ZASIL.  
INSTALACJI C.O.  
TC 5- AUTOMATYCZNA REGULACJA NADAJĄNA TEMP. ZASIL.  
INSTALACJI C.T.

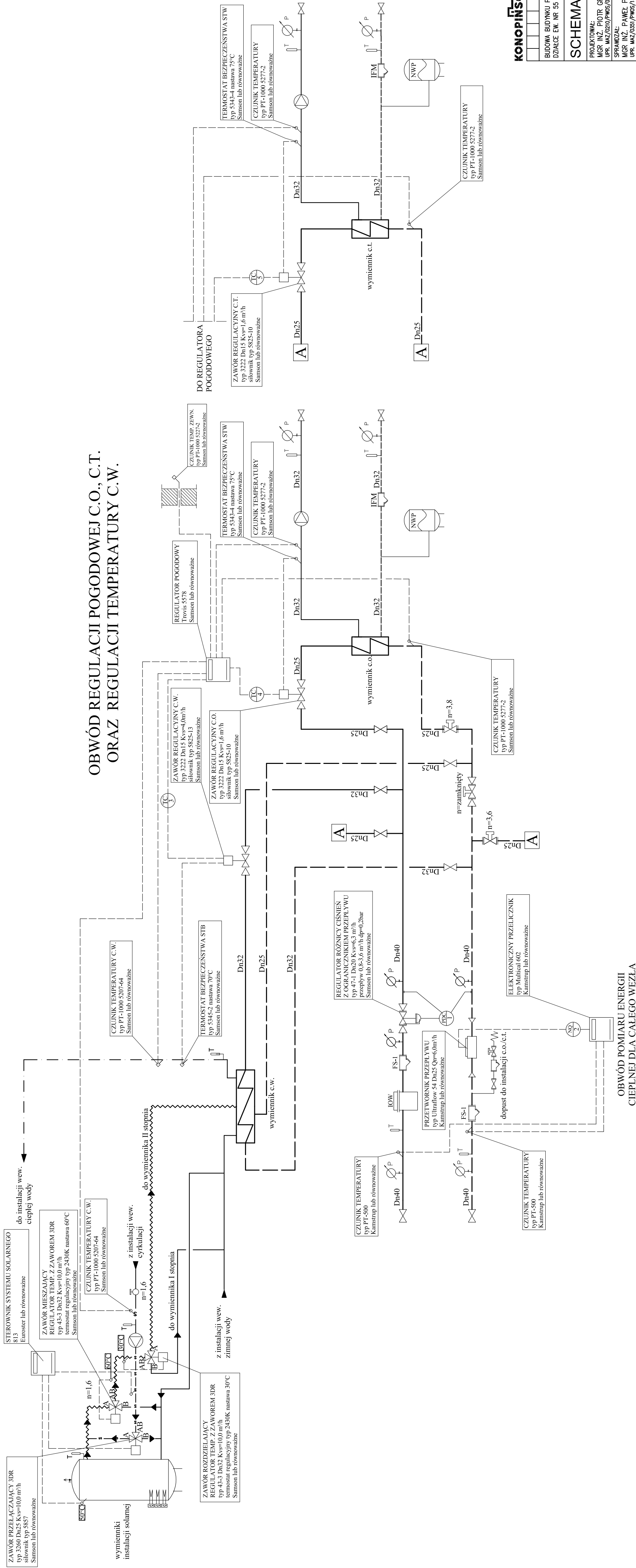
## UWAGI

- CZUIKIĘ TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ
- ZAMONTOWAĆ NA ŚCIANIE PÓŁNOCNEJ BUDYNKU
- INSTALACJA SOLARNA POZA ZAKRESEM PRACOWANIA

INSTALACJA C.W. Z WYMIENNIKA SOLARNEGO  
ZABEZPIECZONA TERMOSTATYCZNYM ZAWOREM  
PUSTOWYM BEZPIECZEŃSTWA - POZA ZAKRESEM  
OPRACOWANIA

## LEGENDA

m.s.c. zasilanie  
m.s.c. powrót  
c.o. zasilanie  
c.o. powrót  
ciepla woda  
cyrkulacja  
zimna woda / do wymiennika I stopnia  
ciepla woda z wymiennika solarnego / do wymiennika II stopnia



# SCHEMAT AUTOMATYKI

PROJEKTOWIE: MGR INŻ. PIOTR GRAJEWSKI UPR. MZ/0210/PW05/08 SPEC. SANITARIA	ADRES INWESTYCJI Warszawa, ul. Bernardyńska 14 dz. nr ew. 55 i części działki 57/14 obręb 1-05-02 Mokotów	57/14
SPRZĄDZAL: MGR INŻ. PAWEŁ POPIELARSKI UPR. MZ/0351/PW05/13 SPEC. SANITARIA	INWESTOR MIASTO STOLECZNE WARSZAWA DZIELNICA MOKOTÓW RAKOWIECA 25/27, 02-517 Warszawa	
	DATA 07.2018	
	BRANŻA SANITARIA	
FAZA	SKALA	
PROJEKT WYKONAWCZY		
		S4

# PROJEKT WYKONAWCZY



**Budowa budynku przedszkola w Warszawie, przy ul. Bernardyńskiej 14 wraz z towarzyszącą infrastrukturą na działce ew. nr 55 i części działki 57/14 w obrębie 1-05-02 Mokotów oraz rozbiórka istniejącego budynku.**

## TOM 11/14

### PROJEKT WĘZŁA CIEPLNEGO – INSTALACJE ELEKTRYCZNE KATEGORIE OBIEKTÓW IX, III, XXII

**Lokalizacja:** Warszawa, ul. Bernardyńska 14, dz.ew.nr 55 i część działki 57/14 w obrębie 1-05-02 Mokotów, przyłącza instalacji na działkach ew. 1 i 11 w obrębie 1-05-11

**Inwestor:** Miasto Stołeczne Warszawa Dzielnica Mokotów  
Ul. Rakowiecka 25/27, 02-517 Warszawa

**Zespół projektowy:**

imię i nazwisko	funkcja / uprawn.	branża	podpis
mgr inż. Wojciech Grossman specjalność inst. elektryczne	projektant Wa-644/92	elektryczna	
mgr inż. Kazimierz Krasuski specjalność inst. elektryczne	sprawdzający St-323/88	elektryczna	

**Nazwy i kody robót:** 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

**Data:** 20 lipca 2018





Pracownia projektowa, projektowanie ekonomiczne, konsulting, architektura, konstrukcja, projekty branżowe

---



## **SPIS ZAWARTOŚCI :**

<b>1. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
1.1 Wstęp.....	4
1.2 Podstawa opracowania.....	4
1.3 Zakres opracowania .....	4
1.4 Zasilanie .....	4
1.5 Rozdzielnica RWC .....	4
1.6 Instalacja siłowa .....	5
1.7 Instalacja sterownicza i automatyki .....	5
1.8 Instalacja antenowa.....	6
1.9 Instalacja oświetlenia i gniazda 230V .....	6
1.10 Ochrona przeciwprzepięciowa.....	6
1.11 Ochrona od porażeń.....	7
1.12 Instalacja połączeń wyrównawczych .....	7
<b>2. OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>8</b>
2.1 Bilans mocy, dobór linii zasilającej i zabezpieczeń.....	8
2.2 Obliczenia oświetlenia .....	8
<b>3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>10</b>
<b>4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI ANTENOWEJ .....</b>	<b>10</b>
<b>5. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA OCHRONY I ZDROWIA .....</b>	<b>11</b>
5.1 Zakres i kolejność robót .....	11
5.2 Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych .....	11
5.3 Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzeniu robót .....	11
5.4 Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników.....	11
5.5 Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP .....	12
5.6 Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót.....	12

**ZAŁĄCZNIKI:**

- Z1. Oświadczenie projektanta.
- Z2. Oświadczenie sprawdzającego.
- Z3. Uprawnienia projektowe projektanta.
- Z4. Zaświadczenie o przynależności do MOIIB projektanta.
- Z5. Uprawnienia projektowe sprawdzającego.
- Z6. Zaświadczenie o przynależności do MOIIB sprawdzającego.

**RYSUNKI:**

E-01	Plan instalacji elektrycznych w węźle cieplnym
E-02	Schemat główny zasilania odbiorów węzła cieplnego
E-03	Rozdzielnica RWC węzła, widok, specyfikacja aparatów
E-04	Schemat sterowania pompą c.o.
E-05	Schemat sterowania pompą c.t.
E-06	Schemat sterowania pompą c.w.
E-07	Schemat połączeń sterownika Euroster 813
E-08	Schemat automatyki węzła
E-09	Schemat podłączeń przewodów w skrzynkach przyłączowych pomp

## **1. OPIS TECHNICZNY**

**do projektu wykonawczego: budowa budynku przedszkola w Warszawie przy ul. Bernardyńskiej 14 wraz z towarzyszącą infrastrukturą oraz rozbiórka istniejącego budynku.**

### **1.1 Wstęp**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych węzła cieplnego 3 - funkcyjnego w nowoprojektowanym budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie. Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w piwnicy budynku.

### **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- projekt budowlany wykonawczy technologii i automatyki węzła cieplnego, opracowany przez konopinscy.pl w lipcu 2018r,
- ustalenia z przedstawicielem Inwestora,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wytyczne projektowania węzłów ciepłych VEOLIA.

### **1.3 Zakres opracowania**

- zasilanie,
- rozdzielnica RWC,
- instalacja siłowa,
- instalacja sterownicza i automatyki,
- instalacja oświetleniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona od porażeń.

### **1.4 Zasilanie**

Projektowana rozdzielnica węzła cieplnego RWC zasilona będzie z tablicy wskazanej przez Inwestora. Zasilanie nastąpi z za rozliczeniowego pomiaru energii elektrycznej. Dobrano linię zasilającą do RWC – YDY<sub>zo</sub> 5x6 mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym izolacji 450/750V i zabezpieczenie bezpiecznikami topikowymi D02 z wkładkami o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 20A. Bezpieczniki zainstalować na szynie TH w rozdzielnicy wskazanej przez Inwestora wykorzystując rezerwę miejsca. Linia zasilająca prowadzona będzie w korytku w piwnicy i w rurze z PCV typu RS40.

