

===== **WM PROJEKT** =====  
**26-600 Radom ul. 25 – go Czerwca 68,**

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**TEMAT:** Instalacja technologiczna kotłowni dla szkolnej hali sportowej  
przy Publicznym Gimnazjum w m. Belsk Duży.

**MIEJSCE:** Belsk Duży, dz.nr 201, obręb Belsk Duży  
05-622 Belsk Duży

**INWESTOR:** Gmina Belsk Duży  
05-622 Belsk Duży  
Ul. Kozińskiego 4

**Projektował:** mgr inż. Grażyna Sadal  
Nr upr. GP-III-8386/177/87

**Sprawdził:** mgr inż. Krystyna Fejfer  
Nr upr. GP-III-7342/160/92

**RADOM**  
**LISTOPAD 2015**

## **TECZKA ZAWIERA:**

1.Opis techniczny

2.Rysunki:

- |   |           |
|---|-----------|
| • Schemat technologiczny                              | rys. nr 1 |
| • Rzut poziomy - rozmieszczenie podstawowych urządzeń | rys. nr 2 |
| • Schemat sterowania wg Viessmann                     | rys. nr 3 |

## **OPIS TECHNICZNY**

**Do projektu budowlanego budowy instalacji technologicznej kotłowni dla szkolnej hali sportowej przy Publicznym Gimnazjum w Belsku Dużym .**

### **1.Podstawa opracowania.**

- zlecenie inwestora,
- wytyczne inwestora
- uzgodnienia międzybranżowe,
- przepisy branżowe

### **2.Zakres opracowania.**

Technologia kotłowni gazowej, wodnej, niskotemperaturowej, pracującej na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania projektowanej hali sportowej z zapleczem socjalnym, zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej projektowanej sali sportowej oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

### **3.Bilans ciepła.**

Hala sportowa:

$Q_1=78068W$

Parametry instalacji 80/60oC

Ciśnienie dyspozycyjne na wejściu na instalację  $dP= 1,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Zaplecze hali sportowej:

$Q_2=52085W$

Parametry instalacji 80/60oC

Ciśnienie dyspozycyjne na wejściu na instalację  $dP= 1,8 \text{ mH}_2\text{O}$

Zasilanie nagrzewnicy wentylacyjnej hali sportowej:

$Q_3=31000W$

Parametry instalacji 80/60oC

Ciśnienie dyspozycyjne na wejściu na instalację glikolową  $dP= 0,62 \text{ mH}_2\text{O}$  (dodatkowy obieg wymiennika woda/glikol)

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej:

$Q_4=23kW$

Wymagana całkowita moc kotłowni:

$Q_{\text{cał.}} = Q_1+Q_2+Q_3+Q_4$

$Q_{\text{cał.max}} = 184 \text{ 153W}$

### **4.Pomieszczenie kotłowni.**

Max wydajność cieplna kotłów 185 kW.

Kubatura 98,7m<sup>3</sup>

Obciążenie cieplne pomieszczenia od urządzeń gazowych – 4,65kW

$A=Q/V = 180/130 = 1,37 < 4,65$

Kotły ustawić na fundamencie  $h=5\text{cm}$  oraz na podstawach dźwiękochłonnnych.

Instalacja elektryczna wykonana w wersji gazoszczelnej z wyłącznikiem na zewnątrz.

## **5.Technologia kotłowni.**

Zaprojektowano kotłownię gazową w oparciu o kaskadę dwóch kotłów kondensacyjnych VITOCROSSAL 200 typ CM2 Viessmann o mocy  $Q=80\text{kW}$  i  $105\text{kW}$  z palnikiem promiennikowym MATRIX firmy Viessmann.

Kotły wyposażone w fabryczne sterowniki Vitotronic 100 typ GC1B i kaskadowym regulatorem Vitotronic 300-K typ MW1B dla eksploatacji pogodowej w instalacji wielokotłowej.

W celu zmiany czynnika grzewczego zasilającego nagrzewnicę centrali dachowej, zastosowano wymiennik ciepła typu LB31-15-1" SECESPOL.

