

Biuro: 50-180 Wrocław, ul Pełczyńska 11, tel./fax.: 071 326 13 43, e-mail: [cieplej@cieplej.pl](mailto:cieplej@cieplej.pl),  
[www.cieplej.pl](http://www.cieplej.pl)

## PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY REMONTU W ZAKRESIE TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W STRZEBINIU

Projekt remontu budynku szkoły w zakresie:

- wymiana C.O.
- wymiana źródła ciepła

Obiekt: Zespół Szkół w Strzebinu  
Adres: 42-288 Strzebiń , ul. Lompy 9  
Nr dz. Nr dz. 526 obręb Strzebiń

Inwestor: Urząd Gminy Koszęcin  
Adres: 42-286 Koszęcin , ul Powstańców Śląskich 10  
Wykonawca: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska  
Wrocław, ul. Pełczyńska 11

**Zespół projektowy oświadcza, że projekt budowlany remontu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

<b>Instalacje sanitarne projektant</b>	Stefan Nawrotkiewicz	UAN 7342-186/94	podpis
--	-------------------------	-----------------	--------

Wrocław, luty 2011

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **A. Część opisowa.**

1. Opis techniczny
2. Zestawienie urządzeń kotłowni

### **B. Część rysunkowa.**

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Rzut piwnic                                 | rys. nr 1 |
| 2. Rzut parteru                                | rys. nr 2 |
| 3. Rzut I- go piętra                           | rys. nr 3 |
| 4. Rozwinięcie instalacji c.o.                 | rys. nr 4 |
| 5. Rzut kotłowni                               | rys. nr 5 |
| 6. Schemat instalacji technologicznej kotłowni | rys. nr 6 |

## Opis techniczny

do projektu remontu instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni w budynku  
Zespołu Szkół w Strzebinie ul. Lompy 9.

### **1.0. Podstawa opracowania.**

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Inwentaryzacja cz. budowlana
- 1.3. Wizja lokalna
- 1.4. Ustalenia z Inwestorem
- 1.5. Obowiązujące normy i przepisy

### **2.0. Zakres opracowania.**

Projekt obejmuje wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania w całym budynku, która zasilana będzie z projektowanej do remontu kotłowni opalanej miałem węglowym zlokalizowanej w piwnicy budynku. Ciepła woda przygotowywana będzie w podgrzewaczu pojemnościowym z węzownicą zasilanym w ciepło z projektowanej kotłowni. W kotłowni przewidziano miejsce pod rozbudowę o dodatkowy 1 kocioł.

### **3.0. Opis stanu istniejącego.**

Budynek zespołu szkół wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania zasilaną z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w piwnicy budynku, opalanej miałem węglowym.

Instalacja c.o. i kotłowni wykonana jest z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie. Piony i rury przyłączne do grzejników prowadzone są po w bruzdach i po wierzchu ścian. Rurociągi poziome rozprowadzające w części podpiwniczonej prowadzone są po wierzchu pod stropem, natomiast w części niepodpiwniczonej w kanałach podpodłogowych przy zewnętrznych ścianach budynku.

W poszczególnych pomieszczeniach zamontowane są różne typy grzejników.

Kotłownia wyposażona w kotły stalowe wodne, jest zużyta, izolacje na rurociągach niekompletne.

Instalacja centralnego ogrzewania i kotłowni jest w złym stanie technicznym i w całości nadaje się do wymiany.

### **4.0. Instalacja centralnego ogrzewania.**

Projektuje się ogrzewanie wodne, pompowe z rozdziałem dolnym o parametrach 80/60 °C .

Całość instalacji należy wykonać z rur i kształtek miedzianych łączonych przez lutowanie lutem miękkim i powyżej średnicy d=28 mm lutem twardym.

Rurociągi poziome zasilające prowadzić pod stropem piwnicy i w kanałach podposadzkowych parteru w części niepodpiwniczonej.

Piony w poszczególnych pomieszczeniach jak pokazano na rysunkach prowadzić w bruzdach podtynkowych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PCW.