### **1.5 Rozdzielnica RWC**

Węzeł cieplny oraz pozostałe odbiory węzła cieplnego będą zasilone z projektowanej wyłącznik dla węzła rozdzielnicy RWC.

Rozdzielnicę RWC zaprojektowano w oparciu o skrzynkę blaszaną o stopniu ochrony IP54, wyposażoną zgodnie z rysunkami nr E-02 i E-03.

Na wewnętrznej stronie drzwiczek należy umieścić schemat główny rozdzielniczy według rys. nr. E-02.

## 1.6 Instalacja siłowa

Instalacja siłowa obejmuje zasilanie pompy c.o. (P1), pompy c.t. (P2), pompy c.w. (P3), firmy WILO.

Pompa c.o. będzie typu Stratos 25/1-10  $P_n = 0,009 \div 0,19\text{kW}$ ,  $n = 1400 \div 4450 \text{ min}^{-1}$ ,  $I_n = 0,13 \div 1,3\text{A}$ ,  $U_n = 230\text{V}$ .

Pompa c.t. będzie typu Stratos 25/1-6  $P_n = 0,009 \div 0,08\text{kW}$ ,  $n = 1400 \div 3400 \text{ min}^{-1}$ ,  $I_n = 0,13 \div 0,7\text{A}$ ,  $U_n = 230\text{V}$ .

Pompa c.w. będzie typu Stratos Pico-Z 25/1-6  $P_n = 0,003 \div 0,045\text{kW}$ ,  $n = 1200 \div 4200 \text{ min}^{-1}$ ,  $I_n = 0,49\text{A}$ ,  $U_n = 230\text{V}$ .

Pompy c.o., c.t., zasilić przewodami  $\text{YDY}_{zo} 5 \times 1,5\text{mm}^2 450/750\text{V}$ , pompę c.w. zasilić przewodami  $\text{YDY}_{zo} 3 \times 1,5\text{mm}^2 450/750\text{V}$ .

Przewody należy prowadzić n.t. na uchwytych i w korytkach (ciągi zbiorcze), a ich odcinki do wysokości 1,5m od podłogi chronić rurką winidurówką RS.

Odcinki instalacji wprowadzane do tabliczek zaciskowych silników chronić rurką karbowaną (Peschla).

Silniki pomp c.o., c.w., c.t. zabezpieczone będą od zwarć i przeciążeń wyłącznikami silnikowymi F1÷F3 z wyzwalaczami elektromagnetycznymi (zwarciovymi) i termicznymi (przeciążeniowymi).

Praca pomp c.o., c.w., c.t. sygnalizowana będzie zieloną lampką w RWC.

## 1.7 Instalacja sterownicza i automatyki

Silniki pomp c.o. (P1) i c.t. (P2) będą sterowane przy pomocy czteropozycyjnych łączników S1 (c.o.) i S2 (c.t.). Zastosowane łączniki umożliwiają sterowanie pompami c.o. i c.t.:

- ręczne - położenie R,
- wyłączone - położenie 0,
- automatyczne - położenie A, poprzez styk regulatora pogodowego,
- lato - położenie L, krótkotrwałe załączenie pomp w okresie przerwy grzewczej (poprzez styk regulatora pogodowego).

Położenie łączników w poz. "L" (lato), pozwala na krótkotrwałe uruchamianie pomp w okresie przerwy grzewczej przez styk regulatora pogodowego TROVIS 5578.

Silnik pompy c.w. P3 będzie sterowany przy pomocy trójpozycyjnego łącznika S3. Zastosowany łącznik umożliwia sterowanie pompą c.w.:

- ręczne - położenie R,
- wyłączone - położenie 0,
- automatyczne - położenie A, poprzez styk regulatora pogodowego.

Na noc pompa będzie wyłączana z regulatora.

Układ automatycznej regulacji węzła cieplnego będzie wykonany w oparciu o urządzenia firmy SAMSON, zawarte w projekcie technologii i automatyki węzła.

Układ automatycznej regulacji temperatury c.o., c.w. i c.t. zawierać będzie następujące urządzenia:

- elektroniczny regulator typu TROVIS 5578

- 2 elektryczne siłowniki liniowy c.o., c.t. typ 5825-10 z zaworem typu 3222
- elektryczny siłownik liniowy c.w. typ 5825-13 z zaworem typu 3222
- 4 czujniki temperatury dla c.o., c.t. PT1000 typu 5277-2
- 2 czujniki temperatury wody dla c.w. PT1000 typu 5207-64
- czujnik temperatury zewnętrzny PT 1000 typu 5227-2
- 2 ograniczniki temperatury instalacji c.o., c.t. STW typ 5343-4
- ogranicznik temperatury instalacji c.w. STB typ 5345-2.

Lokalizacja elementów automatyki, została przedstawiona na rys. nr E-01.

Schemat połączeń elektrycznych urządzeń automatyki został pokazany na rys. nr E-04, E-05, E-06, E-07, E-08.

Przewody połączeń elementów automatyki układać w korytku kablowym i rurach RS n.t..

Do współpracy z zestawem solarnym zastosowano dodatkowy regulator systemu solarnego Euroster 813 sterujący zaworem rozdzielającym, który skieruje wodę cyrkulacyjną do podgrzewacza solarnego jeśli będzie miała odpowiednią temperaturę lub do wymiennika z pominięciem podgrzewacza solarnego.

### **1.8 Instalacja antenowa**

W projekcie przewidziano instalację antenową, służącą do zdalnego odczytu energii cieplnej.

Instalacja antenowa składa się z:

- 2 puszek przyłączeniowych IP65 montowanych na ścianie zewnętrznej budynku (B) i na ścianie wewnątrz pomieszczenia węzła (A) w pobliżu licznika energii cieplnej,
- przewodu antenowego RG-58 łączącego puszkę (A) i (B),
- przewodu YStY 4x1mm<sup>2</sup> łączącego puszkę (A) i (B).

Trasa prowadzenia instalacji antenowej została przedstawiona na rys. E-01.

### **1.9 Instalacja oświetlenia i gniazda 230V**

Projektowaną instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup> n.t., z osprzętem szczelnym. Zastosowano oprawy świetłówkowe pyłoszczelne/strugoodporne IP65 ze świetłówkami 2x36W. Lokalizację opraw oświetleniowych przedstawiono na rys. nr E-01.

Ilość opraw wynika z załączonych do projektu obliczeń.

Sterowanie oświetleniem wyłącznikiem jednobiegunowym zainstalowanym na wysokości 1,4m od poziomu podłogi.

Instalację oświetleniową należy zasilić sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy RWC.

Należy przeprowadzić badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1.

Gniazda wtyczkowe 230V zainstalowane będą na rozdzielnicy RWC i na ścianie.

### **1.10 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zastosowano ochronę przepięciową, realizowaną przez ochronniki typu 2 (klasa C) zainstalowane w projektowanej rozdzielnicy węzła RWC.

### **1.11 Ochrona od porażeń**

Ochroną przeciwporażeniową podstawową stanowiła będzie izolacja podstawowa i obudowy części czynnych oraz dodatkowo wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30mA.

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S, realizowane przez wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadmiarowo - prądowe i bezpieczniki topikowe.

Skuteczność przyjętej ochrony należy potwierdzić pomiarem.

### **1.12 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W pomieszczeniu węzła wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) bednarką FeZn25x2mm.

Do szyny wyrównawczej przyłączyć poprzez objemki: przewodzące elementy instalacji c.o. i c.w., oraz masy metalowe urządzeń technologicznych. Szynę wyrównawczą FeZn25x2 połączyć z istniejącą instalacją połączeń wyrównawczych głównych budynku. Śrubowy zacisk ochronny rozdzielnic RWC połączyć z żyłą ochronną przewodu zasilającego (PE) i bednarką połączeń wyrównawczych FeZn25x2.

Połączeniu ochronnemu przewodem PE podlegają:

- obudowa rozdzielnic RWC, zacisk PE w szafce regulatora,
- zaciski PE gniazda, zacisk PE węzła kompaktowego, oprawy oświetleniowe,
- silniki pomp,
- koryta kablowe K50 wraz pokrywą,
- jeżeli brak ciągłości koryta kablowego, należy wykonać mostki przewodem LgY6mm<sup>2</sup>.
- 

Żyłę ochronną PE przewodu zasilającego połączyć w tablicy administracyjnej z zaciskiem ochronnym PE. Do ochrony silników wykorzystać żyłę PE przewodów zasilających silniki.

Płaskownik FeZn25x2 pomalować w poprzeczne żółtozielone pasy.

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 Bilans mocy, dobór linii zasilającej i zabezpieczeń

1. Pompa c.o.	$P_i=0,19 \text{ kW}$	$k_z=0,1$	$P_s=0,19 \text{ kW}$
2. pompa c.w.	$P_i=0,045 \text{ kW}$	$k_z=0,1$	$P_s=0,045 \text{ kW}$
3. pompa c.t.	$P_i=0,08 \text{ kW}$	$k_z=0,1$	$P_s=0,08 \text{ kW}$
4. automatyka	$P_i=0,10 \text{ kW}$	$k_z=1,0$	$P_s=0,10 \text{ kW}$
5. gniazdo 1-f	$P_i=2,00 \text{ kW}$	$k_z=0,5$	$P_s=1,00 \text{ kW}$
6. oświetlenie	$P_i=0,24 \text{ kW}$	$k_z=1,0$	$P_s=0,24 \text{ kW}$
<b>RAZEM</b>	<b><math>P_i=2,7 \text{ kW}</math></b>	<b><math>k_z=0,63</math></b>	<b><math>P_s=1,7 \text{ kW}</math></b>

Moc zainstalowana (w zaokrągleniu)  **$P_i=2,7 \text{ kW}$**

Moc szczytowa (w zaokrągleniu)  **$P_s=1,7 \text{ kW}$**

$P_s=1,7 \text{ kW}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi} = \frac{1,7 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 2,73 \text{ A}$$

Dobrano linię zasilającą YDY<sub>zo</sub> 5x6/RS40 w korytku,  $I_{dd} = 34 \text{ A}$

Zabezpieczenie w RG bezpiecznikiem topikowym o prądzie nominalnym  $I_b=20\text{A}$ , dobranym ze względu na selektywność zabezpieczeń.

$$I_o \leq I_b \leq I_{dd} \quad 2,73 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 34 \text{ A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \quad 1,6 \times 20 \text{ A} = 32,0 \text{ A} \leq 1,45 \times 34 \text{ A} = 49,3 \text{ A}$$