Za zaworem odcinającym odejście na zasilanie podgrzewacza oraz podejście do rozdzielacza. Z rozdzielacza wyprowadzono trzy niezależne obiegi grzewcze. Obieg zasilający nagrzewnicę centrali wentylacyjnej dachowej wyposażony w wymiennik woda/glikol.

Do rozprowadzenia czynnika grzewczego do trzech systemów grzewczych zastosowano pompy Wilo STRATOS. Należy zamontować pompę zasilającą obieg przez wymiennik.

Sterowanie temperaturą wody powrotnej z ogrzewania zaplecza poprzez zawór trójdrogowy mieszający typu ZR/DR Honeywell.

Do ładowania zasobnika ciepłej wody użytkowej służy pompa Wilo TOP. Pompa sterowana ze sterownika.

Dla zapewnienia cyrkulacji cwu zastosowano pompę Wilo TOP. Pompa sterowana ze sterownika.

Za rozdzielaczem powrotnym należy zamontować odmulacz OIS.

Sterowniki realizują funkcję kompensacji pogodowej, sterują pompą ładującą zasobnik, pompami obiegów grzewczych, mieszaczami, pompą cyrkulacyjną. Do pracy sterownika konieczne jest zamontowanie czujników.

Należy zapewnić dezynfekcję termiczną poprzez podgrzew ciepłej wody do temperatury  $72^{\circ}\text{C}$  (czas włączenia w nocy we wtorek o godz.1.00).

W celu ochrony przed poparzeniami na przewodzie ciepłej wody zamontowano termostacyjny zawór mieszający Brawa-Mix Oventrop z zakresem regulacji  $35-50^{\circ}\text{C}$ .

Zabezpieczenie instalacji grzewczych poprzez naczynia wzbiornicze typu Reflex oraz zaworami bezpieczeństwa.

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody zaworami bezpieczeństwa na wodzie zimnej oraz naczyniem wzbiorniczym.

Ciśnienie obliczeniowe instalacji c.o – 3bar

Ciśnienie próbne instalacji kotłowni – 5bar

Zawór bezpieczeństwa na kotle ustawić na ciś.otwarcia - 3,0bar

Ciśnienie oblicz. Instalacji ciepłej wody – 6bar

Ciśnienie próbne instalacji ciepłej wody w kotłowni – 9,0bar

Zawory bezpieczeństwa podgrzewaczy ustawić na ciś.otwarcia – 6,0bar

Nastawa temp. Ciepłej wody w podgrzewaczach -  $+60^{\circ}\text{C}$

UWAGA:

Z prób ciśnieniowych należy wyłączyć kocioł, naczynia przeponowe, zawory bezpieczeństwa oraz podgrzewacze.

### **5.1.Przewody i armatura**

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano przewody instalacyjne:

- centralne ogrzewanie, obiegi pompowe, rury bezpieczeństwa, rury odwodnień i odpowietrzeń: z rur stalowych czarnych ze szwem, z wysuniętym wypływem szwu wg PN-/H-74244

- rozdzielacze: z rur j.w. bez szwu wg PN-/H-74219

- instalacja zimnej, ciepłej wody: z rur stalowych ocynkowanych wg PN-/H-742200

Armatura zaporowa kulowa do połączeń gwintowanych oraz kołnierзовych przeznaczona do temp. Min. 100oC oraz ciśnienia roboczego min. 6,0 bar.

Wszystkie odwodnienia z instalacji oraz rury spustowe z zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić nad lejki ściekowe, wspawane w kolektor odpływowy, wykonany z rury stalowej bez szwu. Kolektor sprowadzić nad kratkę.

W pomieszczeniu kotłowni należy zapewnić neutralizację kondensatu typ GENO-Neutra V N-70 (dostawa Viessmann).

Rury mocować do przegród budowlanych i podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwyty z tłumikiem drgań. Podparcia pod urządzenia wykonać z kształtowników stalowych ze stali St3SY. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z wypełnieniem pustki materiałem trwale plastycznych. Otwory pozostawione do przeprowadzenia przewodów po zakończeniu prac montażowych uzupełnić i otynkować.

