



AMINTEC

Pracownia Projektowa

mgr inż. Anna Majtyka

33-101 Tarnów ul. Norwida 11
tel/fax 014 633 19 11, 0692 684 939

Biuro: 33-100 Tarnów ul. Mościckiego 86 tel/fax: 014 621 01 58

PROJEKT BUDOWLANY

- **Obiekt**

Przebudowa kotłowni w Szkole Podstawowej w Porębie Radlnej
dz. nr 406 gm. Tarnów.

- **Branża**

Technologia kotłowni gazowej z instalacją wod-kan, gazu.
Instalacja wewnętrzna elektryczna w kotłowni.

- **Inwestor**

Gmina Tarnów
33-100 Tarnów, ul. Krakowska 19

- **Projektant**

mgr inż. Anna Majtyka
upr. WD-NB-8346/112/79,PG,VII/I/7342/390/93
specj: sieci i instalacje sanitarne i gazowe.
Inż. Jerzy Florek upr. bud. 97/KW/75
specj: sieci i instal. elektryczne

- **Sprawdzający**

mgr inż. Janina Kozicka
upr.N/zUAN-8346/38/8,PG,VII/I/7342/321/93
specj: sieci i instalacje sanitarne i gazowe
mgr inż. Marian Strzala upr. NBUA 7342/97/98
Specj: sieci i instalacje elektryczne

Tarnów październik 2011 r.

OPRACOWANIE ZAWIERA

I. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis budynku
4. Technologia kotłowni
5. Zabezpieczenie kotłowni i instalacji grzewczej
6. Zasilanie kotłowni gazem
7. System wykrywania i wyłączania gazu
8. Zasilanie instalacji wodą.
9. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin
10. Pomieszczenie kotłowni
11. Prace adaptacyjne pomieszczenia dla kotłowni
12. Próby i odbiory
13. Obsługa kotłowni
14. Wewnętrzna instalacja gazu
15. Uwagi końcowe
16. Informacja BIOZ

II. Załączniki

- Zestawienie podstawowych urządzeń
- Inwentaryzacja kominów
- Umowa z PGNiG nr 110/120/10632/10

III. Rysunki do projektu

Rys. nr 0	Sytuacja	skala 1 : 2000
Rys. nr 1	Schemat technologiczny kotłowni	skala 1 : -
Rys. nr 2	Rzut kotłowni – technologia kotłowni	skala 1 : 50
Rys. nr 3	Rzut kotłowni - went., odprow. spalin, część budowlana	skala 1 : 50
Rys. nr 4	Rzut piwnic – instalacja wewnętrzna gazu	skala 1 : 50
Rys. nr 5	Rozwinięcie instalacji gazu	skala 1 : -
Rys. nr 6	Sposoby prowadzenia instalacji gazowej	skala 1 : -

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt techniczny – budowlany adaptacji piwnic Szkoły Podstawowej w Porębie Radlnej – maj 1995r. opracowany przez Usługi Projektowe inż. Elżbieta Kamińska
- Inwentaryzacja do celów opracowania
- Normy i przepisy z zakresu projektowania urządzeń ciepłowniczych
- Wytyczne producentów i DTR urządzeń przewidzianych do zabudowy

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt technologii kotłowni gazowej dla celów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Remont kotłowni w budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. ks. Jana Twardowskiego w Porębie Radlnej gm. Tarnów polegać będzie na zamianie istniejących kotłów gazowych na kocioł gazowy kondensacyjny, oraz wymianie gazowego pojemnościowego podgrzewacza wody na nowy. Ponadto zakresem opracowania objęta jest wymiana wewnętrznej instalacji gazu dla potrzeb modernizowanej kotłowni w obrębie piwnic.

Kotłownia zlokalizowana jest w części piwnicznej budynku. Wszystkie urządzenia w istniejącej kotłowni, które są w znacznym stopniu wyeksploatowane ze względu na czas pracy, należy zdemontować.

Granice opracowania:

- *dla instalacji wody zimnej i ciepłej:*
wymiana instalacji wody zimnej w zakresie pomieszczenia kotłowni
przygotowanie c.w.u w gazowym podgrzewaczu wody
- *dla instalacji centralnego ogrzewania:*
przygotowanie czynnika grzewczego dla potrzeb c.o. i wyjście rur c.o. z rozdzielacza do połączenia z istniejącym obiegiem instalacji c.o. w budynku
- *dla instalacji gazowej:*
wymiana rur gazowych na poziomie piwnic tj. przewodów na odcinku od istniejącego gazomierza G25 do kotła gazowego i podgrzewacza c.w.u w pomieszczeniu kotłowni, oraz wymiana rur zasilających kuchnię w obrębie piwnic i włączenie do istniejącego pionu

3. Opis budynku

Obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania – Publiczna Szkoła Podstawowa im. ks. Jana Twardowskiego w Porębie Radlnej zlokalizowana na dz. nr 406. Dotychczas budynek zaopatrywany był w ciepło z własnej kotłowni gazowej zlokalizowanej w części piwnicznej budynku. Kotłownia wyposażona była w dwa kotły gazowe „ATEST-GAZ” o łącznej mocy 126 kW. Dla celów przygotowania c.w.u. zamontowany jest podgrzewacz ciepłej wody „Coterm” o pojemności 300 litrów.

Wg przeprowadzonej wizji lokalnej oraz oświadczenia Inwestora w ostatnim okresie szkoła poddana została dociepleniu. Ocieplone zostały ściany zewnętrzne budynku oraz dodatkowo wymienione zostały wszystkie okna na nowe. Dzięki takiemu dociepleniu budynek spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm. /

4. Kotłownia

4.1 Kocioł gazowy

Wielkość zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb grzewczych budynku przyjęto na podstawie istniejącej mocy kotłowni uwzględniając aktualne potrzeby cieplne obiektu.