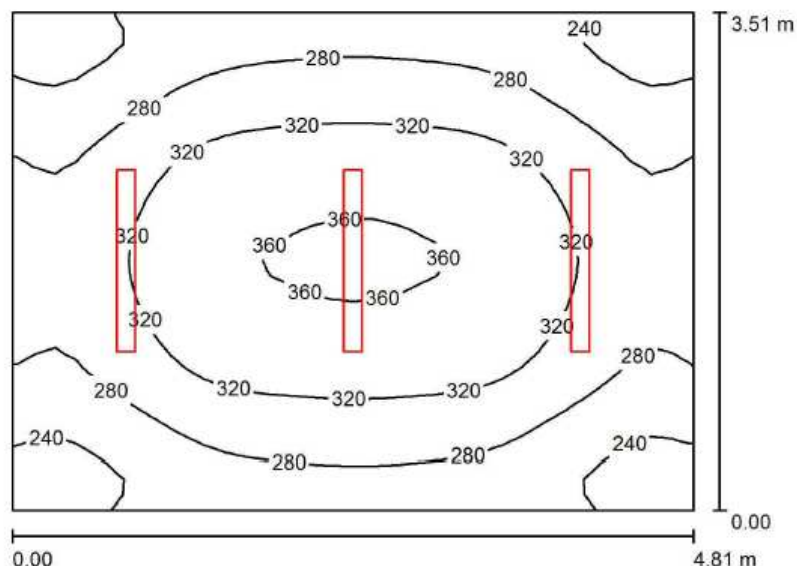
### 2.2 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano wg programu „DIALUX”.

Zaprojektowano 3 oprawy świetlówkowe 2x36W

Natężenie średnie  $E_{sr} = 297 \text{ lx}$


 Edytor  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

**Pomieszczenie węzła ciepłego / Wyniki jednoarkuszowe**

 Wysokość pomieszczenia: 3.650 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:46

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaskość pracy	/	297	211	365	0.709
Podłoga	20	298	212	364	0.713
Sufit	70	102	76	118	0.743
Ściany (4)	50	236	93	783	/

**Płaskość pracy:**

 Wysokość: 0.000 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**UGR**

 Wzdłuż-  
 Lewa ściana 24  
 Dolna ściana 21  
 (CIE, SHR = 0.25.)

 W poprzek do osi oświetlenia  
 20  
 19

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	ESSYSTEM 6841000 CO1 236 EVG (1.000)	5224	6700	80.0
W sumie:			15671	20100	240.0

 Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $14.22 \text{ W/m}^2 = 4.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $16.88 \text{ m}^2$ )



### 3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Rozdzielnica kompletna wężła RWC wg. rys. E02 i E03	kpl.	1
2.	Oprawa świetłóvkowa hermetyczna CO1 236, 2x36W	szt.	3
3.	Wyłącznik instalacyjny jednobiegunowy hermetyczny n.t. 10A	szt.	1
4.	Płaskownik FeZn 25x2	mb.	28
5.	Przewód YDY <sub>zo</sub> 5x6,0 mm <sup>2</sup> 450/750V	mb.	40
6.	Przewód typu YDY <sub>zo</sub> 5x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750V	mb.	22
7.	Przewód typu YDY <sub>zo</sub> 3x1,5 mm <sup>2</sup> 450/750V	mb.	60
8.	Przewód typu YLY 7x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	3
9.	Przewód typu YLY 5x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	30
10.	Przewód typu YLY 3x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	6
11.	Przewód typu YLY 2x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	105
12.	Przewód sterowniczy ekranowany typu LiYCY 2x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	22
13.	Rura winidurowa RS40	mb.	40
14.	Rura winidurowa RS22	mb.	55
15.	Rura winidurowa RS18	mb.	46
16.	Rurka karbowana giętka RKGL25	mb.	34
17.	Skrzynka z tw. sztucznego IP 55 typu Z2W, 165x250x140mm, dla regulatora 5578	szt.	1
18.	Skrzynka z tw. sztucznego IP 55 typu Z2W, 165x250x140mm, dla sterownika Euroster 813 wyposażona w listwę TH35 i przełącznik pomocniczy R4 4/z+r, 230V	kpl.	1
19.	Odgałęźnik n.t., 4-ro wylotowy	szt.	2
20.	Korytka kablowe z pokrywą K50, a = 50mm	mb.	11
21.	Rozłącznik bezpiecznikowy „TYTAN”	szt.	3
22.	Wkładka bezpiecznikowa D02, gG, 20A	szt.	3
23.	Gniazdo wtyczkowe 2P+Z, 10/16A, 250V n.t. szczelne	szt.	1

### 4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI ANTENOWEJ

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Puszka hermetyczna o IP65 typu PH-1A.2 28.12 prod. „ELEKTRO-PLAST”	kpl.	2
2.	Kabel antenowy RG-58	mb.	20
3.	Przewód YStY 4x1,0 mm <sup>2</sup>	mb.	20
4.	Rurka instalacyjna gładka RVS 22mm	mb.	20

## **5. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA OCHRONY I ZDROWIA**

### **5.1 Zakres i kolejność robót**

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w węźle cieplnym w budynku przedszkola przy ul. Bernerdyńskiej 14 w Warszawie.

- zabudowa w rozdzielnicy elektrycznej budynku rozłącznika bezpiecznikowego „TYTAN” z wkładkami bezpiecznikowymi D02, gG, 20A,
- zabudowa osprzętu elektrycznego w rozdzielnicy elektrycznej RWC,
- montaż rozdzielnicy elektrycznej RWC na ścianie pomieszczenia,
- montaż rurek instalacyjnych,
- ułożenie przewodów w rurkach instalacyjnych,
- montaż opraw oświetleniowych z osprzętem,
- montaż instalacji wyrównawczych,
- podłączenie przewodów do zacisków aparatów i rozdzielnic elektrycznych,
- oznakowanie przewodów,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- uruchomienie instalacji.

### **5.2 Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych**

- nieostrożność i nieuwaga pracowników przy robotach montażowych instalacji elektrycznych,
- niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała pracownika przy robotach montażowych urządzeń elektrycznych,
- niesprawność narzędzi budowlanych i elektronarzędzi,
- niewielka powierzchnia placu budowy,
- kolizje instalacji elektrycznych z instalacją sanitarną.

### **5.3 Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzeniu robót**

Prace montażowe odbywać się będą w wydzielonym pomieszczeniu węzła cieplnego.

### **5.4 Informacja o sposobie przeprowadzenia instruktażu pracowników**

Przed przystąpieniem do prac kierownik budowy, lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciel inwestora, powinien przeszkolić pracowników w zakresie przestrzegania zasad BHP dla poszczególnych stanowisk pracy.

Szkolenie wstępne ogólne: przeprowadza służba BHP wykonawcy.

Szkolenie stanowiskowe na obiekcie przeprowadza kierownik budowy (wykonawca) lub w sytuacjach tego wymagających po uprzednich uzgodnieniach przedstawiciela inwestora.

Szkolenie okresowe przeprowadza wykonawca poprzez uprawnione osoby prawne lub fizyczne.

Prace elektryczne powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i zaświadczenia kwalifikacyjne.

W wypadku wystąpienia zagrożenia wszyscy pracownicy winni posiadać znajomość udzielania pierwszej pomocy oraz być zaopatrzeni w apteczkę pierwszej pomocy. W widocznym miejscu należy umieścić spis ważnych telefonów.

### **5.5 Potwierdzenie realizacji szkoleń BHP**

- kartoteka kontrolna BHP,
- zaświadczenia z przeprowadzonego szkolenia /podstawowego/ okresowego,
- świadectwa kwalifikacyjne elektryczne (SEP),
- karta ryzyka zawodowego.

### **5.6 Środki techniczne i regulacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót**

Na budowie Wykonawca winien zatrudnić wyłącznie osoby posiadające wymagane świadectwa kwalifikacyjne, aktualne badania lekarskie i wymagane szkolenie BHP. Do wykonywania robót należy użyć tylko materiałów, wyrobów, maszyn, urządzeń i narzędzi posiadających atesty, badania, aprobaty i aktualne przeglądy techniczne. Do miejsca prowadzenia robót nie należy dopuszczać osób postronnych. Pracownicy i inne osoby dopuszczane na plac budowy winni posiadać niezbędne środki ochrony osobistej.

Strefy bezpośredniego zagrożenia wokół wykonywanych obiektów należy ogrodzić barierami ochronnymi.

Dla zapewnienia sprawnej komunikacji należy na terenie budowy zachować ład i porządek oraz zapewnić łatwy dojazd.

Wykonywane roboty budowlane na obiektach i placach budowy winny odpowiadać wymogom określonych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Uwaga: Lista środków zapobiegawczych przy robotach budowlanych musi być ustalona przez wykonawcę w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.**

Opracował  
Wojciech Grossman

Wojciech Grossman

.....  
imię i nazwisko

mgr inż. elektryk

.....  
tytuł

Wa-644/92

.....  
nr. uprawnień zawodowych

MAZ/IE/4687/01

.....  
nr. rejestracyjny Izby Inżynierów Budownictwa

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA W TRYBIE ART. 20 UST.4 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

Ja niżej podpisany : **Wojciech Grossman**

branża elektryczna-projektant

posiadający uprawnienia do projektowania nr : **Wa-644/92**

w specjalności : **instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych**

należący do : **Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

oświadczam, że:

**projekt węzła cieplnego dla budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny i nadaje się do realizacji**

.....  
podpis

.....  
miejscowość i data : Warszawa, lipiec 2018r.

Kazimierz Krasuski

.....  
imię i nazwisko

mgr inż. elektryk

.....  
tytuł

St-323/88

.....  
nr. uprawnień zawodowych

MAZ/IE/4680/01

.....  
nr. rejestracyjny Izby Inżynierów Budownictwa

## OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO W TRYBIE ART. 20 UST.4 USTAWY PRAWO BUDOWLANE

Ja niżej podpisany : **Kazimierz Krasuski**

branża elektryczna-sprawdzający

posiadający uprawnienia do projektowania nr : **St-323/88**

w specjalności : **instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych,**

należący do : **Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

oświadczam, że:

**projekt węzła cieplnego dla budynku przedszkola przy ul. Bernardyńskiej 14 w Warszawie został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny i nadaje się do realizacji.**

.....  
podpis

miejsowość i data : **Warszawa lipiec 2018r.**

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Warszawie  
Wydział Nadzoru Urbanistycznego  
i Budowlanego  
Nr ewidencyjny Wa-644/92

Warszawa, 21 września 1992r.

