



## TECHNIKA SANITARNA Kazimierz Kurkowski

ul. Groblowa 15/17  
86-300 Grudziądz

tel./fax (0-56) 46-239-65  
NIP 876-127-93-91

### PROJEKT BUDOWLANY

|                           |                                                                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiekt:                   | Źródło ciepła – I etap dla zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo                                     |
| Adres:                    | Darżyno, gm. Potęgowo, pow. słupski<br>działka nr 244/6, obr. Darżyno<br>(budynek modułów kogeneracyjnych) |
| Branża:                   | Technologia, automatyka i instalacje elektryczne                                                           |
| Stadium:                  | Projekt wykonawczy                                                                                         |
| Inwestor:                 | Nadmorskie Elektrownie Wiatrowe Darżyno Sp. z o.o.<br>ul. Łozy 21, 80-516 Gdańsk                           |
| Nr umowy (zlecenia): 5/16 |                                                                                                            |

|                                    |                           |                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projektant<br>branża sanitarna     | inż. Kazimierz Kurkowski  | <i>upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacje i sieci sanitarne nr ewid.: BP-RN-V/153/TO/82-83</i>                                                                                                 |
| Sprawdzający<br>branża sanitarna   | inż. Marek Kołdecki       | <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid.: KUP/0135/POOS/06</i> |
| Projektant<br>branża elektryczna   | mgr inż. Jakub Paczkowski | <i>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania bez graniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych nr ewid.: KUP/0077/PWOE/10</i>                                            |
| Sprawdzający<br>branża elektryczna | inż. Zdzisław Paczkowski  | <i>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania bez graniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr ewid.: GP.I.7342/128/TO/91-92</i>                                   |
| Data opracowania:                  |                           | październik 2016 r.                                                                                                                                                                                                               |

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INWESTOR .....</b>                      | <b>3</b>  |
| <b>2. JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA .....</b>       | <b>3</b>  |
| <b>3. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>          | <b>3</b>  |
| <b>4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b> | <b>3</b>  |
| <b>5. DANE OGÓLNE .....</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>6. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA CIEPŁA. ....</b> | <b>5</b>  |
| <b>7. TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA.....</b>      | <b>5</b>  |
| <b>8. BRANŻA ELEKTRYCZNA .....</b>            | <b>11</b> |
| <b>9. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY.....</b>      | <b>15</b> |
| <b>10. OBLICZENIA.....</b>                    | <b>17</b> |
| <b>ZAŁĄCZNIKI FORMALNE .....</b>              | <b>28</b> |
| <b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>                    | <b>37</b> |

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego technologii i automatyki oraz instalacji elektrycznych dla źródła ciepła dla zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo (I etap), przewidzianego do realizacji w budynku modułów kogeneracyjnych na działce nr ewid. 244/6, obr. Darżyno.

### **1. INWESTOR**

Nadmorskie Elektrownie Wiatrowe Darżyno Sp. z o.o.  
ul. Łozy 21, 80-516 Gdańsk

### **2. JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA**

TECHNIKA SANITARNA KAZIMIERZ KURKOWSKI  
ul. Grobowa 15/17  
86-300 Grudziądz

### **3. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 3.1. Umowa nr 5/16 z Inwestorem,
- 3.2. Uchwała Nr XXXVII/261/2009 Rady Gminy Potęgowo z dnia 04 listopada 2009 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego parku elektrowni wiatrowych i biogazowych Darżyno (Dz. Urz. Woj. Pom. Nr 161, poz. 3030 z dnia 30 listopada 2009 r.),
- 3.3. Inwentaryzacja budowlano-instalacyjna pomieszczenia technicznego w budynku modułów kogeneracyjnych w zakresie niezbędnym do opracowania niniejszej dokumentacji,
- 3.4. Koncepcja projektowa pn.: „Rozbudowa sieci ciepłowniczej przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu ciepła ze źródeł odnawialnych (biogazownia)” w miejscowości Potęgowo opracowana w grudniu 2015 r. przez Technika Sanitarną Kurkowski Kazimierz z siedzibą w Grudziądzu,
- 3.5. Projekty budowlano-wykonawcze wielobranżowe sieci i przyłączy ciepłych oraz węzłów ciepłych dla zadania inwestycyjnego pn. „Budowa sieci ciepłowniczej wraz z węzłami ciepłymi w miejscowości Potęgowo” opracowany przez Pracownię Projektową Technika Sanitarną Kazimierz Kurkowski w listopadzie 2012 r.,
- 3.6. Projekty budowlano-wykonawcze wielobranżowe sieci i przyłączy ciepłych oraz węzłów ciepłych dla zadania inwestycyjnego pn. „Budowa sieci ciepłowniczej wraz z węzłami ciepłymi w miejscowości Potęgowo” opracowany przez Pracownię Projektową Technika Sanitarną Kazimierz Kurkowski w 2016 r.,
- 3.7. Projekt budowlany pn. „Rozbudowa sieci ciepłowniczej przyłączeniowej niezbędnej do odbioru i przesyłu ciepła ze źródeł odnawialnych (biogazownia)” – opracowany w marcu 2016 r. przez Pracownię Projektową Technika Sanitarną Kazimierz Kurkowski,
- 3.8. Projekt budowlany technologii i automatyki oraz instalacji elektrycznych pn. „Źródło ciepła – I etap dla zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo” – opracowany w październiku 2016 r. przez Pracownię Projektową Technika Sanitarną Kazimierz Kurkowski,
- 3.9. Uzgodnienia z Inwestorem,
- 3.10. Uzgodnienia międzybranżowe.
- 3.11. Obowiązujące przepisy i normy.

### **4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy technologii i automatyki źródła ciepła dla zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo (I etap), przewidzianego do realizacji w budynku modułów kogeneracyjnych na działce nr ewid. 244/6, obr. Darżyno.

W opracowaniu ujęto również instalacje elektryczne na potrzeby zasilania urządzeń projektowanego źródła ciepła.

## 5. DANE OGÓLNE

Budynek modułów kogeneracyjnych, w którym przewidziano realizację źródła ciepła na potrzeby zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo zlokalizowany jest na działce nr ewid. 244/6, obr. Darżyno, na terenie należącej do Inwestora biogazowni.

Do pomieszczenia, w którym planowane jest wykonanie źródła ciepła wprowadzone są rurociągi technologiczne ciepła odpadowego pochodzącego z chłodzenia opalanych biogazem modułów kogeneracyjnych.

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Inwestora podczas pracy modułów kogeneracyjnych możliwe jest przygotowanie czynnika grzewczego o temperaturze max. 95°C, po uwzględnieniu potrzeb własnych biogazowni, dostępna dla zewnętrznego odbiorcy ciepła moc wynosi 2,0 MW, deficyt mocy dla pokrycia docelowego zapotrzebowania ciepła sieci ciepłowniczej m. Potęgowo zostanie pokryty przez szczytowe źródło ciepła realizowane w II etapie inwestycji w oparciu o odrębne opracowanie.

W 2012 r. Pracownia Projektowa Technika Sanitarna dla zadania inwestycyjnego „Budowa sieci ciepłowniczej wraz z węzłami cieplnymi w miejscowości Potęgowo” opracowała projekt sieci cieplnej zasilanej z istniejącej kotłowni węglowej.

W związku z podjęciem przez Urząd Gminy w Potęgowie decyzji o zasilaniu systemu ciepłowniczego m. Potęgowo z biogazowni i związaną z tym likwidacją kotłowni węglowej zlokalizowanej przy ul. Darżyńskiej 1 w Potęgowie, Pracownia Projektowa Technika Sanitarna opracowała w 2016 r. projekt zamienny sieci ciepłowniczej wraz z węzłami cieplnymi, uwzględniający zmianę źródła zasilania w ciepło.

Oprócz budynków dotychczas zasilanych z sieci cieplnej ww. projekty zakładały podłączenie budynków będących w trakcie realizacji oraz budynków dotychczas wyposażonych w indywidualne źródła ciepła (GCK, Przedszkole, UG, GOPS).

Zgodnie z informacjami z Urzędu Gminy Potęgowo z sieci cieplnej zasilany ma być również Wielofunkcyjny Ośrodek Usługowo-Przemysłowy, dla którego należy zarezerwować moc 0,50 MW.

Do sieci cieplnej podłączony zostanie również budynek dotychczas zajmowany przez kotłownię węglową.

Sieć i przyłącza sieci cieplnej zaprojektowano z rur i kształtek preizolowanych firmy LOGSTOR z izolacją serii 1, wyposażonych w impulsowy system sygnalizacyjno-alarmowy.

Projekty opracowane przez firmę Technika Sanitarna zakładają realizację w każdym budynku indywidualnego węzła cieplnego, którego technologia przewidują wykonanie:

- dla potrzeb instalacji ogrzewczej węzła zmieszania pompowego składającego się z pompy obiegowej, zaworu 3-drogowego z siłownikiem oraz cyfrowego regulatora ECL Comfort, umożliwiającego regulację temperaturę czynnika grzejącego w funkcji temperatury zewnętrznej,
- przygotowanie ciepłej wody w jednostopniowym wymiennikowym węźle w oparciu zestaw wymiennika płytowego w systemie ładowania zasobnika, regulacja temperatury c.w. stałowartościowa realizowana przez ww. regulator ECL Comfort.