- $Q_{co} = 126 \text{ kW}$,

Dla celów grzewczych budynku dobrano np. modułowy gazowy kondensacyjny kocioł grzewczy typ ecoCRAFT exclusiv VKK 1606/3-E firmy Vaillant z wieloobiegowym i kaskadowym regulatorem calorMATIC 630. Dobrano kocioł z zamkniętą komorą spalania w wersji do wykonania dla gazu ziemnego GZ 50 wyposażony w palnik powierzchniowy z modulacją mocy, wykonany ze stali szlachetnej.

Dane techniczne kotła ecoCRAFT exclusiv VKK 1606/3-E:

- | | |
|---|---------------------------|
| – zakres nominalnej moc cieplnej (przy 40/30 °C) | - 28,4 – 168,2 kW |
| – zakres nominalnej moc cieplnej (przy 80/60 °C) | - 26,2 – 156,5 kW |
| – zakres nominalnego obciążenia cieplnego | - 27,0 – 160,0 kW |
| – sprawność | - 97,8-110 % |
| – przyłącze elektryczne | - 230/50 V/Hz |
| – nominalne zużycie gazu GZ 50 (1013 mbar, 15 °C) | - 16,9 m ³ /h. |
| – maksymalny pobór mocy elektrycznej | - 320 W |
| – emisja substancji szkodliwych NOx | - < 60 mg/kWh |
| – maksymalna temperatura spalin | - 65 - 70 °C |
| – wymiary kotła (wys./szer./gł.) | - 1285/695/1250 mm |
| – masa kotła w stanie gotowości do pracy | - 255 kg. |
| – Pojemność wodna kotła | - 10,4 dm ³ |

Wyposażenie kotła ecoCRAFT exclusiv VKK 1606/3-E:

- Regulacja współczynnika nadmiaru powietrza z wykorzystaniem sprzężenia gaz-powietrze i elektronicznie sterowanej wentylatora
- Cyfrowy gazowy automat zapłonowy, zespół gazowy
- Centralne sterowanie modułów
- Regulator temperatury kotła grzewczego opornikowy (NTC) czujniki temperatury na zasilaniu i na powrocie kotła oraz w każdym module
- Automatyczne wewnętrzne zabezpieczenie przed zamarzaniem.
- Ogranicznik przegrzewu STB

- Automatyczny odpowietrznik oraz wyłącznik ciśnieniowy do zabezpieczenia przed brakiem wody
- Zawór kulowy do napełniania i do opróżniania kotła; kocioł posiada nóżki o nastawianej wysokości
- Czujnik ciśnienia spalin
- Zbiornik kondensatu, wykonany ze stali szlachetnej z wbudowanym syfonem (dającym się zdemontować)

Kocioł zamontować na istniejącym podeście o wysokości 10cm nad posadzką dla lepszego odpływu kondensatu.

UWAGA!! Wszędzie gdzie pojawia się nazwa firmy, producenta itp. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz przedmiarze robót.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego materiały i roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

4.2 Podgrzewacz wody

W oparciu o informacje uzyskane na wizji w obiekcie istniejący podgrzewacz c.w.u. o pojemności 300l zapewnia dostateczną ilość ciepłej wody, więc istniejący podgrzewacz należy wymienić na nowy o podobnych parametrach.

Dla pokrycia zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową szkoły dobrano gazowy pojemnościowy stojący podgrzewacz wody typ. SGA 300 firmy Ariston. Podgrzewacz ten wykonany dla gazu ziemnego GZ 50 z zapłonem piezoelektrycznym posiada zbiornik wewnętrzny wykonany ze specjalnej grubej blachy stalowej pokrytej emalią tytanową.

Dane techniczne podgrzewacza:

- | | |
|---|----------------------------|
| – Pojemność | - 290 dm ³ |
| – Moc nominalna | - 18,0 kW |
| – Moc użytkowa | - 15,5 kW |
| – Czas nagrzewania wody ($\Delta t=25^{\circ}\text{C}$) | - 65 min. |
| – Max temperatura | - 72°C |
| – Max. ciśnienie robocze | - 8 bar |
| – Masa własna bez wody | - 107 kg |
| – Nominalne zużycie gazu GZ 50 | - 1,768 m ³ /h. |
| – wymiary podgrzewacza (wys./średnica) | - 1625/632 mm |

Podgrzewacz ten wyposażony został w:

- Zewnętrzną regulację temperatury
- Termometr
- Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury

- Zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego – sonda spalin
- Wodny zawór bezpieczeństwa

UWAGA!! *Wszędzie gdzie pojawia się nazwa firmy, producenta itp. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz przedmiarze robót.*

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego materiały i roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

4.3 Instalacja

Projektowana kotłownia gazowa, pracować będzie na maksymalnych parametrach wody kotłowej Tz/Tp 80/60 °C w układzie zamkniętym. W związku ze zmianą istniejącej instalacji c.o. która pracuje w systemie otwartym, należy otwarte naczynie wzbiornicze zlokalizowane na strychu szkoły zdemontować, rury zabezpieczające kotły zlikwidować.

Na rurze odpowietrzającej dochodzącej do istniejącego naczynia wzbiorniczego zamontować zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy o pojemności $V=2.5\text{dm}^3$ z automatycznym odpowietrznikiem.

Kocioł połączyć należy z istniejącą instalacją poprzez sprzęgło hydrauliczne firmy Vaillant. Obieg wody grzewczej w obiegu kotłowym oraz obiegu instalacji c.o. zapewniają pompy cyrkulacyjne: dla obiegu kotłowego – pompa typ UPS 40-30F firmy Grundfos, dla obiegu instalacji c.o. – pompa typ UPS 40-120 firmy Grundfos. Istniejący obieg instalacji centralnego ogrzewania włączony będzie w projektowane kolektory rozdzielające poprzez zawory odcinające. Ponieważ w chwili obecnej w budynku jest stara instalacja centralnego ogrzewania, która w przyszłości zostanie wymieniona, zaprojektowano rozdzielacze aby w przyszłości można było wykonać instalację w oparciu o dwa obiegi grzewcze.