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 13 ust.1 pkt 4 lit."d" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

**STWIERDZAM**

że Ob. WOJCIECH SŁAWOMIR GROSSMAN s.Jerzego  
magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 21 lipca 1957 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej  
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i  
instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.-



Z up. Wojewody Warszawskiego  
mgr inż. Mieczysław Michałowicz  
Dyrektor Wydziału Nadzoru  
Urbanistycznego i Budowlanego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-DC1-BAA-FVB \*

Pan WOJCIECH GROSSMAN o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4687/01  
adres zamieszkania WYSOCKIEGO 14 m. 49, 03-371 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-11-29 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.  
Prawo budowlane (Dz. U. Nr 30, poz. 229) oraz §  
2 ust.1 pkt 1, § 5 ust.1 pkt 1, § 7, § 13 ust.1 pkt 4 lit.d  
rozp. Ministra Gospodarki Tereńowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

**STWIERDZAM**

że Ob. KAZIMIERZ K R A S U S K I s. Franciszka

magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 25 listopada 1956 r. Trzebieszów

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót

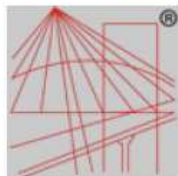
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji  
elektrycznych :

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych ele-  
mentów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicz-  
nego w zakresie instalacji elektrycznych.



NACZELNY ARCHITEKT WARSZAWY  
*[Signature]*  
mgr inż. arch. Krzysztof Rzechowski





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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-2E3-G4P-422 \*

Pan KAZIMIERZ KRASUSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4680/01  
adres zamieszkania ul. BRAHMSA 17, 05-080 KLAUDYN  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

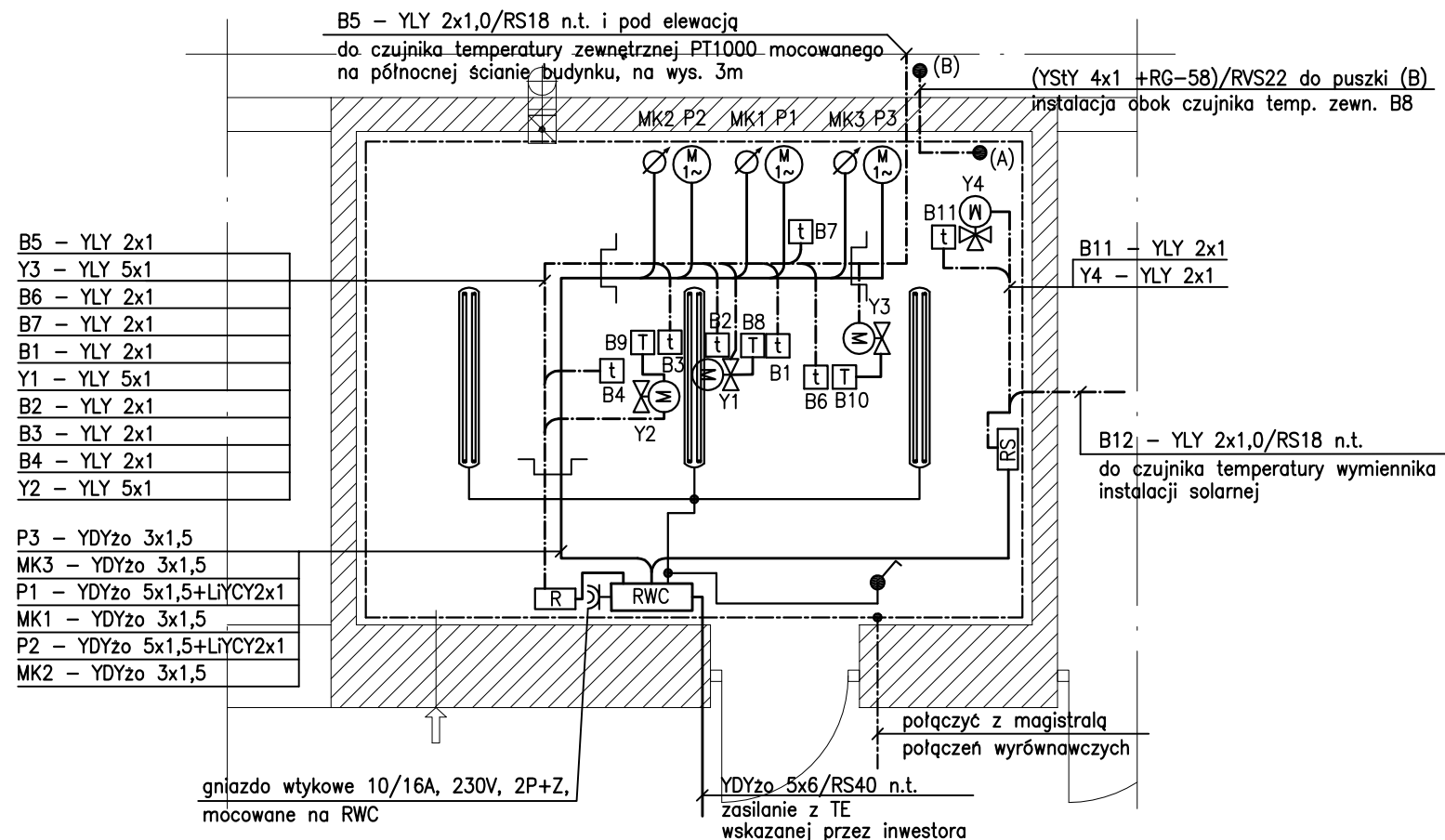
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-01 roku przez:

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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





## LEGENDA

	RWC	– rozdzielnica blaszana węzła 400V wg rys. nr E03,
		– instalacja siłowa 400 i 230V, oświetleniowa 230V,
		– instalacja połączeń urządzeń automatyki,
		– instalacja połączeń wyrównawczych – płaskownik FeZn25x2,
		– oprawa jarzeniowa typu C01 236 EVG, 2x36W
		– wyłącznik oświetleniowy szczelny, 10A, 250V,
		– gniazdo wtykowe 10/16A, 230V, 2P+Z,
	P1	– pompa obiegowa c.o. typu Stratos 25/1–10, firmy WILO $P_n=0,009\pm 0,19\text{kW}$ , $I_n=0,13\pm 1,3\text{A}$ , $n=1400\pm 4450\text{ min}^{-1}$ , $U_n=230\text{V}$ ,
	P2	– pompa obiegowa c.t. typu Stratos 25/1–6, firmy WILO $P_n=0,009\pm 0,08\text{kW}$ , $I_n=0,13\pm 0,7\text{A}$ , $n=1400\pm 3400\text{ min}^{-1}$ , $U_n=230\text{V}$ ,
	P3	– pompa cyrkulacyjna c.w. typu Stratos Pico-Z 25/1–6, firmy WILO $P_n=0,003\pm 0,045\text{kW}$ , $I_n=0,49\text{A}$ , $n=1200\pm 4200\text{ min}^{-1}$ , $U_n=230\text{V}$ ,
	R	– regulator elektroniczny TROVIS 5578, firmy Samson montowany w skrzynce Z2W firmy "TAREL" IP–55,
	RS	– Sterownik solarny Euroster 813, firmy Euroster montowany w skrzynce Z2W firmy "TAREL" IP–55,
	Y1	– siłownik typu 5825–10 z zaworem typu 3222, firmy Samson,
	Y2	– siłownik typu 5825–13 z zaworem typu 3222, firmy Samson,
	Y3	– siłownik typu 5857 z zaworem trójdrogowym typu 3260, firmy Samson,
	Y4	– siłownik typu 5857 z zaworem trójdrogowym typu 3260, firmy Samson,
	B1, B2, B3, B4	– czujnik temperatury wewnętrznej PT1000 typu 5277–2, firmy Samson
	B5	– czujnik temperatury zewnętrznej typu 5227–2, firmy Samson

	B6	– czujnik temperatury wewnętrznej PT1000 typu 5207–64, firmy Samson
	B7	– czujnik temperatury wewnętrznej PT1000 typu 5207–64, firmy Samson
	B8, B9	– ogranicznik temperatury STW typu 5343–4, firmy Samson,
	B10	– ogranicznik temperatury STB typu 5345–2, firmy Samson,
	B11, B12	– czujnik temperatury wewnętrznej systemu solarnego,
	MK1, MK2, MK3	– manometr kontaktowy,
		– korytka kablowe K50.
	(A)	– puszka przyłączeniowa instalacji antenowej o IP65 np. typu PH–1A.2 28.12 instalowana w pobliżu licznika energii elektrycznej
	(B)	– puszka przyłączeniowa instalacji antenowej o IP65 np. typu PH–1A.2 28.12 instalowana na elewacji budynku obok czujnika temp. zewn. B5

## UWAGI:

- Instalacje wykonać przewodami YDYzo 450/750V, YLY, w korytkach kablowych i rurkach RS, n.t.
- Odcinki przewodów układane na ścianie do wys. 1,5m chronić rurkami RS.
- Przewody wprowadzane do skrzynki zaciskowej silnika chronić rurką Peschla.
- Zachować odstępy urządzeń technologicznych od RWC: od frontu 1,3m, z boku 0,6m.
- Do szyny PE (FeZn25x2) podłączyć objemkami rury instalacji c.o., c.w. i c.t.
- Oznaczenia urządzeń automatyki wg rys. nr E–08.
- Ze względu na kształt pomieszczenia i wyposażenie technologiczne węzła, dopuszcza się inne niż na rys. rozmieszczenie opraw oświetleniowych.
- Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYzo3x1,5n.t.
- Wysokość pomieszczeń  $h_{pom}=3,65\text{m}$ , wysokość mocowania opraw  $h_{opr}=3,0\text{m}$ , natężenie oświetlenia w pomieszczeniu węzła  $E_{gr}=297\text{lx}$ .  
Oprawy mocować na zwieszakach.