Charakterystyczne parametry systemu ciepłowniczego m. Potęgowo na podstawie ww. projektów przedstawiają się następująco:

- |                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| • zapotrzebowanie ciepła w sezonie grzewczym docelowo:    | 2928,6 kW |
| • zapotrzebowanie ciepła poza sezonem grzewczym docelowo: | 949,9 kW  |
| • wymagana temperatura na zasilaniu w sezonie grzewczym:  | 90°C      |

- wymagana temperatura na zasilaniu poza sezonem grzewczym: 70°C
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne w sieci w sezonie grzewczym: 30,0 m H<sub>2</sub>O
- Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w sieci poza sezonem grzewczym: 12,0 m H<sub>2</sub>O

#### 6. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDŁA CIEPŁA.

- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła w sezonie grzewczym : 2928,6 kW
- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła poza sezonem grzewczym : 949,9 kW
- obliczeniowe parametry wody w zasilanym systemie ciepłowniczym w sezonie grzewczym: 90/65°C
- obliczeniowe parametry wody w zasilanym systemie ciepłowniczym poza sezonem grzewczym: 70/45°C
- maksymalny obliczeniowy strumień wody w zasilanym systemie ciepłowniczym w sezonie grzewczym: 100,73 m<sup>3</sup>/h
- maksymalny obliczeniowy strumień wody w zasilanym systemie ciepłowniczym poza sezonem grzewczym: 34,39 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie dyspozycyjne w sezonie grzewczym: 30,0 mH<sub>2</sub>O
- ciśnienie dyspozycyjne poza sezonem grzewczym: 12,0 mH<sub>2</sub>O
- regulator cyfrowy źródła ciepła swobodnie programowalny SAMSON TROVIS 5571 1 kpl.
- pompa obiegowa po stronie pierwotnej źródła ciepła Grundfos typ TPE3 80-180-S-A-F-A BQQE 400V PN10 3 szt.
- pompa obiegowa po stronie wtórnej źródła ciepła Grundfos typ TPE 65-410/2-S-A-F-A-BAQE 400V PN10 3 szt.
- wymiennik ciepła: płytowy lutowany XB70H-1-180 3 kpl.
- ciepłomierz na progu źródła ciepła: KAMSTRUP MULTICAL 602-C z ultradźwiękowym kołnierzowym przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW® 54 typ FBCM qp 100,0 m<sup>3</sup>/h wraz z kompletem zanurzeniowych czujników temperatury Pt-500 1 kpl.
- Układ stabilizacji ciśnienia: Reflex Variomat 2/2-60 ze zbiornikiem podstawowym VG5000 oraz zbiornikiem bateryjnym VF5000 1 kpl.

#### 7. TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA.

Na potrzeby zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo zaprojektowano wymiennikowe źródło ciepła wyposażone w 3 identyczne równoległe połączone płytowe, jednostopniowe lutowane wymienniki ciepła Danfoss typ XB70H-1-180.

Przyjęty układ technologiczny źródła ciepła gwarantuje całkowitą separację obiegów wody grzewczej podawanej z biogazowni oraz wody w obiegu sieci ciepłej m. Potęgowo.

Do wymiarowania wymienników ciepła zamontowanych w źródle ciepła przyjęto docelowe zapotrzebowanie ciepła dla sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo ustalone na podstawie projektów budowlano-wykonawczych sieci i węzłów ciepłych opracowanych przez Pracownię Projektową Technika Sanitarna z uwzględnieniem rozbudowy w oparciu o dane otrzymane z UG Potęgowo.

Źródło ciepła wyposażone będzie w armaturę regulacyjną oraz automatykę firmy SAMSON zrealizowaną w oparciu o regulator swobodnie programowalny TROVIS 5571.

Ruch czynnika grzewczego po stronie pierwotnej i wtórnej źródła ciepła wymuszany będzie za pomocą niezależnych pomp firmy Grundfos:

- po stronie pierwotnej baterii wymienników (zasilanie z biogazowni): TPE3 80-180-S-A-F-A BQQE 400V PN10 – 3 szt. (1 rezerwowa),

- po stronie wtórnej baterii wymienników (zasilanie systemu ciepłowniczego m. Potęgowo): TPE 65-410/2-S-A-F-A-BAQE 400V PN10 – 3 szt. (1 rezerwowa).

Projektowane pompy obiegowe zostaną zamontowane równolegle, a ich króćce ssące i tłoczne połączone rozdzielaczami z rur stalowych DN250.

Sterowanie kaskadami pomp obiegowych realizowane poprzez sterowniki CU351 wbudowane w urządzenia Grundfos MPC2000.

Stabilizacja ciśnienia w sieci ciepłowniczej zasilającej m. Potęgowo za pomocą urządzenia dwupompowego Reflex Variomat.

Uzupełnianie i napełnianie zładu sieci ciepłej wodą zmiękczoną przygotowaną w dwukolumnowej stacji zmiękczenia EPURO Epuretech 50/050 DF, sterowanie pracą kolumny jonowymiennej objętościowe poprzez wbudowany układ regulacyjny.

Przewód uzupełniający podłączony do dedykowanego króćca w jednostce sterującej Variomat.

Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń i armatury na rzucie technologii źródła ciepła a układ ich wzajemnych połączeń na schemacie ideowym.

Budowa źródła ciepła nie narusza Uchwały Nr XXXVII/261/2009 Rady Gminy Potęgowo z dnia 04 listopada 2009 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego parku elektrowni wiatrowych i biogazowych Darżyno (Dz. Urz. Woj. Pom. Nr 161, poz. 3030 z dnia 30 listopada 2009 r.).

Montaż urządzeń technologicznych projektowanego źródła ciepła nie wymaga zmian w konstrukcji istniejącego budynku.

#### **7.1 Przewody.**

Wszystkie przewody po stronie wody grzewczej w obrębie źródła ciepła wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN-EN 10217.

Przewody z rur stalowych łączyć przez spawanie, przy armaturze za pomocą połączeń kołnierzowych bądź gwintowanych.

Połączenia rurociągów z wymiennikami ciepła wykonać stosownie do wymagań producenta.

Rurociągi montować na konstrukcjach wsporczych i podwieszeniach np. firmy HILTI, Walraven mocowanych do elementów konstrukcyjnych budynku.

Rurociągi w obrębie źródła ciepła układać tak aby zachować min. wysokość do spodu izolacji wynosiła min. 2,0 m.

Przewody wody zimnej na potrzeby zasilania stacji zmiękczenia oraz uzupełniania zładu wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200.

#### **7.2 Armatura.**

W obrębie projektowanego źródła ciepła przyjęto armaturę dostosowaną do temperatury i ciśnienia mediów a jej pełny wykaz załączono do niniejszego opracowania.

Gwinty przy armaturze zgodnie z PN-EN 10226-1 i PN-EN ISO 228-1:2005.

Kołnierze przy armaturze i urządzeniach zgodnie z PN-EN 1092-1:2010 i PN-EN 1092-3:2008.

#### **7.3 Zabezpieczenie źródła ciepła.**

Zabezpieczenie po stronie wtórnej (sieć zasilająca m. Potęgowo) zaprojektowano zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-B-02419, PN-B-02415 oraz wytycznymi producenta urządzeń zabezpieczających.

Zabezpieczenie po stronie pierwotnej źródła ciepła (zasilanie z biogazowni) pozostawia się bez zmian.

Zabezpieczenie każdego z wymienników zgodnie z PN-B-02414 za pomocą dwóch niezależnych pełnoskokowych zaworów bezpieczeństwa ARMAK Si6301M DN65×100 o ciśnieniu początku otwarcia 10,0 bar.

Zabezpieczenie i stabilizacja ciśnienia w systemie ciepłowniczym za pomocą urządzenia Reflex Variomat składającego się z nw. elementów:

- jednostka sterująca VARIOMAT VS 2-2/60 nr kat. 8911200,
- zbiornik podstawowy o pojemności 5000 dm<sup>3</sup> REFLEX VG5000 nr kat. 8601405 ,
- zbiornik baterijny o pojemności 5000 dm<sup>3</sup> REFLEX VF5000 nr kat. 8611405.

Zbiornik podstawowy VG podłączony zostanie do agregatu pompowego VS 2-2/60 za pomocą systemowego przyłącza firmy Reflex nr kat. 6940300.

Połączenie zbiorników podstawowego VG i baterijnego VF rurociągiem DN25 z zamontowanym zaworem SU R1×1" firmy Reflex.

Ciśnienie statyczne w systemie ciepłowniczym 2,3 bar, urządzenie Variomat zapewnia stabilizację ciśnienia na poziomie ±0,20 bar.

Dodatkowo źródło ciepła zabezpieczone będzie naczyniem wzbiorczym Reflex SOLAR S50 – ciśnienie wstępne 2,5 bar, przed naczyniem zamontować zawór SU R1×1" firmy Reflex.

Włączenie układu stabilizacji ciśnienia zgodnie ze schematem ideowym, usytuowanie naczynia zgodnie z rzutem i schematem źródła ciepła.

Układ stabilizujący-uzupełniający powinien być uruchomiony przez autoryzowany serwis producenta.

#### **7.4 Urządzenia do czyszczenia wody.**

Jako zabezpieczenie urządzeń źródła ciepła przed zanieczyszczeniami niesionymi przez wodę sieciową, na powrocie z sieci ciepłowniczej m. Potęgowo przyjęto montaż 2 równolegle połączonych filtrów odmulników magnetycznych, ocynkowanych ogniowo, z wbudowanymi stosami magnetycznymi, z króćcami kołnierзовymi DN125 TerFM 125/16/150 firmy TERMEN.

Na dopływie wody do kolumny jonowymiennej przyjęto filtr mechaniczny EPUROIT DN25.

#### **7.5 Napełnianie i uzupełnianie zładu sieci ciepłowniczej.**

Uzupełnianie zładu sieci ciepłowniczej odbywać się będzie wyłącznie wodą wodociągową uzdatnioną w stacji zmiękczenia EPURO Epuretech 50/050 DF, sterowanie pracą kolumny jonowymiennej objętościowe poprzez wbudowany układ regulacyjny.

Pomiar ilości wody przeznaczonej do uzupełniania i napełniania zładu realizowany będzie jednostrumieniowym wodomierzem skrzydełkowym do wody zimnej typ JS 2,5-02 SMART+ DN15 PN16 APATOR/PoWoGaz.

Przewód napełniania/uzupełniania zładu włączony do króćca z zaworem elektromagnetycznym zamontowanego w jednostce sterującej urządzenia Variomat.

Sterowanie uzupełnianiem zładu poprzez sterownik ControlTouch wbudowany w urządzenie VS 2-2/60 Reflex Variomat.

#### **7.6 Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem.**

Jako zabezpieczenie instalacji wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem zgodnie z PN-EN 1717 na podejściu wody zimnej kolumny jonowymiennej zaprojektowano izolator przepływów zwrotnych BABM firmy SOCLA.

Podczas eksploatacji izolator przepływów zwrotnych należy poddawać okresowej kontroli zgodnie z wymaganiami producenta i PN-EN-1717.

#### **7.7 Próby i płukanie.**

Przed przystąpieniem do prób całą instalację przepłukać dwukrotnie wodą z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2,0 m/s.

Na zimno należy dokonać próby na ciśnienie 2,0 MPa po stronie pierwotnej i wtórnej.

Po stronie instalacji wodociągowej wody zimnej j próby na zimno wykonać na ciśnienie 1,0 MPa.

Próbę ciśnieniową wymienników ciepła oraz układu stabilizacji ciśnienia wykonać zgodnie z wymaganiami producenta zawartymi w ich DTR.

### 7.8 Izolacja antykorozyjna.

Powierzchnie zewnętrzne rurociągów stalowych należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2 wg normy PN-EN ISO 8501-01:2008.