Rurociągi prowadzone w kanale podposadzkowym mocować za pomocą typowych wieszaków i uchwytów do rur miedzianych do konstrukcji wsporczej zamontowanej w kanałach.

Pozostałe rurociągi mocować do ścian za pomocą uchwytów do rur miedzianych. Sposób prowadzenia instalacji musi zapewniać możliwość samokompensacji wydłużeń termicznych.

W najwyższych punktach instalacji na pionach montować odpowietrzniki automatyczne TACO dn = 15 mm z zaworem stopowym i zaworem odcinającym kulowym.

Zawory i odpowietrzniki montować na wysokości 2,5 m nad poziomem posadzki, we wnękach wykutych w ścianach, zamkniętych drzwiczkami metalowymi o wymiarach 25 x 25 cm.

Dodatkowo instalacja odpowietrzana będzie przez odpowietrzniki automatyczne zamontowane w grzejnikach płytowych.

Na instalacji w miejscach pokazanych na rysunkach montować zawory odcinające kulowe przeznaczone do montażu w instalacjach centralnego ogrzewania.

Instalacja w piwnicy zakończona zostanie zaworami odcinającymi przy istniejących rozdzielaczach.

Jako elementy grzejne projektuje się grzejniki płytowe typu KV.

W pomieszczeniach mieszkalnych w łazienkach projektuje się grzejniki łazienkowe drabinkowe typ Gł-2.

W grzejnikach typu KV fabrycznie zastosowano wkładki zaworowe nr kat. 013G0360.

Do grzejników tych należy stosować głowice termostaticzne typ RTD 3120 (model instytucyjny, zabezpieczony przed manipulacją przez osoby niepowołane, wbudowany czujnik temperatury z bezpiecznikiem mrozu, zakres nastawianych temperatur 6 – 26 °C, możliwość ograniczania i blokowania wartości ustawionej temperatury).

Pod grzejnikami KV należy montować zestawy przyłączeniowe z podwójnym kurkiem kulowym ( na rurach przyłącznych powrotnych).

W sali gimnastycznej należy zamontować aparat grzewczo wentylacyjny VOLCANO VR1 o mocy grzewczej  $Q=14,0$  kW pracujący na powietrzu wewnętrznym.

Przy aparacie należy zamontować zawory odcinające kulowe i zawór regulacyjny elektromagnetyczny, będący fabrycznym wyposażeniem aparatu.

Do regulacji należy stosować firmowy zestaw regulacyjny składający się termostatu pomieszczeniowego i regulatora prędkości obrotowej.

Po zakończeniu prac montażowych instalację należy wypróbować na ciśnienie i dokładnie wypłukać. Wysokość ciśnienia próbnego przyjąć  $p = 0,4$  MPa.

Rurociągi poziome zamontowane w kanałach oraz w piwnicy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej w osłonie grubości 13 mm.

Nastawy zaworów grzejnikowych podano na rozwinięciu instalacji c.o.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla c.o.  $Q_{co} = 216,92$  kW

Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji c.o.  $H_d = 25,0$  kPa

## **6.0. Instalacja technologiczna kotłowni.**

Projektowana kotłownia opalana paliwem stałym (miałem węglowym) zabezpieczać będzie potrzeby grzewcze budynku Szkoły w zakresie ciepła dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i instalacji ciepłej wody użytkowej.

Kotłownia zlokalizowana została w wydzielonym pomieszczeniu budynku w miejsce istniejącej kotłowni przeznaczonej do demontażu.

Podstawowym paliwem do spalania w modernizowanej kotłowni będzie miał węglowy MI typu 32.1 kl. 25/12 lub groszek energetyczny typ 31.2 o granulacji 5-25 mm.

Do kotła należy podawać bezpośrednio paliwo stałe podstawowe

o wymiarach 5 do 25 mm.

Projektuje się zastosowanie jednego kotła opalanego miałem węglowym lub węglem typu KWM - S o mocy  $Q=300$  kW (wykonanie lewe).

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano miejsce dla rozbudowy kotłowni o drugi kocioł, który Inwestor zamontuje w trakcie rozbudowy szkoły.