## Układ sieci TN-S

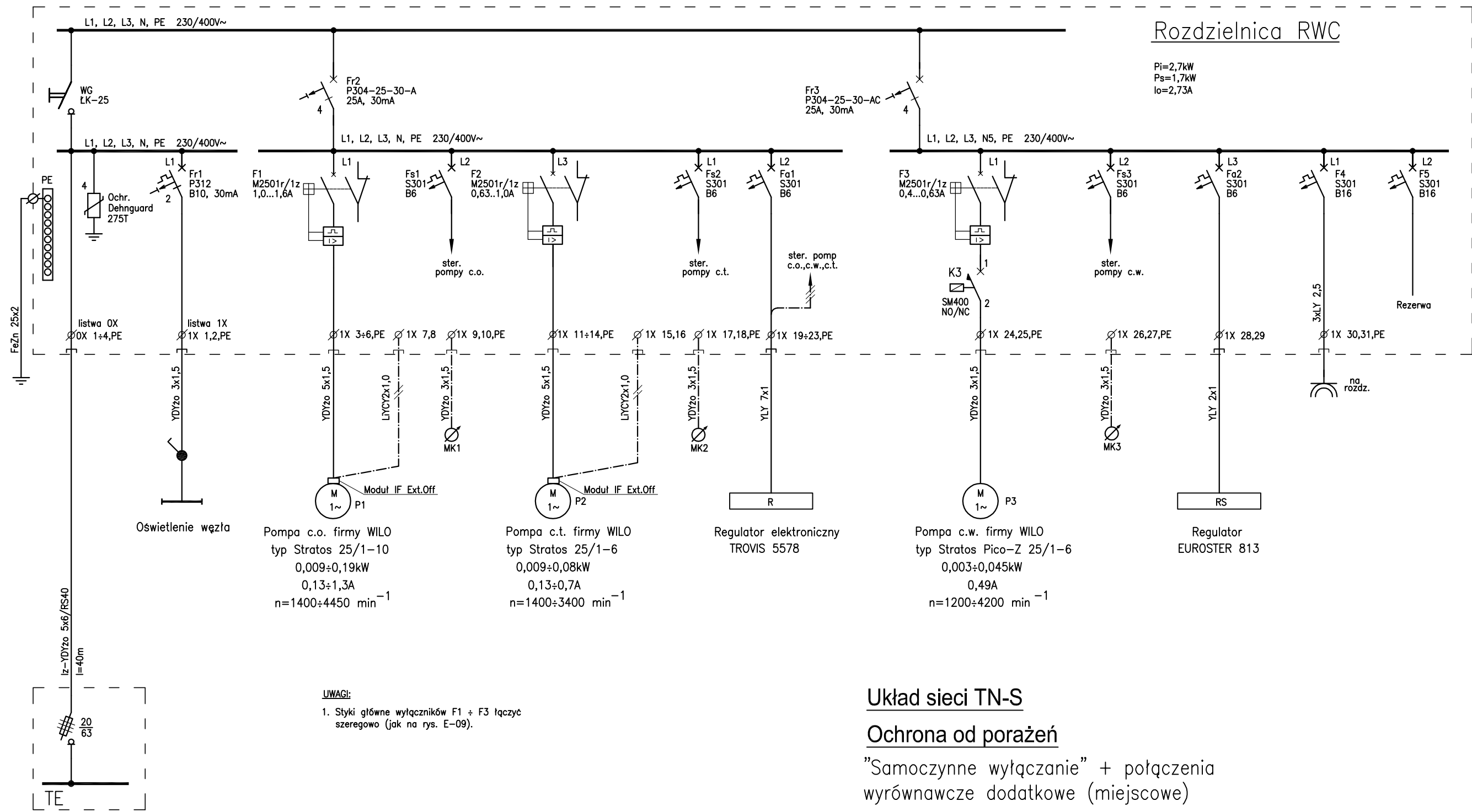
## Ochrona od porażeń

"Samoczynne wyłączanie" + połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe)

**KONOPINSCY.PL** PROJEKTOWANIE EKONOMICZNE, KONSULTING, ARCHITEKTURA. TEL. 602 109 276

BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA W WARSZAWIE PRZY UL. BERNARDYŃSKIEJ 14 WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁCE EW. NR 55 I CZĘŚCI DZIAŁKI 57/14 W OBRĘBIE 1–05–02 MOKOTÓW ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU									
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W WĘZLE CIEPLNYM									
PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. WOJCIECH GROSSMAN UPR. Wa-644/92			ADRES INWESTYCJI		Warszawa, ul. Bernardyńska 14 dz. nr ew. 55 i części działki 57/14 obręb 1–05–02 Mokotów				
SPRAWDZAŁ: MGR INŻ. KAZIMIERZ KRASUSKI UPR. St-323/88			INWESTOR		MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA DZIELNICA MOKOTÓW RAKOWIECKA 25/27, 02–517 Warszawa				
			DATA		07.2018				
			BRANŻA		ELEKTRYCZNA				
FAZA			PROJEKT WYKONAWCZY		SKALA		1:50		

E-01



Rozdzielnica RWC

Pi=2,7kW  
Ps=1,7kW  
Io=2,73A

UWAGI:

1. Styki główne wyłączników F1 ÷ F3 łączyć szeregowo (jak na rys. E-09).

Układ sieci TN-S

Ochrona od porażeń

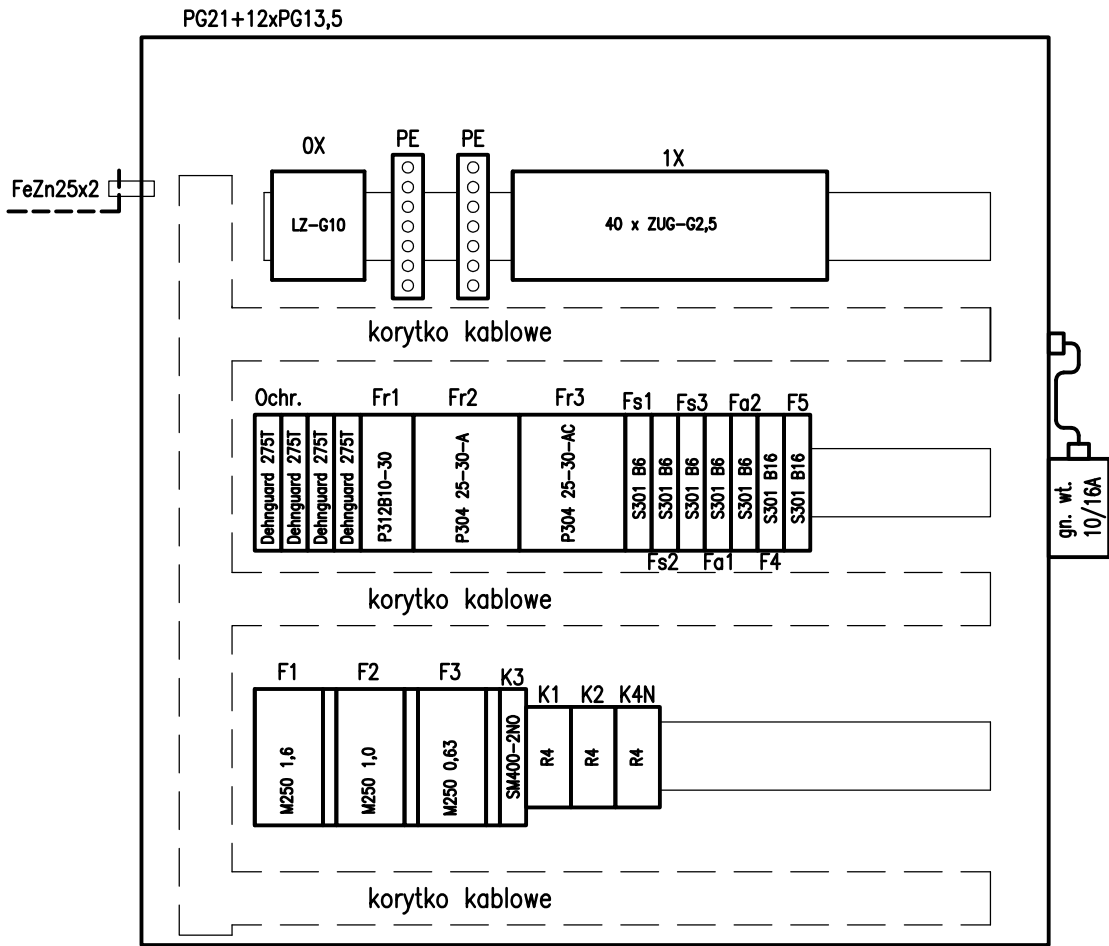
"Samoczynne wyłączanie" + połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe)