Powierzchnie izolowane należy malować farbą akrylową lub ftalową do gruntowania oraz dwukrotnie emalią akrylową lub ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania.

### 7.9 Izolacja cieplochronna.

Izolację cieplochronną wykonać za pomocą prefabrykowanych otulin z wełny mineralnej np. firmy ROCKWOOL zabezpieczonych płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

Minimalna grubość ww. izolacji na rurociągach zgodnie z wymaganiami określonymi w WT, PN-B-02421 powinna wynosić jn.:

| Średnica nominalna<br>rurociągu<br>[mm] | Minimalna grubość<br>izolacji<br>[mm] |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 15-20                                   | 20                                    |
| 25                                      | 30                                    |
| 32-40                                   | 40                                    |
| 50                                      | 50                                    |
| 65                                      | 70                                    |
| 80                                      | 80                                    |
| ≥100                                    | 100                                   |

Należy izolować cieplnie również armaturę oraz wszystkie pompy obiegowe.

Odcinki instalacji wody zimnej prowadzone w pomieszczeniu źródła ciepła zaizolować otulinami ze spienionego polietylenu np. ThermaECO FRZ o grubości min. 13 mm.

Wymienniki ciepła XB zaizolować fabrycznymi otulinami firmy Danfoss.

Wszystkie rurociągi po zaizolowaniu oznakować zgodnie z PN-N-01270.

Na armaturze oraz urządzeniach umieścić numerację zgodną ze schematem ideowym umieszczonym w źródle ciepła.

### 7.10 Automatyka źródła ciepła.

Źródło ciepła wyposażone zostanie w układ automatycznej regulacji zrealizowany w oparciu o regulator swobodnie programowalny TROVIS 5571 firmy SAMSON, który realizował będzie następujące funkcje podstawowe:

- w sezonie grzewczym regulacja pogodowa temperatury zasilania systemu ciepłowniczego m. Potęgowo w zależności od temperatury zewnętrznej, wg ustawionej wstępnie krzywej grzewczej wymagana temperatura na zasilaniu 90°C przy temp. na zewnątrz -16°C.
- poza sezonem grzewczym regulacja stałowartościowa temperatury zasilania systemu ciepłowniczego m. Potęgowo – wymagana temperatura na zasilaniu 70°C.

Do ww. regulatora podłączone zostaną nw. elementy.

- czujnik temperatury zewnętrzne 5227-2 firmy SAMSON,
- zanurzeniowy czujnik temperatury 5277-5 firmy SAMSON wraz z tuleją zanurzeniową zamontowany na rurociągu zasilającym po stronie pierwotnej źródła ciepła,
- zanurzeniowy czujnik temperatury 5277-5 firmy SAMSON wraz z tuleją zanurzeniową zamontowany na rurociągu zasilającym system ciepłowniczy m. Potęgowo, za baterią wymienników,
- zanurzeniowe czujniki temperatury 5277-5 firmy SAMSON wraz z tulejami zanurzeniowymi zamontowane na rurociągach powrotnych każdego wymiennika po stronie pierwotnej (wodą grzewczą z biogazowni),
- zanurzeniowe czujniki temperatury 5277-5 firmy SAMSON wraz z tulejami zanurzeniowymi zamontowane na rurociągach wylotowych z każdego wymiennika po stronie zasilania systemu ciepłowniczego m. Potęgowo,
- siłowniki typ 3374 firmy SAMSON zamontowane na zaworach regulacyjnych zlokalizowanych na rurociągach powrotnych każdego z wymienników po stronie zasilania wodą grzewczą z biogazowni,
- siłowniki ON/OFF na przepustnicach odcinających montowanych na rurociągach wlotowych do każdego z wymienników po stronie systemu ciepłowniczego m. Potęgowo.

Regulacja temperatury czynnika zasilającego system ciepłowniczy m. Potęgowo będzie miała charakter pracy kaskadowej tzn. w przypadku niewielkiego obciążenia będzie pracował tylko 1 wymiennik, pozostałe dwa wymienniki będą hydraulicznie odłączone zarówno po stronie zasilania z biogazowni jak i sieci ciepłowniczej.

W przypadku wzrostu zapotrzebowania (po przekroczeniu 80% otwarcia zaworu dla pierwszego wymiennika), następuje otwarcie przepustnicy odcinającej z siłownikiem (po stronie sieci ciepłowniczej m. Potęgowo), po całkowitym otwarciu ww. przepustnicy, zaczyna otwierać się zawór regulacyjny drugiego wymiennika.

Trzeci wymiennik zostanie uruchomiony w identyczny sposób – po przekroczeniu 80% otwarcia dla zaworu regulacyjnego drugiego wymiennika.

Czujniki po stronie zasilania na wyjściu czynnika z poszczególnych wymienników mają za zadanie utrzymywać histerezę 1C pomiędzy pracującymi wymiennikami.

W przypadku obniżenia zapotrzebowania na ciepło, sterownik po zarejestrowaniu sumy 40% otwarcia dla trzech zaworów regulacyjnych będzie wyłączał sekcje wymiennikową nr 3, prowadząc regulację za pomocą tylko dwóch wymienników.

Jeżeli zapotrzebowanie na ciepło nadal będzie się zmniejszać, to po zarejestrowaniu 40% stopnia otwarcia dla sumy pozostałych dwóch pracujących zaworów regulacyjnych, sterownik odłączy sekcję nr 2 (środkowy wymiennik) i regulacja będzie prowadzona tylko na wymienniku nr 1.

Co 168h (7 dni) zmieni się kolejność uruchamiania wymienników.

Taka regulacja spowoduje równomierne zużywanie się poszczególnych elementów oraz zwiększy zakres regulacji zaworów regulacyjnych.

W przypadku konieczności wyłączenia z eksploatacji któregoś z wymienników, regulacja może być prowadzona tylko na jednym bądź dwóch pozostałych wymiennikach.

Pomiar ilości ciepła dostarczanego do systemu ciepłowniczego realizowany będzie poprzez ciepłomierz KAMSTRUP MULTICAL 602-C z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW® 54 typ FBCM qp 100,0 m<sup>3</sup>/h, 350 mm×DN125, PN25, ciepłomierz podłączony za pomocą M-BUS do regulatora TROVIS 5571.

Stabilizacja ciśnienia w systemie ciepłowniczym m. Potęgowo za pomocą układu pomp i zaworów sterowanych ze sterownika ControlTouch wbudowanego w jednostkę sterującą VS 2-2/60 urządzenia Variomat firmy Reflex, który udostępnia n.w. funkcje:

- w pełni zautomatyzowane sterowanie mikroprocesorowe z dowolnym ustawieniem parametrów, zegar czasu rzeczywistego, ustawialna pamięć błędów i parametrów, wyświetlacz tekstowy ciśnienia i poziomu oraz istotnych meldunków o pracy i zakłóceniach,
- zbiorcza sygnalizacja zakłóceń, poziomu minimalnego oraz działania pomp i zaworów przelewowych.
- wyjście zbiorczej sygnalizacji zakłóceń, interfejs RS485 do przesyłu danych.
- stabilizacja ciśnienia w granicach  $\pm 0,2$  bar z kontrolą pompy,
- sterowanie łagodnym rozruchem i zatrzymaniem pompy,
- włączanie pomp w zależności od obciążenia i przełączanie w przypadku zakłóceń,
- odgazowanie poprzez automatyczną regulację przepływu z cyklami odgazowania ciągłego, okresowego i wybiegowego.
- kontrolowane uzupełnianie ubytków, automatyczne zatrzymanie i meldunek o zakłóceniach w przypadku przekroczenia czasu i/lub liczby cykli.

Sterowanie pracą stacji zmniejszania poprzez wbudowany w głowicę sterującą układ regulacyjny – praca w cyklu objętościowym.

Sterowanie kaskadami pomp obiegowych po stronie pierwotnej i wtórnej źródła ciepła za pomocą układów wbudowanych w urządzenia Control MPC firmy Grundfos wyposażony w sterownik CU351, który umożliwia m.in. ustawienie/kontrolę następujących funkcji:

- wartość zadana,
- ostrzeżenia i alarmy,
- dziennik alarmów,
- alternatywne wartości zadane (ustawienie do sześciu alternatywnych wartości zadanych)
- zewnętrzny wpływ na wartość zadaną (pozwala parametrom pomiarowym wpływać na wartość zadaną)
- ustawienie wartości zadanych i czasu oraz dnia ich aktywacji
- ustawienie opóźnienia pomiędzy załączaniem/wyłączaniem jednej pompy
- ustawienia trybu pracy,
- ograniczenie liczby zał./wył. na godzinę,
- pompy rezerwowe – wybór jednej lub więcej pomp rezerwowych,
- wymuszona zamiana pomp – ustawienie zamiany pomp w celu zapewnienia tego samego czasu pracy dla wszystkich pomp,
- uruchomienie testowe pompy w celu zapobieżenia zablokowaniu pomp, rozkładowi tłocznej cieczy w pompie oraz usunięcia zgromadzonego powietrza,
- próba wyłączenia pompy (automatyczna próba wyłączenia pompy, samonastawne lub stałe okresy czasowe),
- kontrola prędkości załączania i wyłączania pomp,
- praca awaryjna – pompy pracują bez względu na ostrzeżenia i alarmy,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- kontrola ciśnienia minimalnego,
- kontrola ciśnienia maksymalnego,
- kontrola zakłócenia zewnętrznego.

#### 7.11 Wykonawstwo.

W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 27.04.2000 r. (Dz. U. Nr 40 poz. 470) a także innych przepisów szczegółowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

Wszystkie roboty i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” Część. E. Roboty instalacyjne sanitarne. Zeszyt 1. Węzły ciepłownicze” zeszyt nr 457/2010 serii Instrukcje, Wytyczne, Poradniki ITB, PN-B-02423:1999 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

#### **7.12 Wytyczne dla branż.**

- wykonać zasilenie elektryczne projektowanych urządzeń elektrycznych oraz układu automatycznej regulacji źródła ciepła,
- wszystkie rurociągi stalowe powinny mieć połączenia wyrównujące,
- instalacja elektryczna w pomieszczeniu źródła ciepła powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących,
- na ścianie pomieszczenia umieścić schemat ideowy źródła ciepła wraz z opisem i numeracją urządzeń oraz armatury.

### **8. BRANŻA ELEKTRYCZNA**

#### **8.1 Zasilanie**

Dla potrzeb zasilania projektowanych urządzeń wymagających zasilania elektrycznego zaprojektowano rozdzielnicę „RZ”.