Sterowanie pracą kotła odbywać się będzie automatycznie za pomocą regulatora podstawowego nakotłowego współpracującego z regulatorem pogodowym.

Automatyka ta musi gwarantować:

- sterowanie pracą kotła,
- sterowanie wentylatorami nadmuchu powietrza do kotłów,
- sterowanie pompami kotłową i obiegową,
- sterowanie pompą zabezpieczającą kocioł (by-pass),
- zabezpieczenie kotła i instalacji przed przekroczeniem temperatury bezpieczeństwa,
- umożliwiać automatyczną regulację temperatury wody grzewczej wychodzącej z kotła w zależności od temperatury zewnętrznej, oraz obniżenie temperatury w wybranych godzinach i dniach tygodnia,

W układzie automatyki zastosowano urządzenia Compit:

- regulator kotłowy podstawowy typ R 326, który steruje:
  - a) pracą wentylatora nadmuchowego,
  - b) pracą pompy kotłowej
  - c) pracą pompy zabezpieczającej kocioł (by-pass)
  - d) zabezpieczając kocioł przed wzrostem temperatury powyżej  $+95^{\circ}\text{C}$  (STB),
  - e) sterując pompą ładującą podgrzewacz c.w.u.,
  - f) sterując pompą cyrkulacyjną.
- regulatory pogodowe typ R327 (jeden z czujnikiem temperatury zewnętrznej) sterujące:
  - a) jednym obiegiem grzewczym c.o. z mieszaczem i pompą obiegową,
  - b) współpracując z regulatorami kotłowymi typu R326,

Regulatory połączone są ze sobą do wzajemnej współpracy.

Dla przygotowania ciepłej wody zaprojektowano podgrzewacz pojemnościowy z węzownicą firmy Reflex typ SF 750.

Zabezpieczenie instalacji kotłowni projektuje się systemu otwartego wg PN-91/B-02413 z naczyniem zbiorczym systemu otwartego.

W skład urządzeń zabezpieczających kotłowni na paliwa stałe wchodzi:

- naczynie zbiorcze otwarte typ B o poj. całkowitej  $100\text{ dm}^3$ ,
- komplet rur bezpieczeństwa, rura zbiorcza, przelewowa i sygnalizacyjna.

Zabezpieczenie instalacji c.w.u. stanowi naczynie przeponowe Reflex typ Refix DT5-60, oraz zawór bezpieczeństwa membranowy typ SYR 2115 dn 25 mm.

Instalacja wyposażona będzie w pompy:

- obiegu kotłowego,
- obiegu by-pass, ,
- obiegowe inst c.o.
- ładującą podgrzewacz c.w.u.
- cyrkulacyjną c.w.u.

Odprowadzenie spalin z kotła projektuje się czopuchem z blachy stalowej, ocieplonym wełną mineralną grub. 50 mm na folii Al, wprowadzonym do istniejącego komina murowanego wyprowadzonego ponad dach.

Wentylację nawiewną kotłowni projektuje się otworem wykonanym w ścianie zewnętrznej o wymiarach 40 x 30 cm z kanałem blaszanym obustronnie osiatkowanym – spód otworu nawiewnego usytuowany na wysokości 30 cm nad posadzką kotłowni.

Wentylacja wywiewna kotłowni odbywać się będzie istniejącym kanałem wywiewnym z otworem 270x440 mm wyprowadzonym ponad dach budynku.

Wprowadzenie kotła do pomieszczenia przez otwór montażowy wykonany w miejscu okna w ścianie zewnętrznej, lub przez otwór wysypowy i pomieszczenie składu opału – wg uznania wykonawcy instalacji.

Przy pomieszczeniu kotłowni znajduje się istniejący magazyn opału o powierzchni  $F=75 \text{ m}^2$ .

Użytkownik musi zabezpieczyć powierzchnie magazynowe do składowania zapasu paliwa mając na uwadze sposób przechowywania zabezpieczający to paliwo przed zawilgoceniem ponad dopuszczalne wymogami eksploatacyjnymi normatywy.