Do pomiaru parametrów pracy kotłowni projektuje się manometry o zakresie do 0,4 MPa z kurkami manometrycznymi Dn 15, oraz termometry techniczne tarczowe o zakresie do 120°C. Odpowietrzanie rurociągów za pomocą samoczynnych odpowietrzników Dn 15.

Do budowy instalacji w obrębie kotłowni powinny być stosowane wyłącznie materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie – art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Dopuszczenie to powinno być potwierdzone niezbędnymi dokumentami. Instalację technologiczną kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych poprzez spawanie.

Przewody instalacji technologicznej kotłowni należy zaizolować termicznie łupkami izolacyjnymi z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości:

- przewody zasilające c.o. – 20 mm
- przewody powrotne c.o. – 15 mm.

Urządzenia technologiczne (kocioł, podgrzewacz wody, sprzęgło hydrauliczne) posiadają izolację fabryczną.

Na rurociągach i armaturze należy oznaczyć (odpowiednim kolorem) kierunek przepływu medium (wody i gazu).

Elementy instalacji wykonane z materiałów ulegających korozji, należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi np. poprzez malowanie farbą podkładową i dwukrotnie farbą chlorokauczkową termoodporną. Powierzchnie przed malowaniem należy oczyścić ręcznie lub mechanicznie do 2 stopnia czystości. Powłoka malarska powinna być wykonana zgodnie z normą PN-71/H-97053 „Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne”.

Wszystkie instalacje wraz z urządzeniami w kotłowni należy uziemić.

Na wszystkie elementy służące do instalacji tj. /rury, kształtki zawory itp. /wykonawca powinien posiadać atest lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Zgodność produkowanych rur, kształtek, zaworów z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm powinna być potwierdzona certyfikatami deklaracjami zgodności w rozumieniu ustawy o badaniach i certyfikacji oraz ustawy o materiałach budowlanych. Każdą partię rur, kształtek, zaworów uznaną za zgodą z obowiązującymi normami Producent powinien potwierdzić deklaracją zgodności według wymagań PN-EN45014:1993 podając niezbędne dane identyfikacyjne.

Usytuowanie urządzeń i armatury oraz sposób ich połączenia wykonać zgodnie ze schematem i rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

5. Zabezpieczeni kotłowni i instalacji grzewczej

Projektuje się zabezpieczenie kotła oraz obiegu kotłowego przed wzrostem i spadkiem ciśnienia przeponowym naczyniem wzbiórczym oraz zaworem bezpieczeństwa. Na rurze bezpieczeństwa należy zainstalować manometr oraz zawór spustowy. Naczynie wzbiórcze przeponowe należy zamontować dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.

Projektowany kocioł posiada automatyczne wewnętrzne zabezpieczenie przed zamarzaniem (pompa i palnik zostają uruchomione w przypadku zagrożenia instalacji grzewczej zamarzaniem) oraz automatyczny odpowietrznik oraz ogranicznik przegrzewu do zabezpieczenia przed brakiem wody

5.1 Zawór bezpieczeństwa

Na podstawie wytycznych producenta kotła przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa- Dn 1” o ciśnieniu nominalnym otwarcia 3 bary (0,3 MPa), Zawór bezpieczeństwa wraz manometrem wchodzi w skład grupy bezpieczeństwa dla kotła – nr produktu 0020060829

5.2. Naczynie wzbiórcze

Doboru naczynia wzbiórczego dokonano za pomocą programu komputerowego firmy Refleks. Naczynie dobrano na parametry:

- Pojemność wodną urządzeń grzewczych i instalacji przyjęto szacunkowo: $V_u = 1715 \text{ dm}^3$.
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: $P_{sv} = 3 \text{ bary}$
- Moc źródła ciepła: $Q = 156,5 \text{ kW}$
- Ciśnienie statyczne w instalacji: $P_{st} = 0,99 \text{ bara}$
- Max temperatura w instalacji: $t_{max} = 85^\circ\text{C}$

Dobrano ciśnieniowe naczynie zbiorcze z membraną do zamkniętych obiegów wody grzewczej i chłodniczej firmy Reflex Typ N 300 wraz z szybkozłączką SU R1x1

Średnica rury łączącej naczynie z instalacją DN 25,

Ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa $p_o = 0,3$ MPa.

Kartę doboru umieszczono w załącznikach.

Naczynie zbiorcze przeponowe należy zamontować dopiero po wykończeniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.

5.3 Pompa obiegu kotłowego

Wymagany strumień czynnika grzewczego wynosi

$$V = 5,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy :

$$H_p = 2,35 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typu UPS 40-30F firmy Grundfoss 3- stop. instalowaną na rurociągu.

Przyłącze DN 40/PN6 , długość montażowa 250mm, napięcie zasilania 1 x 230-240V

5.4 Pompa obiegu grzewczego

Wymagany strumień czynnika grzewczego wynosi

$$V = 5,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę typu UPS 40-120F firmy Grundfoss 3- stop. instalowaną na rurociągu.

Przyłącze DN 40/PN6 , długość montażowa 250mm, napięcie zasilania 1 x 230-240V

5.5 Pompa cyrkulacyjna c.w.u

Po wizji lokalnej stwierdzono iż zamontowana pompa cyrkulacyjna nie jest wystarczająca dlatego dobrano nową pompę cyrkulacyjną typ UPS 32-80F firmy Grundfoss 3- stop. instalowaną na rurociągu.