Zasilanie rozdzielnic „RZ” należy poprowadzić kablem typu YKYżo-5x16mm<sup>2</sup> prowadzonym po istniejących korytach kablowych z istniejącej rozdzielnic RG. W istniejącej rozdzielni zainstalować dodatkowe zabezpieczenie – rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami 63A.

Instalację układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999, tj. w sieci typu „TN-S”.

#### **8.2 Rozdzielnica RZ**

Dla potrzeb zasilania projektowanych urządzeń oraz sterowników projektuje się rozdzielnicę „RZ” zasilaną z istniejącej rozdzielni. Rozdzielnicę należy zabudować w obiekcie zgodnie z załączonym rysunkiem.

W rozdzielnicy należy zabudować zabezpieczenia poszczególnych obwodów w postaci wyłączników nadprądowych z modułem różnicowoprądowym oraz rozłączników bezpiecznikowych.

Rozdzielnicę należy wyposażać w układy zabezpieczeń i sterowania zgodnie z załączonym rysunkiem.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalację układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999, tj. w sieci typu „TN-S”.

#### **8.3 Instalacja automatyki i sterowania**

Instalację podłączenia i zabezpieczenia obwodu regulatora SAMSON TROVIS 5571 wykonać z rozdzielnic RZ. Do poszczególnych silników pomp, silników siłowników zaworów oraz czujników wykonać odpowiednie połączenia zasilające i sterownicze zgodnie z załączonym rysunkiem

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalację układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999, tj. w sieci typu „TN-S”.

#### **8.4 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W pomieszczeniu źródła ciepła wykonać należy za pomocą LgYżo (DYżo) 4mm<sup>2</sup> instalację połączeń wyrównawczych, obejmującą wszystkie części przewodzące dostępne i obce znajdujące się w strefach 1,2,3. Ponadto należy przyłączyć do niej wszystkie wejścia i wyjścia instalacji

sanitarnych, duże urządzenia metalowe, wszystkie metalowe elementy systemu (zgodnie z Warunkami Technicznymi Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) oraz szynę PE rozdzielnicy.

Połączenia wykonać stosując będące na wyposażeniu urządzeń zaciski lub za pomocą zacisków-obejm montowanych na metalowych elementach urządzenia np. armaturze, rozdzielaczu czy podejściu do grzejnika.

Wszystkie połączenia wyrównawcze projektuje się sprowadzić do połączonych pomiędzy sobą, za pomocą przewodu magistralnego DYżo10, lokalnych i głównej szyny wyrównawczej.

Szyny takie należy wykonać z gotowych elementów zaciskowych i umieszczać w oznaczonych puszkach p/t.

Szynę główną należy umieścić pod rozdzielnią i uziemić łącząc kablem z uziomem otokowym lub fundamentowym urządzenia piorunochronnego.

### 8.5 Ochrona od porażeń

Dla projektowanego układu sieci typu TN-S zastosowano środek ochrony za pomocą szybkiego wyłączenia zasilania. Instalację zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie wyzwalania 30 mA, spełniających warunki ochrony przeciwporażeniowej. Z uwagi na realizację normy PN-IEC 60364-4-41 do wszystkich punktów gniazd wtyczkowych oraz urządzeń oświetleniowych należy wprowadzić przewód neutralny "N" oraz ochronny "PE".

W pomieszczeniu projektuje się miejscową szynę wyrównawczą, z którymi należy połączyć wszystkie części przewodzące dostępne z częściami przewodzącymi obcymi oraz szynę PE tablicy rozdzielczej w celu ograniczenia napięcia dotykowego (ekwipotencjalizacja).

Przewody wyrównawcze należy zastosować o przekroju min. 2,5 mm<sup>2</sup> układane pod tynkiem.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić skuteczność ochrony za pomocą pomiarów.

### 8.6 Wykonawstwo

Całość robót wykonać uwzględniając:

- Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)
- PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-6-61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC-60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-EN 60664-1:2003 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania
- PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 61643-11:2002 - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-7-707:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
- PN-EN 62305-4:2008 Ochrona odgromowa – Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-IEC 61312-1:2001 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
- PN-IEC/TS 61312-2:2002 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia

- PN-IEC/TS 61312-3:2003 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3. Wymagania urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
- PN-EN 62305-1:2006 (U) - Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 62305-4:2006 (U) - Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 12464-1 - Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsce pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838 - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

Projektant  
branża sanitarna:

---

inż. Kazimierz Kurkowski

Projektant  
branża elektryczna:

---

mgr inż. Jakub Paczkowski

**9. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY.**

| L.p. | Nazwa                                                                                                                                                        | Ilość | Uwagi                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|
| 1    | Wymiennik ciepła płytowy lutowany miedzią Danfoss typ XB70H-1-180 nr kat. 004B2022 wraz z podstawą nr kat. 004B2925 oraz izolacją termiczną nr kat. 004B2599 | 3     |                            |
| 2    | Pompa obiegowa wody grzewczej po stronie pierwotnej Grundfos TPE3 80-180-S-A-F-A BQQE 400V PN10 nr kat. 98437633                                             | 3     | Ns=2,2 kW; 3×400V          |
| 3    | Układ regulacji kaskady 3 pomp obiegowych jw. Grundfos MPC2000 nr kat. 96781413                                                                              | 1     | 3×400V                     |
| 4    | Pompa obiegowa wody grzewczej po stronie wtórnej Grundfos TPE 65-410/2-S-A-F-A-BAQE 400V PN10 nr kat. 96275589                                               | 3     | Ns=7,5 kW; 3×400V          |
| 5    | Układ regulacji kaskady 3 pomp obiegowych jw. Grundfos MPC2000 nr kat. 96781413                                                                              | 1     | 3×400V                     |
| 6    | Regulator cyfrowy swobodnie programowalny TROVIS 5571 firmy SAMSON                                                                                           | 1     | 1×230V                     |
| 7    | Czujnik temperatury zewnętrznej typ 5227-2 firmy SAMSON                                                                                                      | 1     |                            |
| 8    | Zanurzeniowy czujnik temperatury typ 5277-5 firmy SAMSON wraz z tuleją zanurzeniową                                                                          | 8     |                            |
| 9    | Zawór regulacyjny przelotowy DN65 typ 3214 PN16 firmy SAMSON, $k_{vs}=50,0 \text{ m}^3/\text{h}$                                                             | 3     |                            |
| 10   | Siłownik regulacyjny zaworu jw. bez funkcji bezpieczeństwa SAMSON typ 3374                                                                                   | 3     | Sygnał sterujący 0-10V     |
| 11   | Przepustnica odcinająca ON/OFF z siłownikiem Danfoss typ VFY-WA DN100 nr kat. 082G7355                                                                       | 3     | siłownik ON/OFF 1×230V     |
| 12   | Zmiękcacz jonowymienny dwukolumnowy Epurotech 50/050 DF, sterowanie objętościowe                                                                             | 1     | 1×230V                     |
| 13   | Jednostka sterująca dwupompowego układu stabilizacji ciśnienia REFLEX VARIOMAT VS 2-2/60 nr kat. 8911200                                                     | 1     | Ns=2,20 kW; 1×230V/50Hz    |
| 14   | Zbiornik podstawowy układ stabilizacji ciśnienia jw. o pojemności 5000 dm <sup>3</sup> REFLEX VG 5000 nr kat. 8601405                                        | 1     |                            |
| 15   | Zbiornik baterijny układ stabilizacji ciśnienia jw. o pojemności 5000 dm <sup>3</sup> REFLEX VF 5000 nr kat. 8611405                                         | 1     |                            |
| 16   | Zestaw przyłączeniowy, G1 ¼ REFLEX nr kat. 6940400                                                                                                           | 1     |                            |
| 17   | Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex S50 10 bar nr kat. 8209500                                                                                              | 1     | Ciśnienie. wstępne 2,5 bar |
| 18   | Złącze SU R1x1 złącze SU R1x1 nr kat. 7613100                                                                                                                | 2     |                            |

| L.p. | Nazwa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ilość | Uwagi       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| 19   | Pełnoskokowy sprężynowy kątowy zawór bezpieczeństwa z uszczelnieniem miękkim ARMAK Si6301M DN65×100 kołnierzowy, ciśnienie otwarcia 10bar                                                                                                                                                                                                                                                 | 6     |             |
| 20   | Licznik ciepła Kamstrup MULTICAL 602-C z modulem base M-BUS+dane impulsowe nr kat. 670020000000, kompletem dwuprzewodowych czujników Pt500 z kablem 3,0 m, czujniki do montażu w tulejach zanurzeniowych, z kompletem tulei 90 mm wraz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Kamstrup ULTRAFLOW® 54 typ FBCM qp 100,0 m3/h, 350 mm×DN125, PN25, stal nierdzewna – montaż na powrocie | 1     |             |
| 21   | Wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej typu JS 2,5 DN 20 APATOR PoWoGaz – pomiar ilości wody uzupełniającej                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1     |             |
| 22   | Przepustnica międzykołnierzowa DN100 FIG. 497 PN16 ZETKAMA (497-B-100-C-67) z rączką                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18    |             |
| 23   | Zawór kulowy kołnierzowy DN125 DN100 FIG. 497 PN16 ZETKAMA 497-B-125-C-67 z rączką                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4     |             |
| 24   | Zawór kulowy kołnierzowy DN200 FIG. 497 PN16 ZETKAMA 497-B-200-C-67 z rączką                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2     |             |
| 25   | Zawór kulowy gwintowany PH-01 DN15 PN30 Perfexim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 18    |             |
| 26   | Zawór kulowy gwintowany PH-01 DN20 PN30 Perfexim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10    |             |
| 27   | Zawór kulowy gwintowany PH-01 DN25 PN30 Perfexim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8     |             |
| 28   | Izolator przepływu zwrotnego BABM DN25 SOCLA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1     |             |
| 29   | Zawór zwrotny grzybkowy kołnierzowy DN100 FIG.402 ZETKAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6     |             |
| 30   | Filtr mechaniczny EPUROIT DN25 (w zakresie dostawy kolumny jonowymiennej)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1     |             |
| 31   | Filtroodmulnik magnetyczny, ocynkowany ogniowo, z wbudowanymi stosami magnetycznymi, z króćcami kołnierzowymi DN125 TerFM 125/16/150 TERMEN PN16/150°C                                                                                                                                                                                                                                    | 2     |             |
| 32   | Rozdzielacz wody grzewczej po stronie pierwotnej wymienników ciepła wykonany z rury stalowej 273,0×11,0 mm L=3000 mm                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2     | wyk. indyw. |
| 33   | Rozdzielacz wody grzewczej po stronie wtórnej wymienników ciepła wykonany z rury stalowej 273,0×11,0 mm L=3000 mm                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2     | wyk. indyw. |
| 34   | Rozdzielacz pompowy z rury stalowej 273,0×11,0 mm, L=1500 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4     | wyk. indyw. |
| 35   | Rozdzielacz odmulaczy po stronie wtórnej z rury stalowej 273,0×11,0 mm, L=1200 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2     | wyk. indyw. |
| 36   | Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy poziomy typ Pz V=10,0 dm <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4     |             |
| 37   | Manometr standardowy z króćcem radialnym 0÷16 bar z kurkiem manom. i rurką syfonową, Ø tarczy 100 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18    |             |
| 38   | Termometr techniczny, zakres pomiarowy 0÷100 °C, średnica tarczy 160 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10    |             |

