

TYTUŁ
OPRACOWANIA: **Projekt Wykonawczy
modernizacji kotłowni na paliwo stałe.**

NAZWA
I ADRES OBIEKTU: **Szkoła Podstawowa w Łaziskach
Powstańców Śląskich 151**

NAZWA
INWESTORA: **Urząd Gminy Godów**
ADRES
INWESTORA: **44-340 Godów, ul. 1-go Maja 53**

AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Kamil Skiba		
mgr inż. Witold Opaliński	1340/03/U/C	

SPRAWDZAJĄCY

--	--	--

Oświadczenie

Niniejsza dokumentacja projektowa została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz normami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Kamil Skiba

mgr inż. Witold Opaliński

upr. bud. nr 1340/03/U/C

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot, zakres i podstawa opracowania	str. 4
2. Opis stanu istniejącego	str. 4
3. Opis stanu projektowanego	str. 5
3.1. Charakterystyka obiektu	str. 5
3.2. Pomieszczenie kotłowni	str. 5
3.3. Kotły	str. 6
3.4. Pompy	str. 8
3.5. Przewody	str. 8
3.6. Izolacja	str. 9
3.7. Armatura	str. 9
3.8. Zabezpieczenie instalacji	str. 9
3.9. Uzupelnienie wody w instalacji	str. 9
5. Wytyczne do branż	str. 10
4. Uwagi końcowe	str. 11
6. Dobór urządzeń-obliczenia	str. 12
7. Zestawienie materiałów	str. 14
8. Spis rysunków	
Rzut pomieszczenia kotłowni	Rys nr 1
Przekrój A-A pomieszczenia kotłowni	Rys nr 2
Schemat kotłowni	Rys nr 3

1. Przedmiot, zakres i podstawa opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wymiana kotłów w ramach modernizacji istniejącej kotłowni opalanej węglem w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Powstańców Śląskich 155 w Łaziskach.

W zakresie wymiany przewiduje się zabudowę ekologicznych kotłów retortowych opalanych węglem.

Podstawę opracowania stanowią :

- zlecenie inwestora,
- opinia kominiarska,
- inwentaryzacja instalacyjna,
- obowiązujące wytyczne, normy i przepisy.

2. Opis stanu istniejącego.

Budynek szkoły ogrzewany jest poprzez dwa rusztowe, stalowe kotły węglowe. Paliwem podstawowym kotłów jest węgiel. Kotłownia znajduje się w pomieszczeniu piwnicznym budynku.

Odprowadzenie spalin następuje poprzez murowany czopuch do komina o wymiarach 40x40cm.

Instalacja centralnego ogrzewania z rozdziałem dolnym wykonana jest z rur stalowych i zabezpieczona otwartym naczyniem zbiorczym o wymiarach 0,8*0,5*0,4m o pojemności 160dm³ usytuowanym pod stropem I piętra budynku.

Dla wspomaganie pracy instalacji na przewodzie zasilającym zabudowane są dwie równolegle pracujące pompy obiegowe typu PJM Dn65.

Kotłownia posiada odwodnienie w postaci rzepia o wymiarach 0,5*0,5*1,0m wyposażoną w pompę zatapialną z pływakiem.

Uzupełnienie zładu instalacji c.o. następuje nieuzdatnioną wodą surową.

3. Opis stanu projektowanego.

3.1. Charakterystyka obiektu.

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych, zapotrzebowanie ciepła budynku zasilanego z kotłowni znajdują się w odrębnym opracowaniu obejmującym projekt instalacji wewnętrznej c.o. .

Podstawowe parametry instalacji c.o. po jej modernizacji przedstawiono poniżej:

- zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania	196 kW,
- zapotrzebowanie ciepła na ciepłej wody	12 kW,
- obliczeniowe temperatury pracy instalacji	75/55°C,
- ciśnienie maks. instalacji wewn. w budynku	1,0 bar.

3.2. Pomieszczenie kotłowni.

Pomieszczenie kotłowni znajduje się w piwnicy budynku szkoły.

Przewidziano zabudowę drzwi stalowych, przeciwpożarowych, typowych, otwieranych na zewnątrz pod naciskiem, z aprobatą na odporność ogniową 30min, o wymiarach 1,0m*2,0m, prowadzących z pomieszczenia kotłowni na klatkę schodową, oraz zabudowę drzwi stalowych, przeciwpożarowych, typowych, otwieranych na zewnątrz pod naciskiem, z aprobatą na odporność ogniową 60min., o wymiarach 1,1m*2,0m, prowadzących z kotłowni do składu opału i otwieranych do kotłowni.

Dla zapewnienia nawiewu powietrza do kotłowni przewidziano blaszany kanał nawiewny typu Z o wymiarach 25 cm x 25 cm. Dolna krawędź otworu nawiewnego w kotłowni powinna znajdować się na wysokości 30 cm nad podłogą, natomiast na zewnątrz na wysokości min 1,8 m nad poziomem terenu. Zarówno wlot jak i wylot należy zabezpieczyć kratką bez zamknięcia stałego.