KONOPINSCY.PL

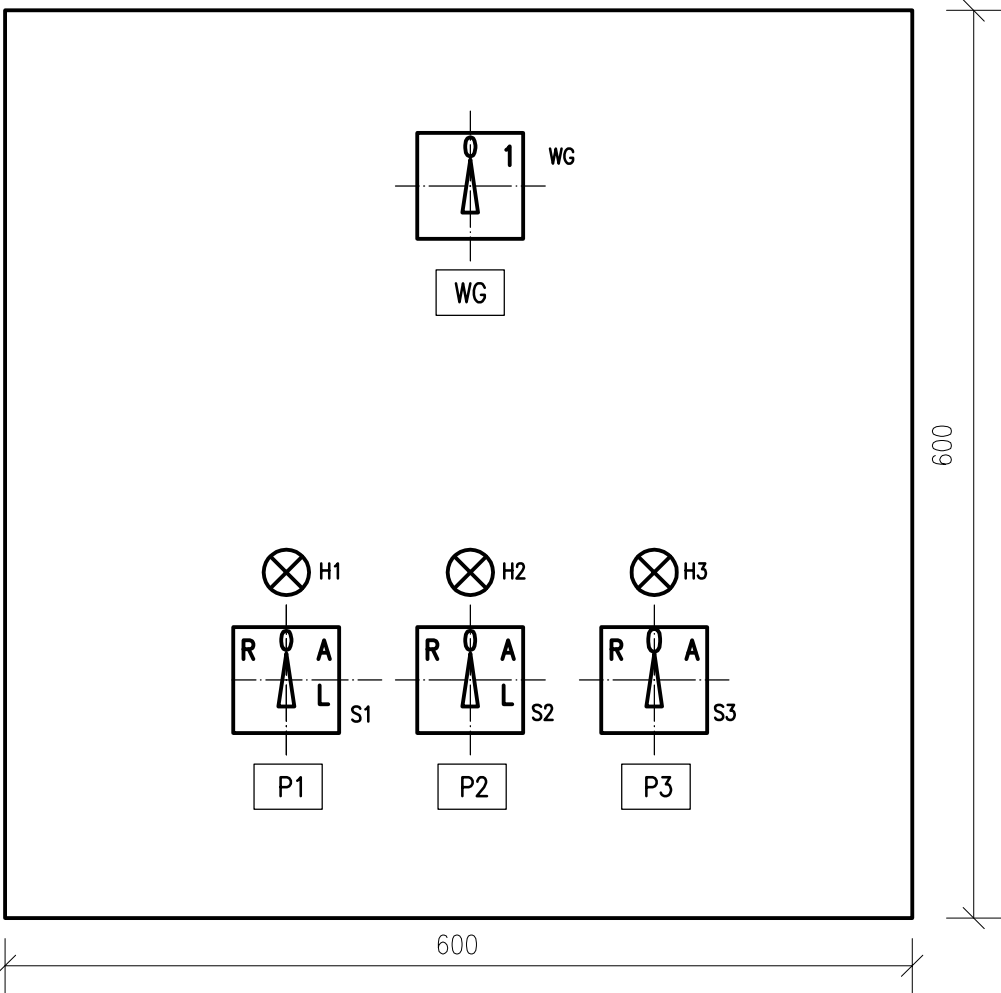
PROJEKTOWANIE EKONOMICZNE, KONSULTING, ARCHITEKTURA. TEL. 602 109 276

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Rozmieszczenie aparatów



Elewacja rozdzielnicy RWC



Specyfikacja RWC

1. Obudowa blaszana (IP54) 600x600x250 mm z płytą montażową i śrubą uziemiającą	kpl.1
2. Fr1–Wyłącznik różnicowonadprądowy typ P312 B10–30	szt.1
3. Fr2–Wyłącznik różnicowoprądowy typ P304 25–30–A	szt.1
4. Fr3–Wyłącznik różnicowoprądowy typ P304 25–30–AC	szt.1
5. Fs1,Fs2,Fs3,Fa1,Fa2–Wyłącznik instalacyjny typ S301 B6	szt.5
6. F1–Wyłącznik silnikowy ze stykiem pomocniczym 1r/1z wt. 1,0–1,6A typ M250 1,6 1r/1z	kpl.1
7. F2–Wyłącznik silnikowy ze stykiem pomocniczym 1r/1z wt. 0,63–1,0A typ M250 1,0A 1r/1z	kpl.1
8. F3–Wyłącznik silnikowy ze stykiem pomocniczym 1r/1z wt. 0,4–0,63A typ M250 0,63 1r/1z	kpl.1
9. F4,F5–Wyłącznik instalacyjny typ S301 B16	szt.2
10. K1,K2,K4N–Przełącznik pomocniczy R4; 4/z+r, 230V z gniazdem na listwę TH,	szt.3
11. K3–Stycznik suchy dwubiegunowy typ SM400 250V~, 2NO, Us=230V~	szt.1
12. S1,S3–Łącznik krzywkowy ŁK–15/2.8484	szt.2
13. S2–Łącznik krzywkowy ŁK–15/1.8364	szt.1
14. Gniazdo wtyczkowe szczelne n.t. 2P+PE 10/16A, 250 V AC	szt.1
15. Dioda sygnalizacyjna zielona LED 230V	szt.3
16. OX–listwa zaciskowa LZ–G10	szt.1
17. 1X złączki jednodrutowe ZUG–G2,5	szt.40
18. Szyna montażowa TH35–7,5	szt.4
19. Dławik uszczelniający PG21	szt.1
20. Dławik uszczelniający PG13,5	szt.12
21. Korytka kablowe z tworzywa z pokrywą	m.4
22. Ochronnik przepięciowy DEHNguard 275T	szt.4
23. WG–Łącznik krzywkowy 3–biegunowy ŁK–25/2.8211	szt.1
24. Zacisk ochronny ZO–2107, 14 zaciskowa	kpl.2
25. Szyldzik	

Uwagi

1. Bednarkę FeZn25x2mm przyłączyć do szyny PE za pomocą zacisku ochronnego na obudowie skrzynki
2. Przewody łączeniowe w rozdzielnicy LY1,5mm²
3. Nie łączyć zacisków N pochodzących od różnych wyłączników różnicowoprądowych
4. Rozdzielnicę wyposażyć w zafoliowany schemat ideowy obwodów

Układ sieci TN-S

Ochrona od porażeń

”Samoczynne wyłączanie” + połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe)

KONOPINSCY.PL PROJEKTOWANIE EKONOMICZNE, KONSULTING, ARCHITEKTURA. TEL. 602 109 276									
BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA W WARSZAWIE PRZY UL. BERNARDYŃSKIEJ 14 WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁCE EW. NR 55 I CZĘŚCI DZIAŁKI 57/14 W OBRĘBIE 1–05–02 MOKOTÓW ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU									
ROZDZIELNICA RWC WĘZŁA, WIDOK, SPECYFIKACJA APARATÓW									
PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. WOJCIECH GROSSMAN UPR. Wa–644/92			ADRES INWESTYCJI		Warszawa, ul. Bernardyńska 14 dz. nr ew. 55 i części działki 57/14 obręb 1–05–02 Mokotów				
SPRAWDZAŁ: MGR INŻ. KAZIMIERZ KRASUSKI UPR. St–323/88			INWESTOR		MIASTO STOLĘCZNE WARSZAWA DZIELNICA MOKOTÓW RAKOWIECKA 25/27, 02–517 Warszawa				
			DATA		07.2018				
			BRANŻA		ELEKTRYCZNA				
FAZA			PROJEKT WYKONAWCZY		SKALA		1:5		

Obwód główny pompy c.o.	Zabezpieczenia obwodu sterowania	Obwody sterowania pompy c.o. P1			Sygnalizacja optyczna w RWC	Styki w obwodach zewnętrznych
		ręczne	automat.	Krótkotwale włócz. w lecie		
		Zabezpieczenie przed suchobiegiem			Praca pompy c.o.	Załączenie pompy c.o.
		Zwarcie lub przeciążenie				
		styk awarii pompy			P1	P1

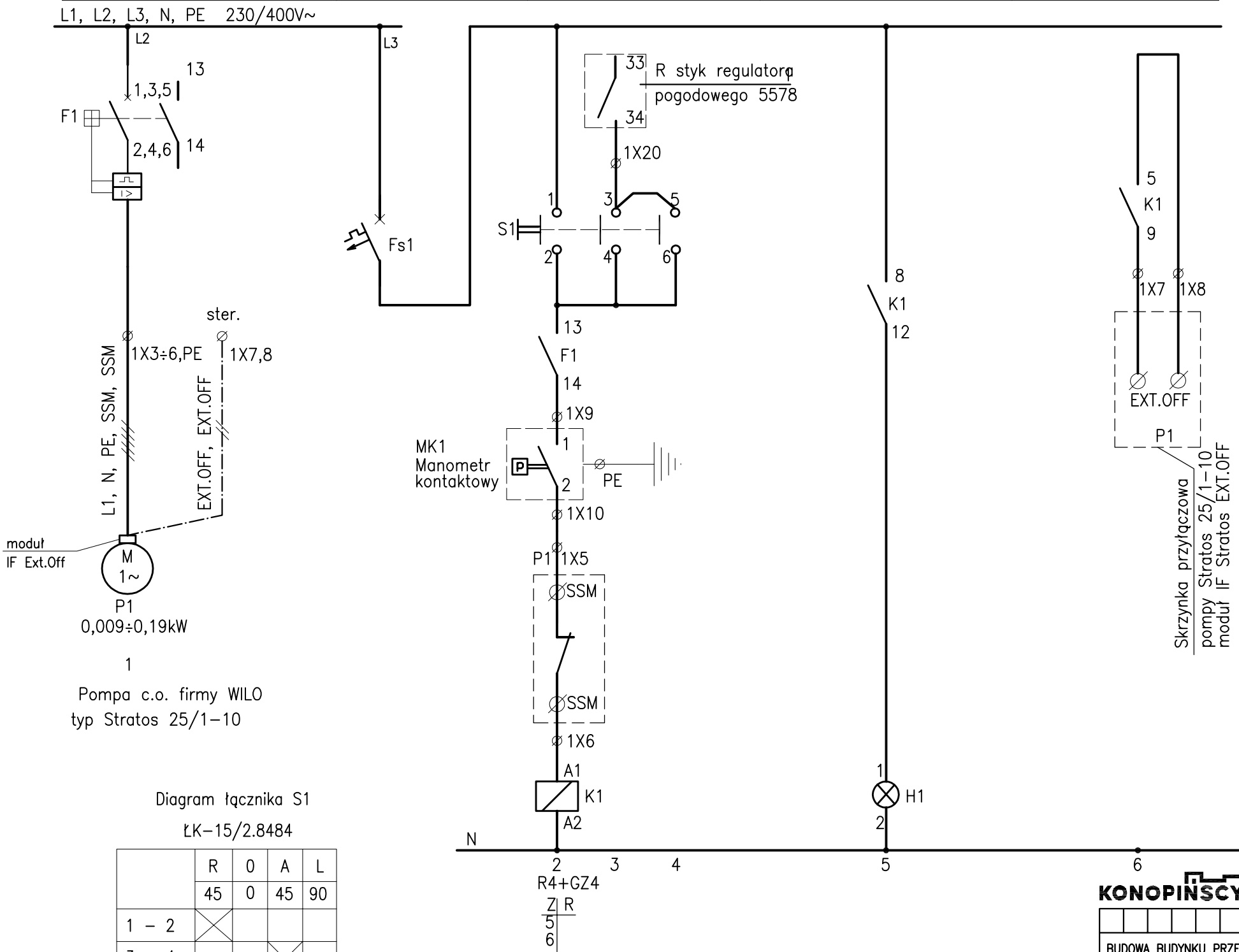


Diagram łącznika S1  
ŁK-15/2.8484

	R	O	A	L
	45	0	45	90
1 - 2	X			
3 - 4			X	
5 - 6				X

Ręczne  
Wyłączone

Praca letnia  
Automatyczne

KONOPINSCY.PL PROJEKTOWANIE EKONOMICZNE, KONSULTING, ARCHITEKTURA. TEL. 602 109 276

BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA W WARSZAWIE PRZY UL. BERNARDYŃSKIEJ 14 WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁCE EW. NR 55 I CZĘŚCI DZIAŁKI 57/14 W OBRĘBIE 1-05-02 MOKOTÓW ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU											
SCHEMAT STEROWANIA POMPĄ C.O.											
PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. WOJCIECH GROSSMAN UPR. Wa-644/92						ADRES INWESTYCJI		Warszawa, ul. Bernardyńska 14 dz. nr ew. 55 i części działki 57/14 obręb 1-05-02 Mokotów			
SPRAWDZAŁ: MGR INŻ. KAZIMIERZ KRASUSKI UPR. St-323/88						INWESTOR		MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA DZIELNICA MOKOTÓW RAKOWIECKA 25/27, 02-517 Warszawa			
						DATA		07.2018			
						BRANŻA		ELEKTRYCZNA			
FAZA						PROJEKT WYKONAWCZY		SKALA		-:-	