Usuwanie popiołu z kotłów ręczne przez obsługę kotłowni.

Składowanie popiołu w zamkniętych pojemnikach na zewnątrz budynku kotłowni, które będą okresowo wywożone na wysypisko zgodnie z wymogami ochrony środowiska.

Przewody wody grzewczej w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych i kształtek czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Jako armaturę stosuje się:

- przepustnice międzykołnierzowe  $d=125 \text{ mm}$ ,  $p_n=1,6 \text{ MPa}$ ,
- zawory odcinające i zwrotne, kulowe, do c.o.  $p_n=0,6 \text{ MPa}$ ,  $t=110 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- odpowietrzniki automatyczne TACO-Hy-Vent,
- manometry tarczowe M 160-R/0,
- kurki manometryczne z kielichami gwintowanymi i kołnierzem kontrolnym nr kat.523,
- termometry techniczne rtęciowe w oprawach prostych i kątowych, tub bimetaliczne zakres  $0-120^\circ\text{C}$ ,
- tuleje ochronne do termometrów wg BN-71/8473-02,
- filtry siatkowe typ FS1,

Projektowaną w obrębie podgrzewacza instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji połączyć z istniejącą instalacją w kotłowni, pozostałą po zdemontowaniu przewidzianych do rozbiórki urządzeń i rurociągów.

Przewody wody zimnej w obrębie kotłowni wykonać z rur i kształtek stalowych ocynkowanych łączonych na gwint.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur j. w lecz TWT-2.

Jako armaturę stosuje się:

- zawory odcinające, kulowe,  $p_n=1,0 \text{ MPa}$ ,  $t=110 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- zawór zwrotny, gwintowany
- zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 2115 dn 25,

Po zakończeniu prac instalację wypłukać i wypróbować na ciśnienie  $p=0,9 \text{ MPa}$ .

W instalacji zastosowano następujące urządzenia:

- kocioł typ KWM-S (wykonanie lewe) o mocy cieplnej  $Q=300 \text{ kW}$ ,
- naczynie wzbiorcze systemu otwartego typ B o poj. całkowitej  $88 \text{ dm}^3$
- pompy Grundfos wg zestawienia,
- podgrzewacz c.w.u Reflex typ SF 750,
- naczynie wzbiorcze przeponowe dla inst c.w. Reflex typ Refix DT 5-60

Zakres remontu instalacji technologicznej kończy się na rozdzielaczach inst. c.o. które należy zamontować zgodnie z projektem, i do rozdzielaczy tych podłączyć poszczególne rurociągi obiegów grzewczych instalacji c.o. wg projektu.  
Po zakończeniu prac montażowych instalację kotłowni wypróbować na ciśnienie.  
Wysokość ciśnienia próbnego przyjąć  $p=0,4$  MPa.  
Rurociągi stalowe oczyścić z brudu i rdzy do 3<sup>o</sup> czystości a następnie pomalować dwukrotnie farbą przeciwrdzewną, miniową tlenkową.  
Izolację termiczną rurociągów grzewczych oraz wody ciepłej i cyrkulacji w kotłowni wykonać otulinami Steinonorm grub. 25 mm.  
W pomieszczeniu kotłowni należy zapewnić skuteczną wentylację nawiewno-wywiewną.

#### **6.1. Zabezpieczenie p.poż. kotłowni.**

Pomieszczenie kotłowni wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z Rozporządzeniem MSW z dnia 03.11.1992 r. (Dz. U. Nr 92 poz. 460) w sprawie zaopatrzenia budynków w sprzęt gaśniczy.  
Kotłownię wyposażać w gaśnice proszkowe o masie 6 kg, koc gaśniczy oraz instrukcję p.poż. dla kotłowni.

### **7.0. Wytyczne branżowe.**

#### **7.1. Branża budowlana.**

W ramach modernizacji instalacji technologicznej kotłowni należy wykonać następujące prace budowlane:

- zamurować wszystkie przekucia związane z wykonaniem instalacji technologicznej i odprowadzania spalin,
- wykonać fundament pod kotły i podgrzewacz c.w.u.
- wykonać naprawy tynków w pomieszczeniu kotłowni,
- pomalować ściany (wg uznania Inwestora).