## 10. OBLICZENIA.

### 10.1 Bilans ciepła.

Podane niżej wartości pochodzą z opracowanych przez firmę Technika Sanitarna projektów sieci ciepłowniczej i węzłów cieplnych w m. Potęgowo.

|                                                             |       |        |    |
|-------------------------------------------------------------|-------|--------|----|
| Zapotrzebowanie na moc cieplną dla okresu zimowego docelowo | $Q_z$ | 2928,6 | kW |
| Zapotrzebowanie na moc dla okresu lata docelowo             | $Q_l$ | 949,9  | kW |

### 10.2 Parametry czynnika grzewczego

|                                                                                                                                               |             |        |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|-------------------|
| Obliczeniowa temperatura zasilania po stronie pierwotnej w ciągu całego roku                                                                  | $T_{zz}$    | 95,0   | °C                |
| Obliczeniowa temperatura powrotu po stronie pierwotnej - do doboru wymiennika                                                                 | $T_{pco}$   | 70,0   | °C                |
| Obliczeniowa temperatura zasilania w sieci - zima                                                                                             | $t_{zz}$    | 90,0   | °C                |
| Obliczeniowa temperatura powrotu w sieci - zima                                                                                               | $t_{pz}$    | 65,0   | °C                |
| Obliczeniowa temperatura zasilania w sieci - lato i poza punktem załamania                                                                    | $t_{zl}$    | 70,0   | °C                |
| Obliczeniowa temperatura powrotu w sieci - lato                                                                                               | $t_{pl}$    | 45,0   | °C                |
| Dopuszczalne ciśnienie po stronie zasilania z biogazowni                                                                                      | $p_2$       | 4,0    | bar               |
| Dopuszczalne ciśnienie w sieci ciepłowniczej zasilającej m. Potęgowo                                                                          | $p_1$       | 10,0   | bar               |
| maksymalny obliczeniowy strumień wody w sieci ciepłowniczej zasilającej m. Potęgowo w sezonie grzewczym podstawie projektu sieci cieplnej:    | $V_z$       | 100,73 | m <sup>3</sup> /h |
| maksymalny obliczeniowy strumień wody w sieci ciepłowniczej zasilającej m. Potęgowo poza sezonem grzewczym podstawie projektu sieci cieplnej: | $V_L$       | 34,39  | m <sup>3</sup> /h |
| Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w sieci ciepłowniczej zasilającej m. Potęgowo na podstawie projektu sieci cieplnej – sezon grzewczy           | $p_{dyspz}$ | 30,0   | mH <sub>2</sub> O |
| Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w sieci ciepłowniczej zasilającej m. Potęgowo na podstawie projektu sieci cieplnej - poza sezonem grzewczym   | $p_{dyspl}$ | 12,0   | mH <sub>2</sub> O |

### 10.3 Dobór wymienników

|                                                                                    |                 |        |             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-------------|
| Moc wymienników dla warunków obliczeniowych okresu zimowego - docelowo             |                 | 2928,6 | kW          |
| Zakładana ilość połączonych równolegle wymienników                                 |                 | 3      | szt.        |
| Moc pojedynczego wymiennika dla warunków obliczeniowych - docelowo                 |                 | 976,2  | kW          |
| Moc pojedynczego wymiennika dla warunków obliczeniowych okresu letniego - docelowo |                 | 949,9  | kW          |
| Temperatura doboru strona pierwotna zima                                           | $T_{zz}/T_{pz}$ | 95     | 70 °C       |
| Temperatura doboru strona wtórna zima                                              | $t_{zz}/t_{pz}$ | 90     | 65 °C       |
| Temperatura doboru strona pierwotna lato                                           | $T_{zl}/T_{pl}$ | 95     | 50 °C       |
| Temperatura doboru strona pierwotna lato                                           | $t_{zl}/t_{pl}$ | 70     | 45 °C       |
| Typ dobranego wymiennika wchodzącego                                               |                 |        | XB70H-1-180 |

Kartę doboru pojedynczego wymiennika wchodzącego w skład baterii wymienników zasilających system ciepłowniczy m. Potęgowo dla warunków obliczeniowych okresu zimowego zamieszczono poniżej.

Danfoss Hexact(v3.4.2)



## Dobór płytowego wymiennika ciepła

|                 |                |          |          |
|-----------------|----------------|----------|----------|
| Typ wymiennika: | XB70H-1-180    |          |          |
| J.m.:           | 1 (Równoległy) | Nr kat.: | 004B2022 |

| Obliczone parametry                      | J.m.                | Strona 1          | Strona 2 |
|------------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|
| Typ przepływu                            |                     | Przeciwnieprądowy |          |
| Moc                                      | kW                  | 976,20            |          |
| Temperatura na wlocie                    | °C                  | 95,00             | 65,00    |
| Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)    | °C                  | 70,00             | 90,00    |
| Temperatura na wylocie (Rzeczywista)     | °C                  | --                | --       |
| Masowe natężenie przepływu               | kg/h                | 33473,8           | 33507,6  |
| Objętościowe natężenie przepływu         | m <sup>3</sup> /h   | 34,769            | 34,142   |
| Zapas powierzchni                        | %                   | 20,3              |          |
| LMTD                                     | K                   | 5,00              |          |
| HTC(Dostępny / Wymagany)                 | W/m <sup>2</sup> -K | 4177/3471         |          |
| Całkowity spadek ciśnienia               | kPa                 | 9,49              | 6,75     |
| Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty) | kPa                 | 2,74              | 0,43     |
| Prędkość na wlocie (w otworze płyty)     | m/s                 | 2,35              | 0,94     |

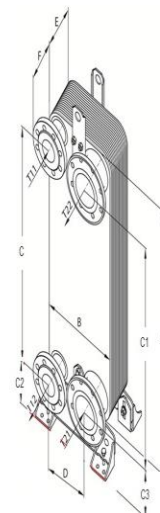
| Właściwości płynu        | J.m.              | Strona 1 | Strona 2 |
|--------------------------|-------------------|----------|----------|
| Czynnik                  |                   | Woda     | Woda     |
| Lepkość                  | uPa-s             | 345,8804 | 367,8742 |
| Gęstość                  | kg/m <sup>3</sup> | 971,1    | 974,2    |
| Pojemność cieplna        | kJ/kg-K           | 4,198    | 4,194    |
| Wsp. przewodzenia ciepła | kW/m-K            | 0,001    | 0,001    |

| Specyfikacja:                      | J.m.           | Strona 1           | Strona 2 |
|------------------------------------|----------------|--------------------|----------|
| Typ wymiennika:                    |                | XB70H-1-180        |          |
| Liczba płyt:                       | ---            | 180                |          |
| Max. liczba płyt w bieżącej ramie: | ---            | --                 |          |
| Grupowanie:                        | ---            | 1*89H/1*90H        |          |
| Powierzchnia wymiany ciepła:       | m <sup>2</sup> | 56,25              |          |
| Materiał płyty:                    | ---            | EN1.4404(AISI316L) |          |
| Materiał uszczelki:                | ---            | --                 |          |
| Rozmiar króćca:                    | ---            | DN 65/100          |          |
| Typ króćca:                        | ---            | Koł. bez wykładz.  |          |
| Kolor ramy:                        | ---            | --                 |          |
| Certyfikat / Zatwierdzenie typu:   | ---            | PED Art 3.3        |          |
| Objętość:                          | L              | 48,95              | 63       |
| Masa:                              | kg             | 310                |          |
| Temp. projekt.(Max/Min):           | °C             | 95/65              |          |
| Ciśnienie projektowe (Max):        | bar            | 25/16              |          |

| Akcesoria: |      |                    |
|------------|------|--------------------|
| Nr kat.    | szt. | Akcesoria          |
| 004B2925   | 1    | Podstawa montażowa |
| 004B2599   | 1    | Izolacja           |

| Wymiary zewnętrzne:                                                                          |                 |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
| A (mm):                                                                                      | 990             | B (mm): | 365 |
| C/C1/C2/C3 (mm):                                                                             | 861/816/180/203 | D (mm): | 214 |
| E (mm):                                                                                      | 496             | F (mm): | 90  |
| Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction. |                 |         |     |

| Komentarz: |
|------------|
|            |



## Symulacja pracy pojedynczego wymiennika XB70H-1-180 poza sezonem grzewczym.

Dla okresu letniego, przy zasilaniu wodą grzewczą o temp. 95 °C możliwa jest praca wyłącznie jednego wymiennika.