Obwód główny pompy c.t.	Zabezpieczenia obwodu sterowania	Obwody sterowania pompy c.t. P2			Sygnalizacja optyczna w RWC	Styki w obwodach zewnętrznych
		ręczne	automat.	Krótkotrwałe włęcz. w lecie		
		Zabezpieczenie przed suchobiegiem			Praca pompy c.t.	Załączenie pompy c.t.
		Zwarcie lub przeciążenie				
		styk awarii pompy			P2	P2

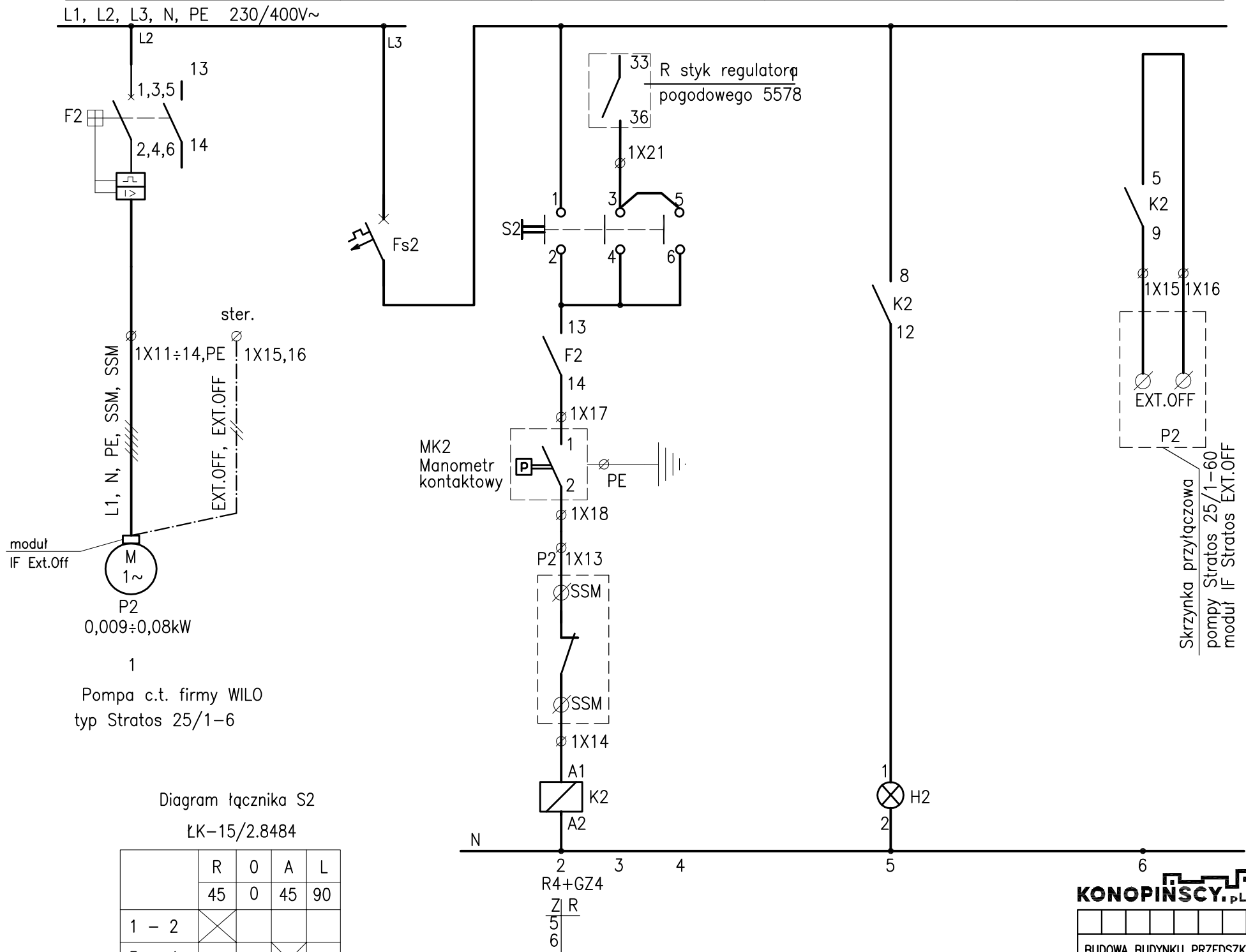


Diagram łącznika S2

LK-15/2.8484

	R	0	A	L
	45	0	45	90
1 - 2	X			
3 - 4			X	
5 - 6				X

Ręczne

Wyłączone

Praca letnia

Automatyczne

KONOPINSCY.PL

PROJEKTOWANIE EKONOMICZNE, KONSULTING, ARCHITEKTURA. TEL. 602 109 276

BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA W WARSZAWIE PRZY UL. BERNARDYŃSKIEJ 14 WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁCE EW. NR 55 I CZĘŚCI DZIAŁKI 57/14 W OBRĘBIE 1-05-02 MOKOTÓW ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

## SCHEMAT STEROWANIA POMPĄ c.t.

PROJEKTOWAŁ:  
MGR INŻ. WOJCIECH GROSSMAN  
UPR. Wa-644/92

ADRES  
INWESTYCJI

Warszawa, ul. Bernardyńska 14  
dz. nr ew. 55 i części działki 57/14  
obręb 1-05-02 Mokotów