#### **7.2. Branża elektryczna.**

W ramach prac elektrycznych wykonywanych w obrębie kotłowni należy:

- doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń kotłowni wymagających zasilania,
- wykonać połączenia automatyki i sterowania kotłowni.

### **8.0. Uwagi końcowe.**

Użyte materiały oraz sposób wykonania powinny odpowiadać przepisom i normom zawartym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” podanych w odpowiednich zeszytach COBRTI Instal.  
Poszczególne elementy instalacji montować zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producentów.

Rozruch urządzeń technologicznych (kotła i automatyki) wykonany musi być przez uprawniony serwis producenta.

Należy przeszkolić obsługę kotłowni przed przekazaniem jej do eksploatacji.

Kotłownię wyposażać w instrukcje obsługi.

Opracował:

## OBLICZENIA

### **1.0. Bilans cieplny kotłowni.**

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektu przyjęto na podstawie obliczeń wykonanych dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u.

- instalacja c.o.	$Q_{c.o.} = 216,92 \text{ kW}$
- instalacja c.w.u.	$Q_{c.w.} = 43,50 \text{ kW}$
<hr/>	
Razem Q	= 260,42 kW

Dobór kotła.

Moc kotła wymagana:

$$Q = 1,15 \times 260,42 = 299,48 \text{ kW}$$

Przyjęto kocioł grzewczy firmy Kaczmarek o mocy cieplnej  $Q = 300 \text{ kW}$ , wodny, opalany miałem węglowym MI typ 32.1 kl. 25/12, o następującej charakterystyce:

- typ KWM-S	
- znamionowa moc cieplna	300 kW
- sprawność	0,80
- pojemność wodna	$780 \text{ dm}^3$
- wymiary całkowite – dł x szer x wys	2503x1421x2135 mm
- ciężar	2760 kg
- średnica rury spalinowej	320x320 mm
- paliwo podstawowe – miał węglowy MI typu 32.1 kl. 25/12	

### **2.0. Zabezpieczenie instalacji systemu otwartego z naczyniem wzbiórczym otwartym typ B wg PN-91/B-02413.**

#### **2.1. Naczynie wzbiórcze.**

Pojemność wodna instalacji c.o. po stronie kotłowej:

-pojemność wodna kotłów	$1560 \text{ dm}^3$
- pojemność instalacji	$980 \text{ dm}^3$

$$\text{Razem} \quad V = 2540 \text{ dm}^3 = 2,54 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:

$$V_u = 1,1 \times 2,54 \times 999,73 \times 0,0287 = 80,0 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiórcze systemu otwartego typ B o pojemności całkowitej  $100 \text{ dm}^3$  i pojemności użytkowej  $80 \text{ dm}^3$ , o wymiarach 400 x 400 x 650 mm.

#### **2.2. Rury bezpieczeństwa.**

$$d_{rb} = 8,08 \times \sqrt{300} = 54,13 \text{ mm}$$



przyjęto rury bezpieczeństwa o średnicy  $d_n = 65 \text{ mm}$

### **2.3. Rura wzbiorcza.**

$$d_{rw} = 5,23 \cdot \sqrt{600} = 44,19 \text{ mm}$$

przyjęto rury bezpieczeństwa o średnicy  $d_n = 50 \text{ mm}$

### **2.4. Rura przelewowa i sygnalizacyjna.**

Przyjęto rurę przelewową o średnicy  $d_n = 65 \text{ mm}$  i sygnalizacyjną o średnicy  $d_n = 15 \text{ mm}$ .

### **3.0. Dobór pomp.**

Doboru pomp dokonano programem doboru firmy Grundfos.

### **4.0. Komin.**

Przyjęto istniejący komin murowany o powierzchni przekroju  $F = 2200 \text{ cm}^2$ .