Danfoss Hexact(v3.4.2)

### Dobór płytowego wymiennika ciepła



|                 |                |              |                     |
|-----------------|----------------|--------------|---------------------|
| Typ wymiennika: | XB70H-1-180    | Przygotował: | MK                  |
| J.m.:           | 1 (Równoległy) | Nr kat.:     | 004B2022            |
|                 |                | Data:        | 2016-10-20 11:20:33 |

| Obliczone parametry                      | J.m.                | Strona 1       | Strona 2 |
|------------------------------------------|---------------------|----------------|----------|
| Typ przepływu                            |                     | Przeciwprądowy |          |
| Moc                                      | kW                  | 949,90         |          |
| Temperatura na wlocie                    | °C                  | 95,00          | 45,00    |
| Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)    | °C                  | --             | 70,00    |
| Temperatura na wylocie (Rzeczywista)     | °C                  | 45,26          | --       |
| Masowe natężenie przepływu               | kg/h                | 16394,8        | 32705,5  |
| Objętościowe natężenie przepływu         | m <sup>3</sup> /h   | 17,029         | 33,003   |
| Zapás powierzchni                        | %                   | 0,1            |          |
| LMTD                                     | K                   | 5,43           |          |
| HTC(Dostępny / Wymagany)                 | W/m <sup>2</sup> -K | 3115/3111      |          |
| Całkowity spadek ciśnienia               | kPa                 | 2,44           | 6,57     |
| Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty) | kPa                 | 0,65           | 0,40     |
| Prędkość na wlocie (w otworze płyty)     | m/s                 | 1,14           | 0,90     |

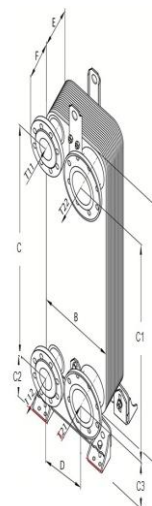
| Właściwości płynu        | J.m.              | Strona 1 | Strona 2 |
|--------------------------|-------------------|----------|----------|
| Czynnik                  |                   | Woda     | Woda     |
| Lepkość                  | uPa-s             | 405,1172 | 486,4866 |
| Gęstość                  | kg/m <sup>3</sup> | 978,6    | 985,3    |
| Pojemność cieplna        | kJ/kg-K           | 4,188    | 4,182    |
| Wsp. przewodzenia ciepła | kW/m-K            | 0,001    | 0,001    |

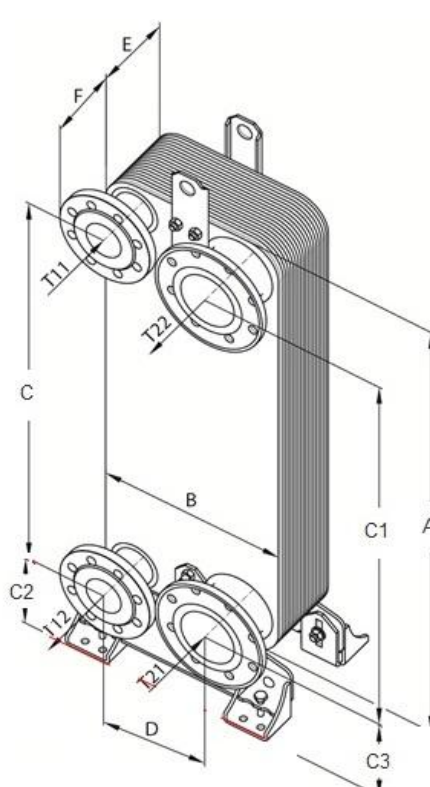
| Specyfikacja:                      | J.m.           | Strona 1           | Strona 2 |
|------------------------------------|----------------|--------------------|----------|
| Typ wymiennika:                    |                | XB70H-1-180        |          |
| Liczba płyt:                       | ---            | 180                |          |
| Max. liczba płyt w bieżącej ramie: | ---            | --                 |          |
| Grupowanie:                        | ---            | 1*89H/1*90H        |          |
| Powierzchnia wymiany ciepła:       | m <sup>2</sup> | 56,25              |          |
| Materiał płyty:                    | ---            | EN1.4404(AISI316L) |          |
| Materiał uszczelki:                | ---            | --                 |          |
| Rozmiar króćca:                    | ---            | DN 65/100          |          |
| Typ króćca:                        | ---            | Koł. bez wykładz.  |          |
| Kolor ramy:                        | ---            | --                 |          |
| Certyfikat / Zatwierdzenie typu:   | ---            | PED Art 3.3        |          |
| Objętość:                          | L              | 48,95              | 63       |
| Masa:                              | kg             | 310                |          |
| Temp. projekt.(Max/Min):           | °C             | 95/45              |          |
| Ciśnienie projektowe (Max):        | bar            | 25/16              |          |

| Akcesoria: |      |                    |
|------------|------|--------------------|
| Nr kat.    | szt. | Akcesoria          |
| 004B2925   | 1    | Podstawa montażowa |
| 004B2599   | 1    | Izolacja           |

| Wymiary zewnętrzne:                                                                          |                 |         |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
| A (mm):                                                                                      | 990             | B (mm): | 365 |
| C/C1/C2/C3 (mm):                                                                             | 861/816/180/203 | D (mm): | 214 |
| E (mm):                                                                                      | 496             | F (mm): | 90  |
| Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction. |                 |         |     |

### Komentarz:



|                                                                                               |                 |           |                                      |                                        |                                  |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 1                                                                                             |                 |           | 2                                    |                                        | 3                                |               |
| Danfoss Hexact(v3.4.2)                                                                        |                 |           |                                      |                                        |                                  |               |
| <div></div> |                 |           |                                      |                                        |                                  |               |
| E                                                                                             |                 |           | E                                    |                                        |                                  |               |
| Połączenie: Koł. bez wykładz.                                                                 |                 |           |                                      |                                        |                                  |               |
| Typ                                                                                           | Przepływ        | Rozmiar   | Typ wymiennika:                      | XB70H-1-180                            | Masa (kg)                        | 310,00        |
| T11                                                                                           | Strona 1 wlot   | DN 65/100 | Nr kat.:                             | 004B2022                               | Objętość(L):                     | 48,950/63,000 |
| T22                                                                                           | Strona 2 wylot  | DN 65/100 | Nr doboru:                           | MK20161020112416                       | Certyfikat / Zatwierdzenie typu: | PED Art 3.3   |
| T12                                                                                           | Strona 1 wylot  | DN 65/100 | Materiał płyty:                      | EN1.4404(AISI316L)                     | Przygotował:                     |               |
| T21                                                                                           | Strona 2 wlot   | DN 65/100 | Materiał uszczelki:                  | —                                      |                                  |               |
| Wymiar (mm)                                                                                   |                 |           | Temp. projekt.(Max/Min)(°C): 180/-10 |                                        |                                  |               |
| A :                                                                                           | 990             | B :       | 365                                  | Ciśnienie projektowe (Max)(bar): 25/16 |                                  |               |
| /C1/C2/C3                                                                                     | 861/816/180/203 | D :       | 214                                  |                                        |                                  |               |
| E :                                                                                           | 496             | F :       | 90                                   |                                        |                                  |               |
| Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction.  |                 |           |                                      |                                        |                                  |               |
| 1                                                                                             |                 |           | 2                                    |                                        | 3                                |               |
| F                                                                                             |                 |           |                                      |                                        |                                  |               |

### 10.3.1 Dobór pomp obiegowych po stronie pierwotnej

Przepływ wody po stronie pierwotnej dla warunków obliczeniowych

$V_{1z}$  100,73 m<sup>3</sup>/h

Przepływ wody po stronie pierwotnej dla pojedynczej pompy

$V_{11z}$  50,37 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia pomp po stronie pierwotnej dla warunków obliczeniowych

$H_{1z}$  8,5 m sł. w.

Przyjęto układ 3 równolegle połączonych pomp GRUNDFOS TPE3 80-180-S-A-F-A BQQE 3×400V PN10 w tym 1 pompa rezerwowa.

Sterowanie układem 3 pomp poprzez urządzenie GRUNDFOS Control MPC.

Charakterystykę dobrego układu pomp przedstawiono poniżej.

---

22

### 10.3.2 Dobór pomp obiegowych po stronie wtórnej

Przepływ wody po stronie wtórnej dla warunków obliczeniowych

$G_{2z}$  100,73 m<sup>3</sup>/h

Przepływ wody po stronie pierwotnej dla pojedynczej pompy

$V_{11z}$  50,37 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia pomp po stronie wtórnej dla warunków obliczeniowych

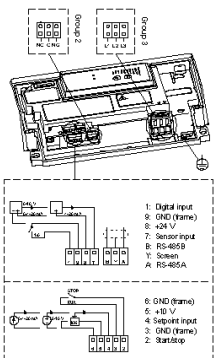
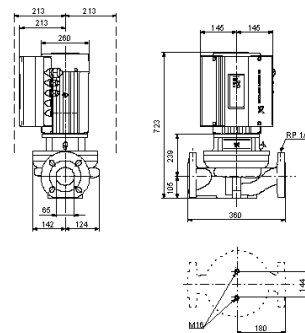
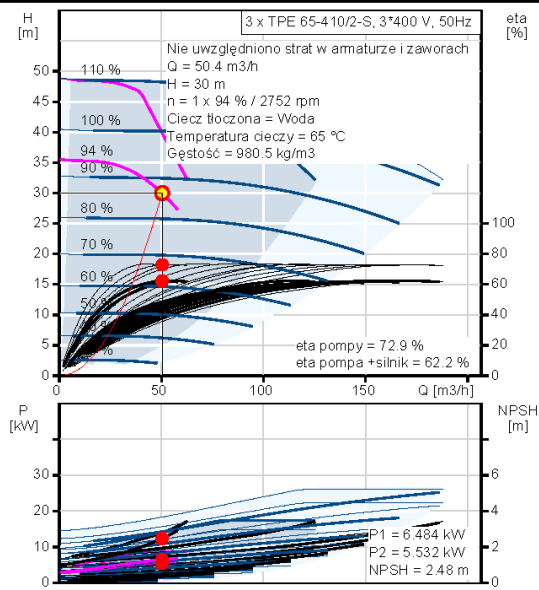
$H_{2z}$  30,0 m sł. w.

Przyjęto układ 3 równolegle połączonych pomp GRUNDFOS TPE 65-410/2-S-A-F-A-BAQE 3×400 50HZ w tym 1 pompa rezerwowa.

Sterowanie układem 3 pomp poprzez sterownik wbudowany w urządzenie GRUNDFOS Control MPC.