5.6 Odmulanie oraz separator powietrza

Do zatrzymania zanieczyszczeń unoszonych przez wodę oraz do uwolnienia wody instalacyjnej od powietrza przyjęto następujące urządzenia zabezpieczające:

- Separator zanieczyszczeń Spirovent 'Dirt Dn 50 typ BE050F firmy SPIROTECH
- Separator powietrza – Spirovent 'Air Dn 50 typ BA050F firmy SPIROTECH

5.7 Zbiornik kondensatu

Podczas spalania gazu ziemnego GZ-50 powstaje kondensat skraplający się ze spalin w ilości ok. $1\text{kg}/\text{Nm}^3$. Jego wartość wskaźnika pH wynosi od 3.5 do 4.5.

Przyjmuje się podzespół do neutralizacji kondensatu z pompą do jej tłoczenia do kotłów o mocy do 200 kW firmy Vaillant, składający się ze zbiornika z tworzywa sztucznego z granulatem neutralizującym oraz z elementów wyposażenia przyłączeniowego kondensatu.

5.8 Sprzęgło hydrauliczne

Sprzęgło hydrauliczne typ WH 160 wraz izolacją cieplną, przyłącze DN 60, maksymalne natężenie przepływu wody grzewczej $12 \text{ m}^3/\text{h}$. nr kat. 306 726

6. Zasilanie kotłowni gazem

Projektowana kotłownia zasilana będzie gazem ziemnym GZ-50 o wartości opałowej $W_d = 35,4 \text{ MJ/m}^3$ i gęstości $\rho = 0,74 \text{ kg/m}^3$ doprowadzonym do budynku z istniejącej sieci gazowej śrpr z istniejącego przyłącza na budynku.

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu dla kotłowni wynosi: $B = 16,9 \text{ m}^3/\text{h}$.

Podłączenie kotła do sieci gazowej należy wykonać rurą stalową bez szwu Dn 40 mm z montażem zaworu odcinającego Dn 40.

7. System wykrywania i wyłączania gazu

- Ze względu na brak informacji dotyczących okresu działania istniejącego systemu bezpieczeństwa jak również ze względu na konieczność zmian lokalizacji samoczynnego zaworu bezpieczeństwa (na zewnątrz budynku) i modułu alarmowego zaleca się wymienić Aktywny Systemem Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej na nowy w skład którego wchodzi:

- Moduł alarmowy MD-2Z który należy zamontować w pomieszczeniu kotłowni przy drzwiach wejściowych
- Detektor awaryjnego wypływu gazu DEX-1 zamontowane pod stropem kotłowni, wykalibrowane na dwa progi alarmowe
- Samoczynny zawór odcinający dopływu gazu do kotłowni typ MAG-3 DN 50 z głowicą elektromagnetyczną i rączką zamykania ręcznego zamontowany w skrzynce gazowej na zewnątrz budynku po gazomierzu G25.
- Sygnalizator akustyczny i świetlny zamontować przy wejściu głównym do budynku szkoły.

Podłączenie wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

8. Zasilanie instalacji wodą.

Woda do napełniania instalacji c.o. powinna spełniać ogólne warunki wody pitnej. Dla napełniania i uzupełniania zładu zaprojektowano stację uzdatniania w oparciu o urządzenia firmy Reflex, która umożliwia filtrację wstępną oraz zmiękczenie wody w procesie wymiany jonów za pomocą żywicy kationowymiennej.

Doboru układu dokonano za pomocą programu komputerowego firmy Refleks. Dobrano zestaw składający się z:

- Reflex „Fillsoft I” - kompaktowa armatura zmięczająca do przygotowania wody napełniającej i uzupełniającej, w szczególności do ochrony przed osadzaniem się kamienia na źródle ciepła i w instalacji c.o Przygotowanie zmiękczonej wody następuje w procesie wymiany jonów za pomocą żywicy kationowymiennej
- Reflex „Fillsoft FP” – wkład wymienny do Fillsoft I Składa się z cylindrycznej obudowy polipropylenowej wypełnionej żywicą kationowymienną do zmiękczenia wody napełniającej i uzupełniającej w instalacjach c.o.
- Reflex „Fillsoft FE” – element rozszerzający do zestawu w połączeniu z „Fillcontrol
- Reflex „Fillcontrol” - kompaktowy automatyczny układ uzupełniający i napełniający, który składa się z armatury odcinającej, rozdzielacza systemów (BA), osadnika

zanieczyszczeń, czujnika ciśnienia i mikroprocesorowej jednostki sterującej. Wszystkie te elementy są łatwo dostępne i umieszczone w obudowie.

- Reflex „Fillmetr” – elektroniczny programowany wodomierz

9. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin

9.1 Wentylacja nawiewna

W kotłowni zainstalowany zostanie kocioł z zamkniętą komorą spalania oraz gazowy pojemnościowy podgrzewacz wody, dlatego też powierzchnię kanału nawiewnego sprawdzono zgodnie z normą PN-B-02431-1:1999 wg mocy podgrzewacza wody, stąd powierzchnia kanału nawiewnego F_n powinna wynosić:

$$F_n = 5 \cdot Q = 5 \cdot 18 = 90$$

$$\text{warunek: } F_n \geq 300 \text{ cm}^2$$

$$F_n = 300 \text{ cm}^2$$

Do doprowadzenia powietrza z zewnątrz zaprojektowano kanał wentylacyjny typu „Z” o wymiarach 15 x 30 cm. Łączny przekrój kanału nawiewnego wynosi 450 cm². Kanał ten wprowadzić do pomieszczenia kotłowni na wysokości 0,2 m nad posadzką. Wyjście przewodu wentylacji nawiewnej należy zakończyć żaluzją zapewniającą ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż o 50 %.

9.2 Wentylacja wywiewna

Powierzchnia kanału wywiewnego powinna wynosić:

$$F_w = 0,5 \cdot F_n = 0,5 \cdot 300$$

$$\text{warunek: } F_w \geq 200 \text{ cm}^2$$

$$F_w = 200 \text{ cm}^2$$

Jako wywiew wykorzystany będzie istniejący przewód wentylacji grawitacyjnej o wym. 14 x 14 cm. Przewód wentylacyjny należy przeczyścić i udrożnić.