Przy przejściach przez ściany rur o średnicy większej niż 40mm PE i PVC zastosować opaski ochronne PYROPLEX-PPW4 wewnętrzne natomiast odpowiednio dla rur stalowych przejście wykonać z zaprawy PROMASTOP MGII pokrytej obustronnie masą ogniochronną PROMASTOP – Coating. Należy zapewnić odporność ogniową min. EI60.

### 5.2. Próby ciśnieniowe

Sprawdzenie szczelności połączeń należy wykonać poprzez napełnienie instalacji w obrębie kotłowni wodą zimną o ciśnieniu o 50% od maksymalnego ciśnienia roboczego.

Po wykonaniu przebudowy instalacji gazu, należy wykonać próby ciśnieniowe jak dla nowej instalacji.

### 5.3.Zabezpieczenie antykorozyjne oraz izolacja przewodów

Przewody i rozdzielacze z rur stalowych czarnych należy po oczyszczeniu z rdzy, pomalować dwukrotnie farbą podkładową, przeciwrdzewną UNIKOR lub inną o podobnych właściwościach. Przewody gazu kolor żółty.

Wszystkie przewody c.o., rozdzielacze, przewody wody zimnej i ciepłej oprócz spustów należy zaizolować termicznie wg normy PN-B-02421 – lipiec 2000 (ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – wymagania i badania odbiorcze).

Należy zastosować typowe, prefabrykowane otuliny z pianki poliuretanowej THERMAFLEX ULTRA M o gr.40mm.

### 5.4.Podłączenie gazu ziemnego.

Zapotrzebowanie gazu ziemnego max godzinowe 17m<sup>3</sup>/h.

*W pomieszczeniu kotłowni należy zainstalować aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej GAZEX.*

### 5.6.Układ spalinowy.

Zakłada się wysokości kominów ok. 8,5m. (wys. Efektywna).

Średnica czopucha i komina dw=150mm. (odrębny dla każdego kotła. Wkłady kominowe do pracy w nadciśnienia na mokro systemowe do palników MATRIX. Kotły zintegrowane z wentylacją grawitacyjną wg PB architektury. Czopuch stalowy dwupłaszczowy dw=150mm.

Komin murowany wg PB architektury.

Na czopuchu przewiduje się element o nastawnej długości.

## 6.Odbiory kotłowni.

Przeprowadzenie czynności odbiorowych oraz przekazanie kotłowni Inwestorowi należy do wykonawcy kotłowni. Podstawowy odbiór kotłowni powinien zostać dokonany przy udziale Inwestora w obecności właściwego oddziału Urzędu Dozoru Technicznego.

## **7.Monitorowanie stanu pracy kotłowni**

Należy wykonać sygnalizację stanów awarii kotłowni. Jako minimum należy przewidzieć sygnalizowanie optyczne i akustyczne pracy palnika, braku wody w kotle, przekroczenia wody w kotle oraz sygnalizację wycieków gazu. Miejsce wyprowadzenia sygnalizacji uzgodnić z Inwestorem.

## **8.Zagadnienia p.poż. oraz BHP.**

Projektowana kotłownia znajduje się w pomieszczeniach istniejącej kotłowni i ta część budynku spełnia wymagania odporności ogniowej dla ścian, stropu i drzwi.

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w 1 gaśnicę proszkową o masie środka 2kg.

Kotłownia nie jest zaliczana do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Kotłownia przewidziana jest do pracy automatycznej.

Wymagane są okresowe przeglądy serwisowe i konserwacyjne., wykonywane przez autoryzowany serwis.

Stały dozór pracy kotłowni powinien mieć miejsce poprzez wyprowadzenie sygnałów awarii do miejsca uzgodnionego z Inwestorem, a także poprzez zdalny monitoring. Inwestor powinien określić miejsca wyprowadzenia sygnałów awarii kotłowni.