Wyniki doboru układu pomp przedstawiono poniżej.

| Opis                                                                                            | Wartość                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Informacje ogólne:</b>                                                                       |                                             |
| Nazwa wyrobu:                                                                                   | TPE 65-410/2-S A-F-A-BAQE                   |
| Nr katalogowy:                                                                                  | 96275589                                    |
| Numer EAN:                                                                                      | 5700830063750                               |
| Cena:                                                                                           | Na życzenie                                 |
| <b>Techniczne:</b>                                                                              |                                             |
| Prędkość dla danych pompy:                                                                      | 2910 obr/min                                |
| Aktualny przepływ obliczeniowy:                                                                 | 50.4 m <sup>3</sup> /h                      |
| Obliczona wysokość podnoszenia pompy:                                                           | 30 m                                        |
| H max:                                                                                          | 410 dm                                      |
| Kod uszczelnienia wału. 1: Typ 2: Pierścień obrotowy 3: Pierścień stacjonarny 4: Części gumowe: | BAQE                                        |
| Tolerancje charakterystyki:                                                                     | ISO9906:2012 3B                             |
| Wykonanie pompy:                                                                                | A                                           |
| Model:                                                                                          | A                                           |
| <b>Materiały:</b>                                                                               |                                             |
| Korpus pompy:                                                                                   | Żeliwo szare<br>EN-JL 1040<br>ASTM A48-40 B |
| Włókno:                                                                                         | Żeliwo szare<br>EN-JL 1030<br>ASTM A48-30 B |
| Kod materiału:                                                                                  | A                                           |
| <b>Instalacja:</b>                                                                              |                                             |
| Maksymalna temperatura otoczenia:                                                               | 40 °C                                       |
| Maksymalne ciśnienie pracy:                                                                     | 16 bar                                      |
| Kolnier standardowy:                                                                            | DIN                                         |
| Kod przyłączy rurociągu:                                                                        | F                                           |
| Przyłącze rurowe:                                                                               | DN 65                                       |
| Ciśnienie:                                                                                      | PN 16                                       |
| Długość montażowa:                                                                              | 360 mm                                      |
| Wymiar kolnierza dla silnika:                                                                   | FF265                                       |
| <b>Ciecz:</b>                                                                                   |                                             |
| Czynnik tłoczony:                                                                               | Woda                                        |
| Zakres temperatury cieczy:                                                                      | 0 .. 120 °C                                 |
| Temperatura cieczy:                                                                             | 65 °C                                       |
| Gęstość:                                                                                        | 980.5 kg/m <sup>3</sup>                     |
| <b>Dane elektryczne:</b>                                                                        |                                             |
| Typ silnika:                                                                                    | 132SB                                       |
| IE Efficiency class:                                                                            | IE3                                         |
| Nominalna moc silnika - P2:                                                                     | 7.5 kW                                      |
| Częstotliwość podstawowa:                                                                       | 50 Hz                                       |
| Napięcie nominalne:                                                                             | 3 x 380-480 V                               |
| Prąd znamionowy:                                                                                | 14,8-11,6 A                                 |
| Cos fi -współczynnik mocy:                                                                      | 0,94-0,95                                   |
| Prędkość nominalna:                                                                             | 480-3500 obr/min                            |
| Efficiency:                                                                                     | IE3 90,1%                                   |
| Liczba biegunów:                                                                                | 2                                           |
| Rodzaj ochrony (IEC 34-5):                                                                      | IP55                                        |
| Klasa izolacji (IEC 85):                                                                        | F                                           |
| Zabezpieczenie silnika:                                                                         | BRK                                         |
| Nr silnika:                                                                                     | 85901364                                    |
| <b>Inne:</b>                                                                                    |                                             |
| Label:                                                                                          | Grundfos Blueflux                           |
| Minimum efficiency index, MEI ≥:                                                                | 0.70                                        |
| ErP status:                                                                                     | EuP Wolnostojące                            |



### 10.3.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa wymiennika

|                                                                                                                                                       |            |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| Dopuszczalne ciśnienie po stronie wtórnej                                                                                                             | $p_1$      | 10,00 bar                    |
| Ciśnienie po stronie pierwotnej                                                                                                                       | $p_2$      | 3,00 bar                     |
| Nastawa ciśnienia zaworu                                                                                                                              | $p_1$      | 10,00 bar                    |
| Ciśnienie po stronie pierwotnej                                                                                                                       | $p_1$      | 4,00 bar                     |
| Pojemność wodna zładu sieci ciepłej zasilanej ze źródła ciepła wraz z pojemnością instalacji odbiorczych zasilanych poprzez węzły mieszania pompowego | $V$        | 201,0 m <sup>3</sup>         |
| Ilość zaworów dla pojedynczego wymiennika                                                                                                             |            | 2 szt.                       |
| Wymagana przepustowość wg normy PN-B-02414                                                                                                            |            | $M=0,44 \times 0,5 \times V$ |
| Przyjęty typ zaworu                                                                                                                                   | $M$        | 44,22 kg/s<br>ARMAK Si6301M  |
| Przyjęta ilość zaworów dla poj. wymiennika                                                                                                            |            | 2 szt.                       |
| Średnica nominalna dobranego zaworu                                                                                                                   | $d$        | 65 mm                        |
| Przepustowość dobranego zaworu zgodnie z danymi producenta                                                                                            | $M$        | 44,38 kg/s                   |
| Współczynnik wypływu dobranego zaworu dla cieczy                                                                                                      | $\alpha_c$ | 0,50                         |

Śląskie Zakłady Armatury Przemysłowej ARMAK Sp. z o.o.  
Al. Mireckiego 5/9; 41-200 Sosnowiec  
tel. (032) 368 00 00; fax (032) 368 00 94  
[www.armak.com.pl](http://www.armak.com.pl) [info@armak.com.pl](mailto:info@armak.com.pl)



### ARKUSZ DOBORU - ZAWORY PEŁNOSKOKOWE NR KAT. Si 6301M

#### Dane potrzebne do przeprowadzenia doboru zaworu bezpieczeństwa

|                                      |                    |           |                    |
|--------------------------------------|--------------------|-----------|--------------------|
| Temperatura robocza                  | $t$                | 95        | °C                 |
| Ciśnienie początku otwarcia          | $p_{pocz.otw.}$    | 10        | bar (g)            |
| Ciśnienie zrzutowe przy $b_1 = 10\%$ | $p_1$              | 11        | bar (g)            |
| Ciśnienie zrzutowe przy $b_1 = 15\%$ | $p_1$              | -         | bar (g)            |
| Ciśnienie odpływowe                  | $p_2$              | 0         | bar (g)            |
| Przepustowość zaworu                 | $m$                | 159152,00 | kg/h               |
| Gęstość cieczy przed zaworem         | $\rho_1$           | 962,00    | kg/m <sup>3</sup>  |
| Współczynnik przyrostu ciśnienia     | $b_1$              | 10        | %                  |
| Współczynnik wypływu                 | $\alpha$           | 0,5       | -                  |
| Przekrój kanału dopływowego          | obliczeniowy $A_0$ | 1945,3    | [mm <sup>2</sup> ] |
|                                      | dobry $A_d$        | 1964      |                    |

#### Typ dobranego zaworu

**Si 6301M; DN 65x100**

#### UWAGI

Owiercenie **PN 16/10**  
Nastawa zaworu **10 bar (nadciśnienie)**

Czynnik

**Woda**

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o przepisy WUDT-UC-WO-A/01 dla cieczy

$$A = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho_1}$$

#### 10.3.4 Dobór układu stabilizacji ciśnienia sieci ciepłej

Założenia do doboru układu stabilizacji ciśnienia sieci ciepłej:

- docelowa moc systemu ciepłowniczego: 2928,6 kW – zasilanie z baterii 3 identycznych płytowych wymienników ciepła,
- Max. obliczeniowe parametry czynnika grzewczego po stronie pierwotnej: 95/70°C,
- Max. obliczeniowe parametry czynnika grzewczego w systemie: 90/65°C,
- docelowa sumaryczna pojemność zabezpieczenia systemu (sieć ciepła zasilająca m. Potęgowo wraz z instalacjami odbiorczymi zasilanymi z węzłów zmieszania pompowego): 201,0 m<sup>3</sup>,
- wysokość statyczna z uwzględnieniem ukształtowania terenu w obrębie systemu ciepłowniczego m. Potęgowo: 23,0 m,
- max. dopuszczalne ciśnienie w zabezpieczanym systemie (ciśnienie zadziału zaworów bezpieczeństwa wymienników ciepła): 10 bar,
- uzupełnianie ubytków w zładzie i napełnianie wodą uzdatnioną z niezależnej stacji uzdatniania, max. zakładana wydajność stacji uzdatniania 2,5 m<sup>3</sup>/h,
- urządzenie dwupompowe,
- włączenie układu stabilizacji ciśnienia w rurociąg powrotny przed pompami obiegowymi.

Poniżej zamieszczono podstawowe wyniki z programu doborowego firmy Reflex.

- Temperatura zasilania  $t_v$  90,0°C
- Temperatura powrotu  $t_r$  65,0°C
- Rozszerzenie  $n$  3,6%
- Ochrona przed zamarzaniem 0,0%
- Min. temperatura układu 10°C
- Wartość zadana ogranicznika/czujnika temp.max.: 95,0°C
- Ciśnienie statyczne  $p_{st}$  2,3bar
- Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne po 2,5 bar
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{sv}$  10,0bar
- Ciśnienie instalacji  $p_e$  9,0 bar
- Pojemność po rozszerzeniu  $V_e$  7 198 litrów
- Zawartość wstępna wody 0,5% lub 1 005 litrów

Przyjęto pompowe urządzenie Variomat zbudowane z nw. elementów:

- a) jednostka sterująca Variomat 2-2/60 do stabilizacji ciśnienia, odgazowania. Stabilizacja ciśnienia następuje za pomocą dwóch pomp wirnikowych wykonanych ze stali szlachetnej o łagodnym rozruchu w połączeniu z dwoma kulowymi zaworami silnikowymi jako urządzeniami przelewowymi. Zawór bezpieczeństwa służy do zabezpieczenia przed zbyt wysokim ciśnieniem w zbiornikach VG i VF. Przyłącza układu od strony ciśnieniowej wykonane jako zabezpieczone odcinające zawory kulowe. Jednostka sterująca orurowana i gotowa do podłączenia, okablowana włącznie z głównym wyłącznikiem. Sterowanie mikroprocesorowe w pełni zautomatyzowane z dowolnym ustawieniem parametrów, zegar czasu rzeczywistego, ustawialna pamięć błędów i parametrów, wyświetlacz tekstowy ciśnienia i poziomu oraz istotnych meldunków o pracy i zakłóceniach, schemat funkcyjny z diodami LED dla trybu pracy, zbiorczej sygnalizacji zakłóceń, poziomu minimalnego oraz działania pomp i zaworów przelewowych. Bezpotencjałowe wyjście zbiorczej sygnalizacji zakłóceń, interfejs RS485 do przesyłu

danych. Stabilizacja ciśnienia w granicach  $\pm 0,2$  bar z kontrolą pompy. Sterowanie łagodnym rozruchem i zatrzymaniem pompy, włączanie pomp w zależności od obciążenia i przełączanie w przypadku zakłóceń. Zoptymalizowane odgazowanie poprzez automatyczną regulację przepływu z cyklami odgazowania ciągłego, okresowego i wybiegowego. Kontrolowane uzupełnianie ubytków, automatyczne zatrzymanie i meldunek o zakłóceniach w przypadku przekroczenia czasu i/lub liczby cykli.