9.3 Odprowadzenie spalin

Dla odprowadzenia spalin z projektowanego kotła kondensacyjnego oraz doprowadzenie powietrza do spalania projektuje się dwa przewody o przekroju okrągłym Ø 130 mm ułożone osobno. Przewód spalinowy należy wyprowadzić ponad kalenicę dachu za pomocą istniejącego komina murowanego o wymiarach 40 x 40 i wys. 12,5m . Powietrze do spalania doprowadzane przewodem z szybu kominowego.

Przewody muszą posiadać atest do współpracy z kotłami kondensacyjnymi i do pracy w nadciśnieniu (typ FU). Przewód spalinowy do kotła kondensacyjnego należy wykonać jako szczelny i wyposażyć w zabezpieczający ogranicznik temperatury spalin. Przed zabudowaniem przewodu spalinowego w istniejącym kominie należy go starannie oczyścić. Elementy instalacji odprowadzenia spalin należy montować w kominie centrycznie i stabilnie.

Dla odprowadzenia spalin z gazowego pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody wykorzystany zostanie istniejący przewód spalinowy o wymiarach 14 x 14 cm i długości 10,5m, w którym zamontować należy wkład kominowy ze stali nierdzewnej o średnicy DN 110 mm

10. Pomieszczenie kotłowni

10.1 Dane ogólne

Modernizowana kotłownia zlokalizowana jest w części piwnicznej budynku.

Wymiary pomieszczenia kotłowni:

- powierzchnia kotłowni: - 33,0 m²
- wysokość pomieszczenia kotłowni: - 2,5 m
- kubatura pomieszczenia kotłowni: - 82,5 m³

Wysokość pomieszczenia jest zgodna z wymaganiami tj. powinno mieć minimum 2,5m. wysokości w świetle.

10.2 Obciążenie cieplne kotłowni

Wskaźnik mocy do kubatury wynosi 1,89 kW/m³ j jest mniejszy od dopuszczalnego wynoszącego 4,65 kW/m³ zatem kubatura kotłowni spełnia zabezpieczenie obciążenia cieplnego dla zamontowanych kotłów wg normy PN-B-02431-1.

10.3 Oświetlenie kotłowni

Okno zapewniające prawidłowe oświetlenie kotłowni winno spełniać warunki:

$$F_o = 1/15 \cdot P = 0,0666 \cdot 33,0 = 2,2 \text{ m}^2$$

P - powierzchnia kotłowni

F_o – powierzchnia przeszklenia okna

Projektuje się wymianę okien kotłowni na okno o wymiarach 1,5x1,5m - szt.1 o powierzchni 2,25m², szklone szyba podwójna o grubości 3 mm. Powierzchnia okna zapewnia prawidłowe oświetlenie kotłowni.

10.4 Przegrody kotłowni

Istniejąca kotłownia wydzielona jest od pozostałej części budynku ścianami dwustronnie tynkowanymi z cegły. Posadzka kotłowni wykonana jest z płytek ceramicznych na betonie, które należy wymienić na nowe. Materiały te posiadają min EI 60 minutową odporność ogniową

Kotłownia posiada dwa wejścia: wejście z zewnątrz budynku oraz z sąsiedniego pomieszczenia gospodarczego. Projektuje się wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na stalowe klasy EI 60 samozamykające, otwierane na zewnątrz o szerokości w świetle 100 cm. Drzwi wewnętrzne przeznaczone do zamurowania. Odporność ogniowa przegród wynosi 60 minut.

Pomieszczenie kotłowni jest wydzieloną strefą pożarową.

10.5 Branża wod-kan

W pomieszczeniu kotłowni jest istniejąca studnia schładzająca. Należy wykonać nowy wpust piwniczny żeliwny kanalizacji sanitarnej z podłączeniem do istniejącej studni schładzającej. W studni umieścić pompę zatapianą firmy Grundfoss typ Unilift KP150-A (sterowana pływakiem)

W obrębie kotłowni wymienić istniejący zawór ze złączką do węża nad zlewem wraz z podłączeniem systemu napełniania i uzupełniania zładu instalacji c.o. – rurami stalowymi o.c Dn 15. Istniejący zlew należy wymienić na nowy łącznie z syfonem, podłączyć do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej w kotłowni.

10.6 Branża elektryczna

Pomieszczenie to należy wyposażyć w instalację oświetlenia elektrycznego zainstalowaną zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65, a wyłącznik oświetlenia umieścić we wnęce na zewnątrz przy drzwiach wejściowych. W pomieszczeniu kotłowni powinien znajdować się także awaryjny wyłącznik prądu zlokalizowany na zewnątrz kotłowni. Szczegółowy zakresy instalacji elektrycznej podany w odrębnym projekcie stanowiącym integralną część niniejszego projektu.

10.7 Automatyka

Dla regulacji kotła i instalacji dobrano Pogodowy regulator ogrzewania calorMATIC 630/3 f. Vaillant.

Jest to regulator modułowy do zabudowy naściennej, z zegarem programującym tygodniowym, sterujący 1 bezpośrednim obiegiem grzewczym, 2 obiegami grzewczymi ze zmieszaniem, obiegiem c.w.u. (komfortem c.w.u./ zasobnikiem c.w.u./zasobnikiem warstwowym actoSTOR), pompa cyrkulacyjna c.w.u..

Zestaw regulatora składa się z:

- wieloobiegowego regulatora calorMATIC 630
- czujnika temperatury zewnętrznej
- czterech standardowych czujników temperatury VR 10

10.8 Ochrona przeciwpożarowa

Kotłownia gazowa powinna być wyposażona w sprzęt gaśniczy (1 gaśnica 2kg typu ABC). Gaśnica powinna być umieszczona w łatwo dostępnym, widocznym miejscu i nie narażonym na działanie wysokiej temperatury oraz uszkodzenia mechaniczne.