### **5.0. Instalacja wentylacyjna kotłowni.**

#### **10.1. Nawiew.**

Powierzchnia przekroju komina (istn.)

$$F_k = 2200 \text{ cm}^2$$

Powierzchnia otworu nawiewanego:

$$F_n = 2200 \times 0,5 = 1100 \text{ cm}^2$$

Dla nawiewu świeżego powietrza do pomieszczenia kotłowni przyjęto kanał wentylacyjny z blachy stalowej, ocynkowanej umieszczony 30 cm nad poziomem posadzki kotłowni, o wym. 400 x 300 mm obustronnie osiatkowany i powierzchni przekroju  $F = 1200 \text{ cm}^2$ .

#### **10.2. Wywiew.**

Powierzchnia kanału wywiewnego:

$$F_w = 2200 \times 0,25 = 550 \text{ cm}^2$$

Przyjęto wywiew kanałem murowanym o wym. 27x44 cm

$$\text{Powierzchnia przekroju kanału } F_w = 1188 \text{ cm}^2$$

Kratka wentylacyjna pod stropem kotłowni o wym 25x25 cm

## ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ KOTŁOWNI

1. Kocioł wodny KWM-S (wykonanie lewe) o mocy $Q = 300$ kW	szt	1
2. Regulator podstawowy kotła Compit typ R326	szt	1
3. Regulator pogodowy Compit typ R327	szt	4
4. Naczynie wzbiornicze otwarte typ B o poj. $100 \text{ dm}^3$ i wym $400 \times 400 \times 650$ mm	szt	1
5. Pompa zabezpieczająca kocioł Grundfos typ UPS 40-50 F U=230V, P=115 W	szt	1
6. Pompa obiegu kotłowego Grundfos typ MAGNA 50-60 U=230V, P=400 W	szt	1
7. Filtr siatkowy typ FS-1 dn 125 kołnierzowy	szt	1
8. Pompa obiegu c.o Grundfos typ ALPHA2 25-60 130 U=230V, P=45 W	szt	1
9. Pompa obiegu c.o Grundfos typ MAGNA 25-60 U=230V, P=85 W	szt	1
10. Pompa obiegu c.o Grundfos typ ALPHA2 25-60 130 U=230V, P=45 W	szt	1
11. Pompa obiegu c.o Grundfos typ MAGNA 50-100 U=230V, P=180 W	szt	1
12. Zawór mieszający trójdrogowy dn 20 mm z siłownikiem	szt	1
13. Zawór mieszający trójdrogowy dn 32 mm z siłownikiem	szt	1
14. Zawór mieszający trójdrogowy dn 50 mm z siłownikiem	szt	2
15. Czujnik temperatury zasilania przylgowy	szt	4
16. Czujnik temperatury wody w kotle zanurzeniowy	szt	1
17. Czujnik temperatury powrotu wody przylgowy	szt	1
18. Czujnik temp. C.w.u. w podgrzewaczu zanurzeniowy	szt	1
19. Filtr siatkowy typ FS-1 dn 25	szt	1
20. Filtr siatkowy typ FS-1 dn 40	szt	2
21. Filtr siatkowy typ FS-1 dn 65	szt	2
22. Filtr siatkowy typ FS-1 dn 100	szt	1
23. Rozdzielacz inst. c.o. zasilający dn = 150 mm, L = 1,60 m	szt	1
24. Rozdzielacz inst. c.o. powrotny dn = 150 mm, L = 1,60 m	szt	1
25. Podgrzewacz c.w.u Reflex typ SF-750	szt	1
26. Naczynie przeponowe Reflex Refie DT5-60	szt	1
27. Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 dn 25	szt	1
28. Pompa ładująca podgrzewacz c.w.u. Grundfos typ UPS 25-50 130 U=230V, P=50 W	szt	1
29. Pompa cyrkulacyjna Grundfos typ UPS 25-40 B U=230V, P=60 W	szt	1
30. Czujnik temperatury zewnętrznej	szt	1
31. Zbiornik odpowietrzający poj. $6,0 \text{ dm}^3$	szt	4
32. Zawór odpowietrzający Taco-Hy-Vent dn 15 mm z zaworem stopowym	szt	4