Zagadnienia BHP, związane z pracą kotłowni ograniczają się do zapewnienia bezpieczeństwa serwisantom oraz zapewnienia ciągłości pracy kotłowni. Drzwi wejściowe do kotłowni powinny mieć możliwość otwarcia pod naciskiem od strony kotłowni (zamknięcie bezklamkowe oraz samozamykacz).

Podłoga kotłowni nie może być śliska.

Wymagane jest oznaczenie drogi wyjścia z kotłowni na zewnątrz budynku, oznaczenie miejsca usytuowania wyłącznika głównego prądu oraz sprzętu p.poż, wywieszenie w pomieszczeniu wykazu telefonów alarmowych oraz instrukcji obsługi kotłowni oraz schemat technologiczny.

## **9. Informacja BIOZ**

Elementami zagospodarowania terenu, które mogą stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

- istniejące sieci napowietrzne
- istniejące słupy energetyczne i oświetlenia
- istniejące elementy konstrukcyjne nad ciągiem komunikacyjnym
- istniejące budynki

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót:

- prace szczególnie niebezpieczne związane z dowozem gazów do spawania, roboty przy obsłudze żurawi samojezdnych związane z demontażem i montażem urządzeń.
- Prace wymagające szczególnej sprawności psychofizycznej – prace kierowców dowożących urządzenia i materiały, prace przy obsłudze żurawi, prace związane z użyciem materiałów łatwopalnych – roboty izolacyjne, prace na dachu.
- Prace, które powinny być wykonywane przez co najmniej 2 osoby – prace z użyciem otwartego ognia – roboty technologiczne, prace w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.
- Prace, przy których wymagane są dodatkowe kwalifikacje – prace przy sprzężarkach powietrznych, prace związane z obsługą i eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych, prace związane z przewozem materiałów niebezpiecznych, prace spawalnicze, prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji gazowych, prace związane z podłączeniem sterowania.

Należy przeprowadzić instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych wg Dz.U. nr 62 poz.285 z 01.06.1996r.

## **10.Uwagi końcowe**

- 1.Wykonanie kotłowni, próby i odbiory zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Kotłowni na Paliwa Gazowe i Olejowe”, a także z aktualnymi „Warunkami Technicznymi Jakimi Powinny Odpowiadać Budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 75 z 15 czerwca 2002r, ze zmianami z 7 kwietnia 2004r (Dz.U. 109, poz. 1156 z dn.12.05.2004r).
- 2.Wykonanie kotłowni zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw wewnętrznych z dn. 3 listopada 1992r. (Dz.U. 92 z 1993r., poz. 460) z późniejszymi zmianami.
- 3.Czujnik temperatury zewnętrzne od strony północno wschodniej.
- 4.Montaż automatyki kotłowni , jej rozruch oraz serwis gwarancyjny i dalszą eksploatację wykonać w porozumieniu z firmą Viessmann.

## **11.Wykaz norm**

- PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – wymagania.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu.
- PN-81/M-35630 Technika bezpieczeństwa – kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.
- PN-B-02421/lipiec 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja przewodów, armatury i urządzeń – wymagania i badania odbiorcze.
- PN-B-02431-1 – Ogrzewnictwo – Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.

## **12.DOBÓR URZĄDZEŃ.**

### **Kocioł**

Przyjęto kocioł wodny kondensacyjny opalany gazem ziemnym typ VITOCROSSAL 200 VIESSMANN o mocy cieplnej  $Q=80\text{kW}$  i  $Q=105\text{kW}$

Kotły z palnikami gazowymi promiennikowymi typ MATRIX firmy Viessmann

Sterowniki każdy kocioł VITOTRONIC 100 typ GC1B oraz kocioł wiodący VITOTRONIC 300-K, typ MW1B dla eksploatacji pogodowej w instalacji wielokotłowej.

Parametry instalacji 80/60°C.