W kotłowni w miejscu widocznym należy umieścić schemat technologiczny instalacji kotłowni oraz instrukcje obsługi kotła. Kocioł i urządzenia elektryczne powinny być obsługiwane zgodnie z DTR producenta

Wszystkie elementy służące ochronie przeciwpożarowej muszą posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę.

11. Prace adaptacyjne pomieszczenia dla kotłowni

W celu przystosowania pomieszczenia na potrzeby kotłowni należy wykonać następujące prace :

- Zdemontować istniejące urządzenia, rurociągi oraz armaturę (zgodnie z projektem)
- Rozebrać istniejące czopuchy.
- Przeczyścić kominy spalinowe, wentylacyjne
- Wlot kanału wywiewnego uzbroić w kratki

- Zamurować drzwi wewnętrzne
- Drzwi zewnętrzne wymienić na drzwi p.poż. o odporności ogniowej 60 min bezklamkowe - zewnętrzne otwierane na zewnątrz pod naciskiem,
- Wykonać nawiew do kotłowni
- Wymienić okno
- Wymienić istniejącą w pomieszczeniu umywalkę na zlew
- Wstawić w istniejące przewody spalinowe wkłady z blachy nierdzewnej o wymiarach podanych w projekcie – dla podgrzewacza c.w.u. oraz dla podłączenia kotła zamontować system powietrzno-spalinowy z PP zgodnie z zaleceniami producenta kotła
- Przewody wentylacji wywiewnej przeczyścić i udrożnić
- Udrożnić i przeczyścić odpływ z istniejącej kratki i wykonać nową kratkę wraz z odpływem do studni schładzającej zgodnie z projektem.
- Wykonać uzupełnienie tynków ścian i sufitu oraz pomalować farbą emulsyjną.
- Ściągnąć płytki posadzkowe, ułożyć nowe na posadzce i na istniejącym podeście pod urządzenia kotłowe
- Zdemontować istniejące naczynie wzbiornicze układu otwartego oraz przewody odpowietrzające instalacji odciać.
- Przepłukać instalację, aby usunąć osady i zabrudzenia.
- Wykonać instalację elektryczną, oświetleniową i uziemienia zgodnie z dokumentacją stanowiącą odrębne opracowanie.
- Wymienić przewody instalacji gazowej

Szczegółowy zakres instalacji elektrycznej zostały podany w odrębnym projekcie stanowiących integralną część niniejszego opracowania.

12. Próby i odbiory

Po wykonaniu instalacji kotłowni należy dwukrotnie przepłukać instalację i przeprowadzić próbę ciśnieniową przy ciśnieniu 0.6 MPA zgodnie z PN-64/B-10400.

Próbie przeprowadzić przed przyłączeniem przeponowego naczynia wzbiorniczego oraz zaworów bezpieczeństwa. Czas trwania próby – 30 min.

Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10 % powyżej ciśnienia początku otwarcia zaworu.

Z powyższych prób należy sporządzić odpowiednie protokoły.

Przewody kominowe powinny zostać odebrane przez uprawnionego kominiarza.

Urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny zostać zgłoszone do odbioru przez inspektorów UDT.

13. Obsługa kotłowni

Projektowana kotłownia pracuje automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. W okresie rozruchu wymaga dozoru i kontroli parametrów przez pracownika posiadającego uprawnienia do obsługi gazowych kotłów wodnych. Przed dopuszczeniem do eksploatacji kotłownię należy

wyposażyć w instrukcję obsługi i przeszkolić pracowników którzy będą zajmować się kontrolą jej pracy.

14. Instalacja wewnętrzna gazu

14.1. Przewody instalacji gazowej wewnętrznej

Główny zawór odcinający znajduje się w istniejącym punkcie redukcyjno – pomiarowym na zewnątrz budynku. Od gazomierza G25 gaz będzie rozprowadzony do kotła gazowego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni w piwnicy i do kuchni w sposób jak pokazano na rys. nr 4 i 5.

Przewody gazowe winny być prowadzone po wierzchu ścian w odległości 2 cm od tynku.

Przewody instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych bez szwu Dn 50 mm – zasilanie kotłowni, oraz Dn40 – zasilanie kuchni wg PN-EN 10208-1 łączonych przez spawanie, posiadających atest hutniczy.

Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany,) przewody prowadzić w rurach ochronnych wystających po 3 cm z każdej strony przegrody. Przejścia te wykonać wg. BN-82/8976-50 i BN- 72/8976-2. Przewody należy mocować do ścian za pomocą uchwytów rozmieszczonych co 1,5 m przy prowadzonych poziomo.

Przy prowadzeniu przewodów gazowych wzdłuż innych instalacji wewnętrznych w budynku poziome przewody instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast przewody krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02m.

Przewodów gazowych nie wolno układać pod podłogą!

Malowanie instalacji należy wykonać farbą olejną jako zabezpieczenie przed korozją, po odbiorze technicznym próby szczelności.

Sposoby prowadzenia oraz montażu instalacji gazowej przedstawiono na rys. nr 6.

Zgodnie z zawartą umową na dostarczenie paliwa gazowego nr 110/120/10632/10 ilość i moc szczytowa urządzeń docelowo zamontowanych nie przekroczy wartości podanych w paragrafie 1 pkt 2.

14.2. Armatura przyborów i ich łączenie z instalacją

Poziome podejście do podgrzewacza c.w.u. należy zakończyć zaworem kulowym odcinającym "Perfexim" DN 15, a poziome podejście do kotła gazowego należy zakończyć zaworem kulowym odcinającym "Perfexim" DN 32 zainstalowanym w pozycji poziomej, umieszczonym nie niżej jak 70 cm od podłogi, w odległości nie większej niż 1m od króćca przyłączeniowego.