SPRAWDZAŁ:  
MGR INŻ. KAZIMIERZ KRASUSKI  
UPR. St-323/88

INWESTOR

MIASTO STOLECZNE WARSZAWA  
DZIELNICA MOKOTÓW  
RAKOWIECKA 25/27, 02-517 Warszawa

DATA

07.2018

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

FAZA

PROJEKT WYKONAWCZY

SKALA

:-:-

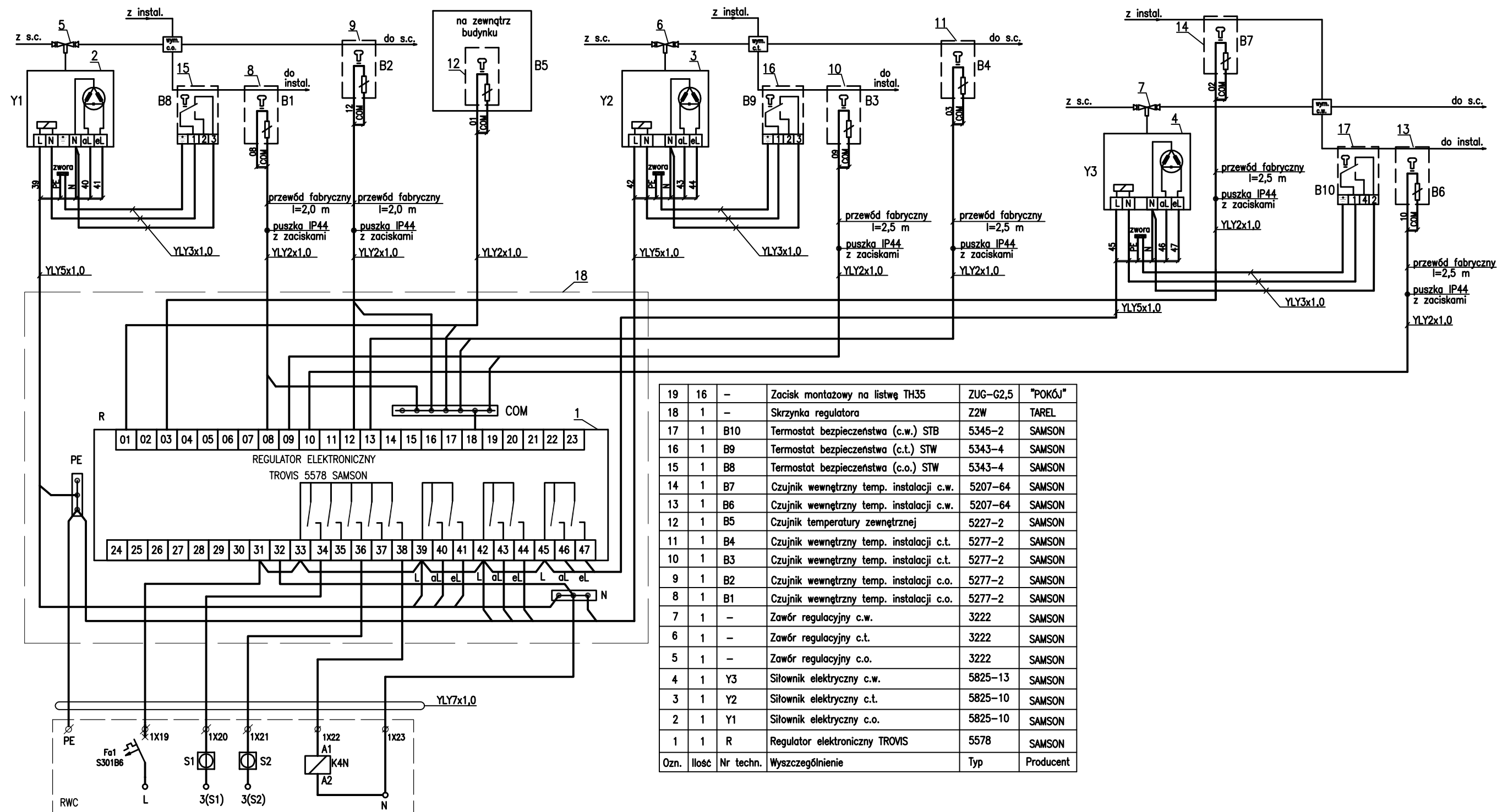
E-05







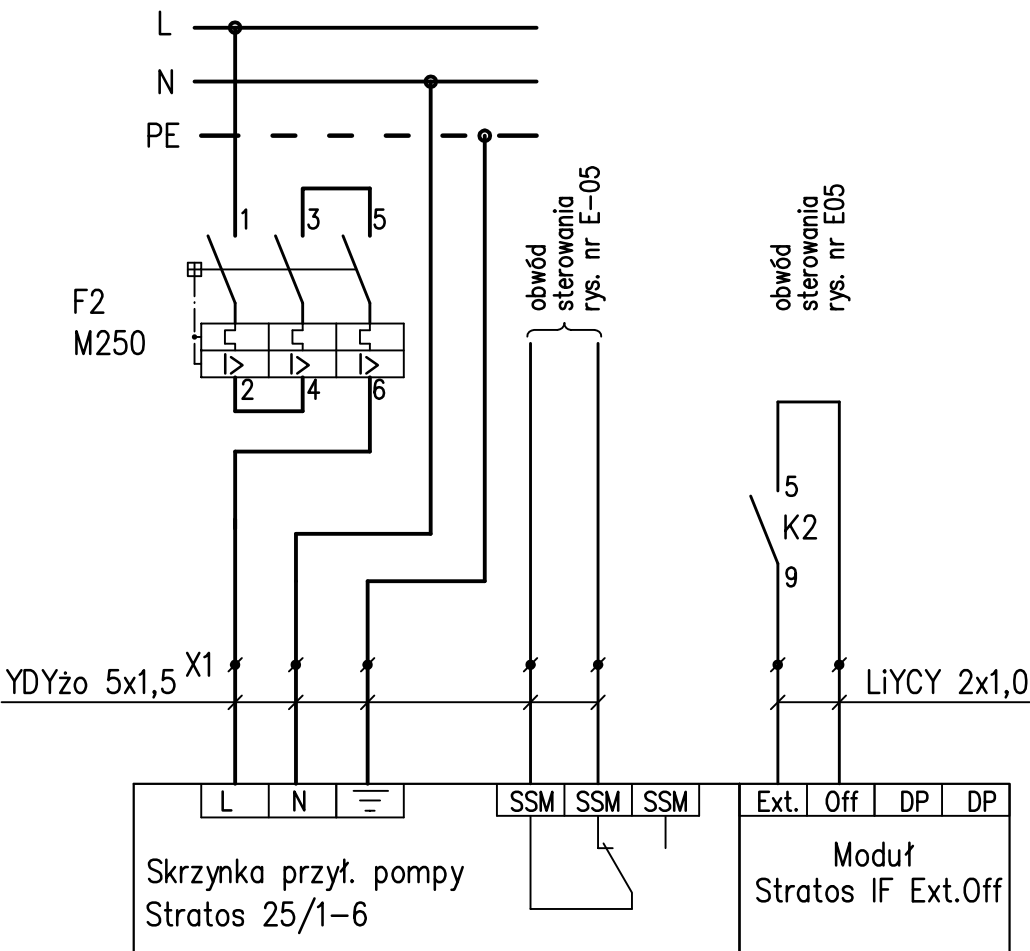
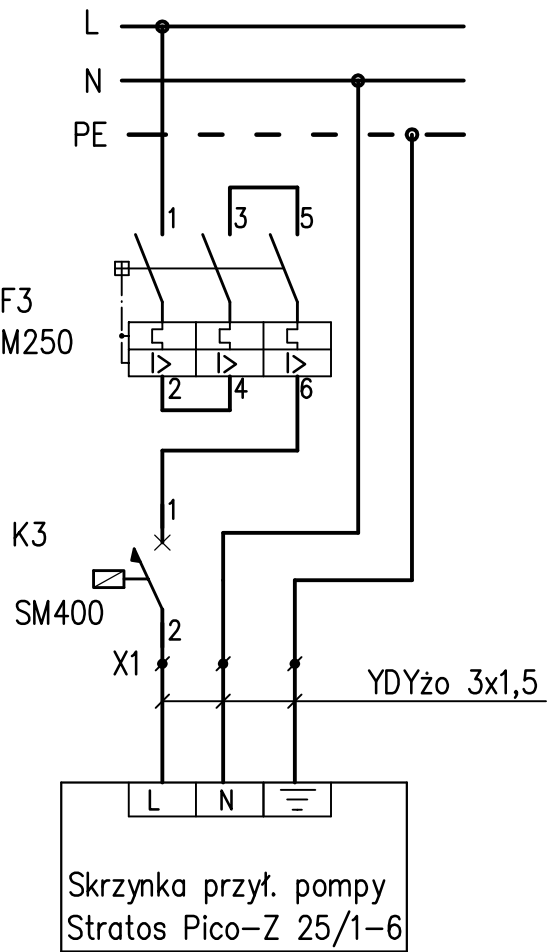
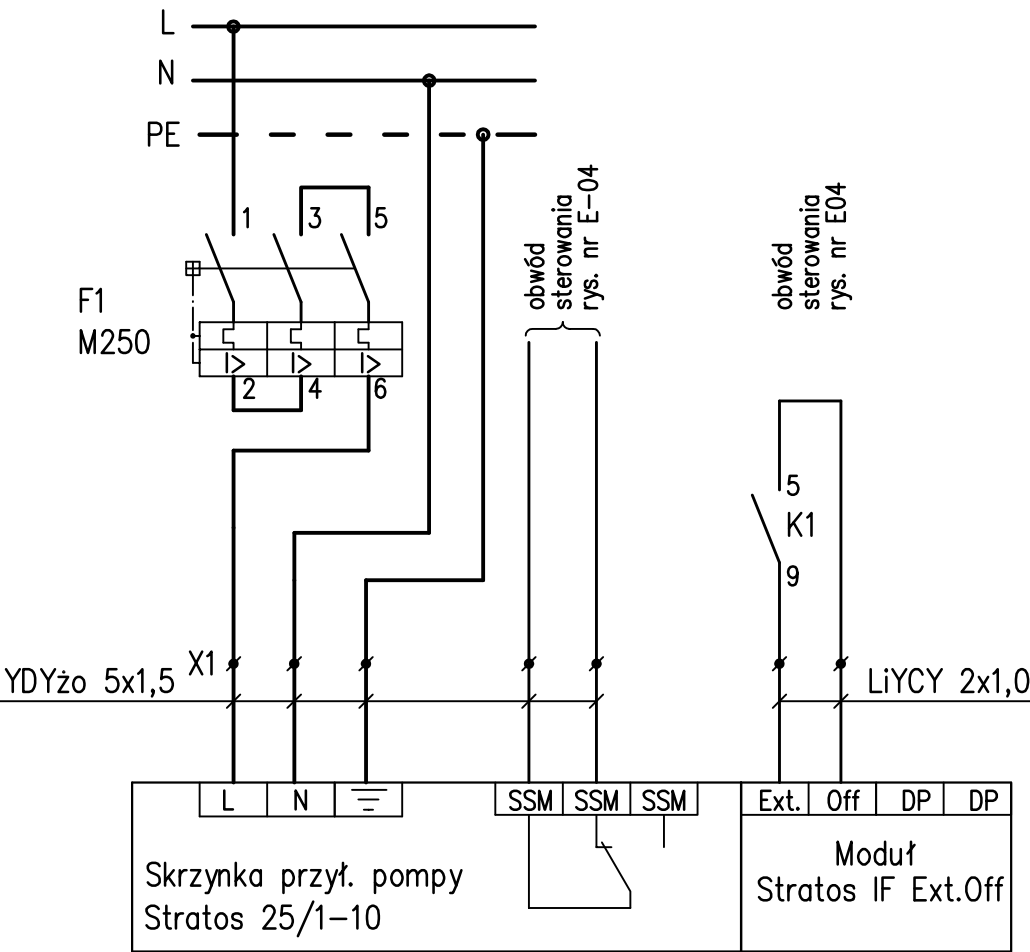




BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA W WARSZAWIE PRZY UL. BERNARDYŃSKIEJ 14 WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁCE EW. NR 55 I CZĘŚCI DZIAŁKI 57/14 W OBRĘBIE 1-05-02 MOKOTÓW ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

## SCHEMAT AUTOMATYKI WĘZŁA

PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. WOJCIECH GROSSMAN UPR. Wa-644/92	ADRES INWESTYCJI	Warszawa, ul. Bernardyńska 14 dz. nr ew. 55 i części działki 57/14 obręb 1-05-02 Mokotów
SPRAWDZAŁ: MGR INŻ. KAZIMIERZ KRASUSKI UPR. St-323/88	INWESTOR	MIASTO STOLĘCZNE WARSZAWA DZIELNICA MOKOTÓW RAKOWIECKA 25/27, 02-517 Warszawa
	DATA	07.2018
	BRANŻA	ELEKTRYCZNA
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY	SKALA



BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA W WARSZAWIE PRZY UL. BERNARDYŃSKIEJ 14 WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ NA DZIAŁCE EW. NR 55 I CZĘŚCI DZIAŁKI 57/14 W OBRĘBIE 1-05-02 MOKOTÓW ORAZ ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU											
SCHEMAT PODŁĄCZEŃ PRZEWODÓW W SKRZYNKACH PRZYŁĄCZOWYCH POMP											
PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. WOJCIECH GROSSMAN UPR. Wa-644/92						ADRES INWESTYCJI		Warszawa, ul. Bernardyńska 14 dz. nr ew. 55 i części działki 57/14 obręb 1-05-02 Mokotów			
SPRAWDZAŁ: MGR INŻ. KAZIMIERZ KRASUSKI UPR. St-323/88						INWESTOR		MIASTO STOLĘCZNE WARSZAWA DZIELNICA MOKOTÓW RAKOWIECKA 25/27, 02-517 Warszawa			
						DATA		07.2018			
						BRANŻA		ELEKTRYCZNA			
FAZA		PROJEKT WYKONAWCZY				SKALA		-:-			