Charakterystyczne parametry jn.:

- dopuszczalne ciśnienie pracy: 10 bar
- dopuszczalna temp. pracy: 0..70 °C
- dopuszczalna temp. pracy źródła: 105 °C
- dopuszczalna temp. otoczenia: >0..35 °C
- Poziom ciśnienia akustycznego: <55 dB(A)
- Zasilanie: 230 V, 50 Hz
- Moc pomp: 2,2 kW (2×1,1 kW)
- Przyłącze systemowe: 2×G 1¼
- Króciec uzupełniania: Rp½
- Wys. × Szer. × Głęb. (mm) : 780×700×680

b) zbiornik podstawowy VG5000 - naczynie przeponowe, bezciśnieniowe, zamknięte.

Naczynie wykonane ze stali, czerwona powłoka na zewnątrz, wymienna membrana butylowa zapobiegająca przenikaniu azotu do wody, opatentowany odpowietrznik. Wersja stojąca, na przyspawanych nogach z wagownikiem do pomiaru poziomu wody.

- Pojemność nom.: 5 000 litrów
- Pojemność max sieci: 4 500 litrów
- Dopuszczalna temp. inst. zasilaj.: 120 °C
- Średnica: 1500 mm
- Wysokość: 3695 mm
- Ciężar: 1115 kg

c) zbiornik bateryjny VF5000 - naczynie przeponowe, bezciśnieniowe, zamknięte.

Naczynie wykonane ze stali, czerwona powłoka na zewnątrz, wymienna membrana butylowa zapobiegająca przenikaniu azotu do wody, odpowietrznik. Wersja stojąca, na przyspawanych nogach.

- Pojemność nominalna: 5 000 litrów
- Pojemność max sieci: 4 500 litrów
- Dopuszczalna temp. inst. zasilaj.: 120 °C
- Przyłącze układu: G 1
- Średnica: 1500 mm
- Wysokość: 3695 mm
- Ciężar: 1115 kg

## ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

Grudziądz 17.10.2016 r.

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2016, poz. 290 – z późniejszymi zmianami), oświadczamy, że projekt wykonawczy technologii i automatyki oraz instalacji elektrycznych źródła ciepła dla zasilania sieci ciepłowniczej w m. Potęgowo, przewidzianego do realizacji w budynku modułów kogeneracyjnych, na dz. nr ewid. nr 244/6, obr. Darżyno, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*Podpis projektanta*

*branży sanitarnej:*

inż. Kazimierz Kurkowski  
upr. nr BP-RN-V/153/TO/82-83

*Podpis projektanta*

*branży elektrycznej:*

mgr inż. Jakub Paczkowski  
upr. nr KUP/0077/PWOE/10

*Podpis sprawdzającego*

*branży sanitarnej:*

inż. Marek Kołecki  
upr. nr KUP/0135/POOS/06

*Podpis sprawdzającego*

*branży elektrycznej:*

inż. Zdzisław Paczkowski  
upr. nr GP.I.7342/128/TO/91-92

bywateł (ka) KAZIMIERZ KURKOWSKI jest upoważniony (a) do:

(funkcja i nazwisko)

1. Sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych ubrojeń terenu oraz projektów instalacji sanitarnych.
2. Kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i ciepłych ubrojeń terenu, a także w zakresie instalacji sanitarnych.

Otrzymałem:

1. Ob. Kazimierz Kurkowski  
ul. Groblowa 15/17  
86-300 Grudziądz
2. a/a



(podpis i pieczęć)

**WOJEWÓDZKI**  
**Urząd Planowania Przestrzennego**  
ul. Groblowa 15/17  
86-300 GRUDZIĄŹ  
tel. 71 42 11 11

Toruń, dnia 6.01.1983 r.

Nr BP-PN-V/153/TC/82-83

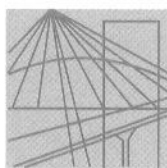
# **DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO** **do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust. 1, 3, 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywateł (ka) KAZIMIERZ KURKOWSKI (imię i nazwisko)  
Inżynier budownictwa specjalność: Urządzenia sanitarne (tytuł naukowy – zawodowy)  
urodzony (a) dnia 28.09. 1951 r. w Aleksandrowie Kujawskim  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót (rodzaj funkcji)  
w specjalności instalacyjno – inżynierskiej (rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)  
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
Najwyższe wykształcenie: szkoła średnia  
MA-BUA/4 (specjalizacja zawodowa)  
CWD MA-BUA-14 zaim. 1087-Kw-W-76 WDA zam. 216-KI 30.000 plm. 71g

Za zgodność z oryginałem  
*Kazimierz Kurkowski*  
**TECHNIKA SANITARNA**  
Kazimierz Kurkowski



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2015-11-13

(miejscowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **KURKOWSKI KAZIMIERZ**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. GROBŁOWA 15/17 M.4**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IS/1287/01**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2016-01-01

do dnia 2016-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby

*prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki*  
prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki

Za zgodność z oryginałem

*Kazimierz Kurkowski*  
TECHNIKA SANITARNA  
Kazimierz Kurkowski

#### Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **Pan Marek Dawid Kolecki** jest uprawniony w szczególności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych** do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymywania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.

**bez ograniczeń.**

Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniaja do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
KUPONIE W BYDGOSZCZY  
mgr inż. Witold Przybylski



OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIB/KK-0054-0061/06

Bydgoszcz, dnia 15 grudnia 2006 r.

#### DECYZJA

Na podstawie 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. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118) 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. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 83, poz. 578) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

**na d a j e**  
**Panu Markowi Dawidowi Koleckiemu**  
inżynierowi o kierunku inżynieria środowiska  
urodzonemu dnia 22 sierpnia 1978 r. w Grodu Gdansk

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0135/POOS/06

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

#### UZASADNIENIE

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

#### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:  
1. Pan Marek Dawid Kolecki  
ul. Kujańska 78  
86-300 Gdansk  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
4. aia

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

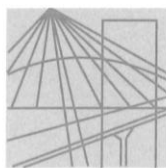
mgr inż. Witold Przybylski

mgr inż. Andrzej Markowski

inż. Franciszek Szyplinski



Za zgodność z oryginałem  
**Kazimierz Kurkowski**  
TECHNIKA SANITARNA



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2016-01-11

(miejscowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **KOŁECKI MAREK**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. KUJAWSKA 78**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IS/0036/07**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2016-02-01

do dnia 2017-01-31

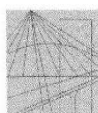
KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 52 366 70 60 • fax 52 366 70 69

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby

*prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Za zgodność z oryginałem

*Kazimierz Kurkowski*  
TECHNIKA SANITARNA  
Kazimierz Kurkowski



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Sygn. akt: KUP/OIB/KK-0054-0029/10  
KUP/OIB/KK-0055-0073/10

Bydgoszcz, dnia 11 czerwca 2010 r.

## DECYZJA

Na podstawie 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. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**n a d a j e**  
**Panu Jakubowi Michałowi Paczkowskiemu**  
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonego dnia 27 kwietnia 1974 r. w Grudziądzu

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0077/PW0E/10

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

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

#### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUP/OIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Kiatacki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:  
1. Pan Jakub Michał Paczkowski  
ul. Zapolskiej 3  
86-300 Grudziądz  
2. Okręgowa Rada Izby  
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
4. a/a

#### Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, Pan Jakub Michał Paczkowski jest upoważniony w specjalności **Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

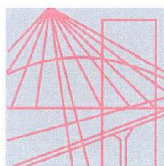
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Za zgodność z oryginałem  
*Kazimierz Kurkowski*  
TECHNIKA SANITARNA  
Kazimierz Kurkowski

PRZEWODNICZĄCY  
KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
mgr inż. Jacek Kołodziej



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2016-07-18

(miejscowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **PACZKOWSKI JAKUB**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. G. ZAPOLSKIEJ 3**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IE/0179/10**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności

cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2016-08-01

do dnia 2017-07-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby  
*prof. dr hab. inż. Adam Podnórecki*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Za zgodność z oryginałem  
*Kazimierz Kurkowski*  
TECHNIKA SANITARNA  
Kazimierz Kurkowski

Toruń, dnia 14.01.1992r.

**URZĄD WOJEWÓDZKI**  
(pieczęć)  
**W TORUNIU**

Nr GP.I.7342/128/TO/91-92

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 13 ust.1 pkt 4 lit. "d" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 20.02.1975r. /Dz.U.Nr 8 z 1975r./ oraz zmiana rozp. Ministra Gospodarki Przestrzennej i Bud. z dn. 18.07.1991r. /Dz.U.Nr 69 z 1991r./ w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stwierdza się, że:

Pan **ZDZISŁAW PACZKOWSKI**

tytuł naukowy-zawodowy: inżynier elektryk  
urodzony(a) dnia 24 stycznia 1951 r. w Grudziądzu  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnej funkcji projektanta  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

Pan(i) **ZDZISŁAW PACZKOWSKI** jest upoważniony(a) do:

1. Sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych.

Otrzymują:

1. Pan Zdzisław Paczkowski  
ul. Korczaka 9 m 35 - G r u d z i ą d z
2. a/a



Opłatę skarbową w wysokości  
6.000,- zł pobrano  
i skasowano na kopii decyzji. *podany*

z up. WOJEWODY  
*[Signature]*  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

Za zgodność z oryginałem  
*[Signature]*  
TECHNIKA SANITARNA  
Kazimierz Kurkowski



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2015-12-16

(miejscowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **PACZKOWSKI ZDZISŁAW**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. J. KORCZAKA 9/35**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IE/1864/01**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2016-01-01

do dnia 2016-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby  
*prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

Za zgodność z oryginałem

*Kazimierz Kurkowski*  
TECHNIKA SANITARNA  
Kazimierz Kurkowski

## SPIS RYSUNKÓW

| Lp. | Numer rysunku | Rewizja | Nazwa rysunku                            |
|-----|---------------|---------|------------------------------------------|
| 1   | PZT-01        | A       | PLAN SYTUACYJNY                          |
| 2   | S-01          | A       | RZUT PARTERU – TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA |
| 3   | S-02          | A       | PRZEKRÓJ A-A – TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA |
| 4   | S-03          | A       | PRZEKRÓJ B-B – TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA |
| 5   | S-04          | A       | SCHEMAT IDEOWY ŹRÓDŁA CIEPŁA             |
| 6   | E-01          | A       | RZUT PARTERU - INSTALACJE ELEKTRYCZNE    |
| 7   | E-02          | A       | SCHEMAT ROZDZIELNICY ZASILAJĄCEJ RZ      |
| 8   | E-03          | A       | SCHEMAT PODŁĄCZENIA SIŁOWNIKÓW           |
| 9   | E-04          | A       | SCHEMAT PODŁĄCZENIA CZUJNIKÓW            |