14.3 Pomiar i redukcja ciśnienia gazu

Istniejący punkt redukcyjno-pomiarowy składa się z układu 3 reduktorów ciśnienia gazu R-10 oraz gazomierzy: G4 dla potrzeb mieszkania i G25 do pomiaru gazu w kotłowni oraz kuchni. Zlokalizowany jest on na zewnętrznej ścianie budynku w szafie redukcyjno pomiarowej o wym. 1600x1000mm (szer. x wys.) i pozostaje bez zmian.

W obrębie szafy redukcyjno-pomiarowej na odejściu od istniejącego gazomierza G25 należy zainstalować samoczynny zawór odcinający dopływu gazu do kotłowni typ MAG-3 DN 50 z głowicą elektromagnetyczną i rączką zamykania ręcznego.

14.4. Sprawdzenie instalacji

Sprawdzenie instalacji polega na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem
- kontroli jakości wykonania i sprawdzenia szczelności

Próbę szczelności instalacji należy wykonać przez napełnienie instalacji do ciśnienia 0.5 atm. i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu temperatury.

Włączony manometr U-rurka nie powinien wykazać w czasie 30 minut spadku ciśnienia.

W przypadku pozytywnego wyniku odbioru technicznego i prób szczelności, fakt ten należy udokumentować komisyjnie spisany protokołem.

14.5. Wytyczne wykonawcze

- Instalację wewnętrzną gazu należy wykonać zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 15 czerwca 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późn zm. / oraz "Warunkami technicznymi dla instalacji gazowych"
- Do budowy instalacji stosować wyłącznie materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie (art. 10 Prawa budowlanego)
- Kurki gazowe muszą posiadać atest IGNIG w Krakowie i być dopuszczone do stosowania w KSG,
- Roboty w obrębie szafki redukcyjno pomiarowej należy wykonać szczególnie starannie aby nie uszkodzić zainstalowanych urządzeń
- Wszelkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

15. Uwagi końcowe

- Do budowy instalacji stosować wyłącznie materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie (art. 10 Prawa budowlanego)
- Całość instalacji c.o. wykonać i sprawdzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych" cz. II/89r - "Instalacje sanitarne i przemysłowe", z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz. U. Nr 75 poz. 690 / oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe" - 1995 r.
- Pomieszczenie kotłowni wykonać zgodnie z Polską Normą PN- B-02431-1:1999 pt. "Kotłownie gazowe opalane gazem o ciężarze względnym mniejszym od 1-wymagania"
- Kotłownie wykonać i odebrać zgodnie z „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. nr 80/2006. poz. 563/
- Przyjęte w niniejszym projekcie urządzenia można zastąpić urządzeniami innych producentów posiadającymi takie same parametry techniczne i dopuszczonymi do stosowania w budownictwie.

16. Informacja BIOZ

16.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót:

Zakres robót przedmiotowego zamierzenia budowlanego obejmuje wykonanie remontu kotłowni w budynku Publicznej Szkoły Podstawowej im. ks. Jana Twardowskiego w Porębie Radlnej gm. Tarnów która polegać będzie wymianie wewnętrznej instalacji gazu w obrębie piwnic oraz na zamianie istniejących kotłów gazowych na kocioł gazowy kondensacyjny oraz wymianie istn. gazowego pojemnościowego podgrzewacza wody na nowy.

Kolejność realizacji dla planowanego przedsięwzięcia:

- Odłączenie zasilania instalacji gazowej przez zamknięcie kurka głównego.
- Opróżnienie istniejących instalacji,
- Demontaż istniejących kotłów gazowych, podgrzewacza wody oraz instalacji w obrębie kotłowni
- Wykonanie zmian w instalacji gazu wg projektu budowlanego
- Wykonanie projektowanej instalacji technologicznej kotłowni.
- Wykonanie prób szczelności instalacji gazowej.
- Odbiór przez mistrza kominiarskiego poprawności podłączenia odbiorników gazowych do kanału spalinowego i wentylacyjnych
- Odbiór wykonanej instalacji

16.2 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Przy budowie wewnętrznej instalacji gazowej należy zwrócić uwagę na skrzyżowania instalacji gazowej z istniejącą instalacją elektryczną. Przy wystąpieniu takich skrzyżowań należy stosować przepisy zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn 15 .06.2002 r (Dz.U. 2002 Nr 75 poz. 690) w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz warunkami technicznymi odbiorowymi instalacji gazu .

Na podstawie wykazu robót zamieszczonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 w sprawie Informacji BIOZ (Dz.U. 120/2003 poz. 11260) nie stwierdzono występowania robót budowlanych mogących spowodować wystąpienie zagrożeń.

16.3.Prowadzenie przewodów.

Prowadzenie przewodów i ustawienie urządzeń zgodnie z projektem przy ścianach zachowując normatywne odległości.

16.4 Wymagania wobec pracowników i kadry kierowniczej.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni podczas budowy muszą posiadać aktualne badania stwierdzające brak przeciwwskazań do wykonywania robót na powierzonych im stanowiskach pracy oraz odpowiednie do wykonywanych prac szkolenia w zakresie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności pracownicy oraz kadra kierownicza zatrudnieni przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a także przy użyciu materiałów niebezpiecznych oraz w pobliżu instalacji elektrycznych, muszą być zapoznani

z ogólnymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy na tych stanowiskach, co potwierdza się świadectwem ukończenia odpowiedniego szkolenia w tym zakresie. Szkolenia takie powinny być zlecone jednostkom specjalizującym się w ich wykonywaniu. Za dokonane szkolenia pracowników oraz kadry kierowniczej na budowie w zakresie BHP odpowiada pracodawca. Budowę należy zaopatrzyć w ogólną instrukcję BHP, z którą należy zapoznać wszystkich pracowników na budowie oraz w tablicę informacyjną budowy z wyszczególnionymi numerami telefonów alarmowych.

Wszystkie prace związane z zakresem projektu modernizacji kłówni należy wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych " oraz zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 15 czerwca 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz. U. Nr 75 poz. 690/.