### **Pompa obiegowa dla ogrzewania hali sportowej**

$Q = 78068\text{W}$

$$Q = 1,15 \times (78068 \times 0,86) / (20 \times 1000) = 3,86\text{m}^3/\text{h}$$

- $H_{ico} = 1800\text{dPa}$
- $H_k = 110\text{ dPa}$

---

$$H = 1910\text{dPa}$$

$$H_p = 1,15 \times 1910 = 2196\text{ dPa} = 2,2\text{ m. Sł.w.}$$

*Przyjęto pompę podwójną STRATOS – 32/1-10 typu Wilo, zasilanie 230V, moc 140W*

### **Pompa obiegowa dla ogrzewania zaplecza socjalnego.**

$Q = 52085\text{W}$

$$Q = 1,15 \times (52085 \times 0,86) / (20 \times 1000) = 2,58\text{m}^3/\text{h}$$

- $H_{icw} = 1800\text{dPa}$
- $H_m = 280\text{ dPa}$
- $H_k = 110\text{ dPa}$

---

$$H = 2190\text{dPa}$$

$$H_p = 1,15 \times 2190 = 4133\text{ dPa} = 2,52\text{ m. Sł.w.}$$

*Przyjęto pompę STRATOS – 32/1-10 typu Wilo, zasilanie 230V, moc 140W .*

### **Pompa obiegowa dla zasilania wymiennika woda/glikol.**

$Q = 3100\text{W}$

$$Q = 1,15 \times (3100 \times 0,86) / (20 \times 1000) = 0,15\text{m}^3/\text{h}$$

- $H_{icw} = 1700\text{dPa}$
- $H_k = 110\text{ dPa}$

---

$$H = 1810\text{dPa}$$

$$H_p = 1,15 \times 1810 = 2082\text{ dPa} = 2,1\text{ m. Sł.w.}$$

*Przyjęto pompę STRATOS – 30/1-6 typu Wilo, zasilanie 230V, moc 65W.*

**Pompa obiegowa dla zasilania nagrzewnicy wentylacyjnej - glikol.**

$Q = 31000\text{W}$

$$Q = 1,15 \times (31000 \times 0,86) / (10 \times 1000) = 3,0\text{m}^3/\text{h}$$

- $H_{icw} = 626\text{dPa}$
- $H_w = 1317\text{ dPa}$

---

$$H = 1943\text{dPa}$$

$$H_p = 1,15 \times 1943 = 223\text{ dPa} = 2,4\text{ m. Sł.w.}$$

*Przyjęto pompę STRATOS – 30/1-8 typu Wilo, zasilanie 230V, moc 100W.*

**Sterowanie temperaturą wody powrotnej**

Sterowanie temperaturą wody powrotnej przewidziano dla ogrzewania zaplecza socjalnego za pomocą centralnego zaworu trójdrogowego mieszającego ZR/DR Honeywell.

Przepływ dla zaplecza :  $V = 52085 / 1,163\text{dt} = 2,24\text{m}^3/\text{h}$

Dobiera się zawór trójdrogowy DN 32  $kvs = 16$  spadek ciśnienia 3,9Kpa

**Pompa obiegowa wymiennika cw.**

Dobrano podgrzewacz typ Vitocell 100-V o poj.750.

Dla zasobnika  $m = 5,0\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H = 1,6\text{mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę ładującą podgrzewacz TOP-S 30/7 typu Wilo, zasilanie 230V moc180W.

**Pompa cyrkulacyjna c.w.u.**

Dobrano pompę TOP-Z 25/6 Wilo, zasilanie 230V, moc 200W

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. za pomocą naczynia wzbiórczego przeponowego Refix , 50L, 10bar oraz grupę bezpieczeństwa potw.=6bar, w ofercie pakiet z zasobnikiem Viessmann.

**Wymiennik woda / glikol**

Dobrano wymiennik woda/glikol dla zasilania nagrzewnicy dachowej Danfoss typ XB10-1-8 kod 004B1004.

**Oczyszczenie wody powrotnej**

Projektuje się magnetooodmulacz typ OISm nr 1 200/65, ZM AteS Dąbrowa Górnicza.