16.5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

- przed przystąpieniem do realizacji należy uprzątnąć miejsca w których wykonywane będą roboty,
- wyznaczyć miejsce na składowanie rur, kształtek, armatury oraz sprzętu tak aby nie utrudniały prowadzenia robót,
- roboty wykonywać za pomocą sprzętu sprawnego technicznie stosując środki ochrony osobistej (kaski, okulary ochronne, rękawice, maski lub okulary spawalnicze).
- butle gazowe zabezpieczyć przed przewróceniem się (np. zastosować wózek na butle) oraz przed działaniem promieni słonecznych.
- istniejąca droga dojazdowa nie może być zastawiona pojazdami uniemożliwiającymi szybką ewakuację.
- na placu budowy zapewnić zaplecze socjalne dla pracowników w tym wydzielony i oznakowany punkt pierwszej pomocy oraz rozmieścić w widocznych oznakowanych miejscach środki gaśnicze. Maszyny i urządzenia elektryczne zabezpieczyć przeciwporażeniowo.

17. Zestawienie podstawowych urządzeń

NR	PRODUCENT	ARTYKUŁ	J.M.	IL
1	Vaillant	Kocioł typ ecoCRAFT exclusiv typ VKK 1606/3-E nr kat. 0010002522	szt.	1
2	Vaillant	Regulator calorMatic 630	szt.	1
3	Vaillant	Sprzęgło hydrauliczne WH 160 DN 60 wraz izolacją cieplną nr kat. 306 726	szt.	1
4	Vaillant	Podzespół do neutralizacji wody kondensacyjnej z pompą nr kat. 301 374 z granulatem do neutralizacji kondensatu (5kg) nr kat 009 741	kpl.	1
5	Vaillant	Grupa bezpieczeństwa dla kotła (Nominalna moc kotła ≤ 200 kW) nr kat 0020060829	szt.	1
6	Reflex	Przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex typ N 300 nr art. 7215300	szt.	1
7	Reflex	Szybkoszłaczka SU R1x1 Nr art. 7613100	szt.	1
8	Reflex	Reflex „Fillsoft I” Kompaktowa armatura zmiękczejaca do instalacji grzewczych Nr art. 6811600	szt.	1
9	Reflex	Reflex „Fillsoft FP” –wkład wymienny do Fillsoft I Nr art. 6811800	szt.	1
10	Reflex	Reflex „Fillsoft FE” –element rozszerzający do zestawu w połączeniu z „Fillcontrol ; Nr art. 9112004	szt.	1
11	Reflex	Reflex Fillcontrol” kompaktowy automatyczny układ uzupełniający i napełniający; Nr art. 6811500	szt.	1
12	Grundfoss	Pompa kotłowa 3-st. Typ UPS 40-30F	szt.	1
13	Grundfoss	Pompa obiegowa 3-st. Typ UPS 40-120F	szt.	1
14	Grundfoss	Pompa cyrkulacyjna 3-st. Typ UPS 32-80F	szt.	1
15	Grundfoss	Pompa zatapiana typ Unilift KP150-A (sterowana pływakiem)	szt.	1
16	SPIROTECH	Separator powietrza – Spirovent ‘Air Dn 50 typ BA050F	szt.	1
17	SPIROTECH	Separator zanieczyszczeń Spirovent ‘Dirt Dn 50 typ BE050F	szt.	1
18	hurtownie instalacyjne	Rozdzielacz Dn 125 l=0,70	szt.	2
19	hurtownie instalacyjne	Odpowietrznik automatyczny	szt.	2
20	hurtownie instalacyjne	Termometr techniczny tarczowy o zakresie do 120 °C	szt.	5
21	hurtownie instalacyjne	Manometr o zakresie do 0,4 MPa z kurkami manometrycznym	szt.	6
22	hurtownie instalacyjne	Zawór odcinający dn 20	szt.	4
23	hurtownie instalacyjne	Zawór odcinający dn 50	szt.	10
24	hurtownie	Zawór zwrotny dn 50	szt.	2

	instalacyjne			
25	hurtownie instalacyjne	Zawór spustowy dn 25	szt.	2
26	hurtownie instalacyjne	Zawór zwrotny dn 20	szt.	1
27	hurtownie instalacyjne	Zawór zwrotny dn 25	szt.	1
28	hurtownie instalacyjne	Zawór odcinający dn 25	szt.	1
29	hurtownie instalacyjne	Zawór kulowy dn 15	szt.	1
30	hurtownie instalacyjne	Zawór kulowy ze złączką do węża dn 15	szt.	1
31	hurtownie instalacyjne	Zlew emaliowany pojedynczy	szt.	1
32	hurtownie instalacyjne	Zawór kulowy odcinający gazowy Dn 15	szt.	1
33	hurtownie instalacyjne	Zawór kulowy odcinający gazowy Dn 32	szt.	1
34	GAZEX	Detektor awaryjnego wypływu gazu DEX-1	szt.	1
35	GAZEX	Moduł alarmowy MD-2Z	szt.	1
36	GAZEX	Samoczynny zawór odcinający dopływu gazu do kotłowni typ MAG-3 DN 50 z głowicą elektromagnetyczną i rączką zamykania ręcznego	szt.	1
37	GAZEX	Sygnalizator akustyczny + sygnalizator świetlny	szt.	1
38	TARNAWA	Kanał spalinowy ze stali nierdzewnej Ø110 l ≈ 14,0m z osprzętem oraz trójnikiem do połączenia	kpl.	1
39	Vaillant	Przewód do odprowadzenia spalin z kotła c.o. Ø130 PP L ≈ 17,0m	kpl.	1
40	Vaillant	Przewód doprowadzający powietrze do spalania do kotła c.o. Ø130 PP L ≈ 4,0m	kpl.	1
41	Ariston	Gazowy pojemnościowy stojący podgrzewacz ciepłej wody typ SGA 300	szt.	1