**Zabezpieczenie instalacji.**

Zabezpieczenie instalacji zgodnie z normą PN - 91/B-02414

Naczynie wzbiórcze wg doboru REFLEX.

Ciśnienie otw. = 3,0 bar,  $n_1 = 3,59$ ,  $n_2 = 0,04$ ,  $n = 3,55$

Pojemność użytkowa  $V_e = (V_a \times n) / 100 = 59,8\text{L}$

$V_a = 1686\text{L}$

- $p_a = 1,0\text{ bar}$
- $p_e = p_{sv} - dp_A = 3,0 - 0,5 = 2,5\text{ bar}$
- $D_f = 0,33$
- $V_n = V_e / D_f = 181\text{ L}$

Dobrano naczynie wzbiórcze REFLEX typ N.



Pojemność całkowita naczynia zbiorczego 250L.  
Przyjęto rurę zbiorczą o średnicy  $d = 25$  mm.

#### **Zabezpieczenie instalacji kotła.**

Dobór zaworu bezpieczeństwa - dobrano zawór bezpieczeństwa - grupa bezpieczeństwa Viessmann. (oferta wyposażenie dodatkowe w pakiecie z kotłem) Potw. = 3,0 bar.

#### **Zabezpieczenie instalacji glikolowej.**

Zabezpieczenie instalacji zgodnie z normą PN - 91/B-02414

Naczynie zbiorcze wg doboru REFLEX.

Ciśnienie otw. = 3,0 bar,  $n_1 = 3,59$ ,  $n_2 = 0,04$ ,  $n = 3,55$

Pojemność użytkowa  $V_e = (V_a \times n)/100 = 4,5$  L

$V_a = 127$  L

- $p_a = 1,0$  bar
- $p_e = p_{sv} - dp_A = 3,0 - 0,5 = 2,5$  bar
- $D_f = 0,33$
- $V_n = V_e/D_f = 13,6$  L

Dobrano naczynie zbiorcze REFLEX typ NG.

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego 25L.

Przyjęto rurę zbiorczą o średnicy  $d = 20$  mm.

Dobór zaworu bezpieczeństwa SYR - dobrano zawór bezpieczeństwa  $d = 15$  , Potw. = 3,0 bar.

#### **Komin .**

Przekrój wkładu kominowego dobrano w oparciu o wytyczne Viessmann do współpracy z palnikami MATRIX  $d = 150$  PPs do pracy w nadciśnieniu na mokro Viessmann.  
skuteczna wysokość kominu  $h = 8,5$  m.

Przyjęto wkład kominowy odrębny dla każdego kotła (komin wg PB architektury).

#### **Wentylacja kotłowni .**

Minimalny przekrój kanału nawiewnego dla kotłowni powinien wynosić co najmniej  $5 \text{ cm}^2$  na każdy kW nominalnej mocy zainstalowanych urządzeń, nie mniej niż  $300 \text{ cm}^2$ .

$180 \times 5 = 900 \text{ cm}^2$ . Przyjęto kanał nawiewny typ „Z” o przekroju  $40 \times 25 \text{ cm}$ . Kanał nawiewny wyposażony w kratkę wentylacyjną z żaluzjami o kącie nachylenia  $45^\circ$ . Wlot powietrza min. 2,0 m nad poziomem terenu, wylot ok. 30 cm nad poziomem posadzki.

Wywiew, minimalny przekrój kanału powinien wynosić co najmniej 50% powierzchni kanału nawiewnego, jednak nie mniej niż  $200 \text{ cm}^2$ . Przyjęto kanały wg PB architektury.

#### **Uzdatnianie wody uzupełniającej.**

Podłączenie wody uzupełniającej należy wykonać przez stację uzdatniania. Projektuje się uzdatnianie wody poprzez filtr mechaniczny I25-50 z wkładem wymiennym i stację uzdatniania Aquaset 500-N.

#### **Neutralizacja kondensatu.**

Przyjęto neutralizator GENO-Neutra V N-70.

*Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów o parametrach i wyposażeniu technologicznym równoważnych jak projektowane.*