Jako wentylację wywiewną przewidziano zabudowę pod stropem kotłowni elementów systemu Promaduct 500 firmy Promat lub innego równoważnego z przewodem stalowym o wymiarach 14x20cm oraz ścianach o odporności ogniowej EI60, który zostanie wyprowadzony z kotłowni i włączony do istn. przewodu kominowego wentylacyjnego na poziomie II piętra. Przejścia przez przegrody wykonać z uwzględnieniem warunków ppoż.

W celu dodatkowego zabezpieczenia przewidziano zabudowę optycznego sygnalizatora przekroczenia dopuszczalnego stężenia tlenku węgla Alpa-Led2 połączonego z czujnikiem typu Alpa-Picogaz CO firmy Atest-Gaz lub równoważnym. Kotłownia posiada odwodnienie w postaci rzepia o wymiarach 0,5*0,5*1,0m które należy wyposażyć w pompę odwadniającą Grundfos typu KP 150 lub równoważną.

Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu kotłowni nastąpi, poprzez spustowe, kulowe zawory odwadniające usytuowane w najniższym miejscu instalacji, tj. przy kotłach. Ściany pomieszczenia kotłowni po zbiciu tynków należy ponownie otynkować oraz dwukrotnie pomalować.

3.3. Kotły.

Przewidziano zastosowanie dwóch kotłów węglowych Klimosz typu LING o mocy 100 i 150 kW lub równoważnych pracujących w układzie kaskadowym w zależności od wymaganego zapotrzebowania mocy budynku. Kotły wyposażone są w palenisko retortowe, wentylator nadmuchu, zbiornik węgla zabudowany obok kotła z podajnikiem ślimakowym, regulator kotłowy, czujniki i zabezpieczenia.

Kotły regulowane będą w zależności od wymaganej temperatury zasilania instalacji poprzez sterownik firmy Klimosz lub równoważny, który nadzorować będzie pracę silników podajnika ślimakowego i wentylatora, 4-drogowych zaworów, a także pompy ładowania podgrzewacza pojemnościowego z uwzględnieniem zapewnienia wymaganej temperatury zasilania ciepłej wody.

Instalacja c.o. zostanie wyposażona w układ sterowania oparty o regulator, zawór trójdrogowy i pompę obiegową zapewniające spełnienie wymaganej temperatury zasilania instalacji c.o. w zależności o temperatury zewnętrznej.

W celu zapewnienia wymaganej temperatury powrotu do kotłów przewidziano zastosowanie zaworów czterodrogowych mieszających firmy ESBE lub równoważnych. Należy ustawić kotły w ten sposób aby w ramach czynności eksploatacyjnych możliwe było wyciągnięcie podajnika ślimakowego. Kotły ustawione będą na fundamentach o wysokości 5cm krawędziowanych kątownikami stalowymi.

Podstawowe parametry kotłów przedstawiono poniżej:

- **Ling 100**

Moc znamionowa [kW]*	100
Masa kotła [kg]	800
Pojemność wodna [dm ³]	600
Opór hydrauliczny [mbar]	4,1
Średnica wylotu spalin [mm]	200
Wymiary (s*g*w) [mm]	2190*1135*1890

- **Ling 150**

Moc znamionowa [kW]*	150
Masa kotła [kg]	830
Pojemność wodna [dm ³]	620
Opór hydrauliczny [mbar]	5,9
Średnica wylotu spalin [mm]	200
Wymiary (s*g*w) [mm]	2070*1525*1930

Wg informacji Producenta określona moc nominalna została określona na podstawie wartości opałowej węgla wynoszącej 28 MJ/kg.

Podstawowe parametry węgla do spalania w kotłach:

- wartość opałowa min. 27 MJ/kg,
- granulacja 5-25mm,
- wilgotność max. **do 20%,**
- zapozielenie max. 15%,
- temp. mięknięcia popiołu min. 1150 °C.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie wilgotności paliwa.

Należy zapewnić aby zbiorniki kotłów uzupełnianie były wyłącznie paliwem suchym.

Projektuje się odrębne odprowadzenie spalin z każdego z kotłów.

W obrębie kotłowni odprowadzenie spalin nastąpi poprzez dwuścienne, izolowane czopuchy o średnicy Dn200 (d/D=200/300) wykonane z prefabrykowanych elementów rurowych ze stali żaroodpornej ze spadkiem 5% w kierunku kotła.

Na załamaniach przewodów przewidziano wyczystki.

Wprowadzenie czopuchów do istniejącego szachtu kominowego 40x40cm należy wykonać przewodami żaroodpornymi jednościnnymi uszczelnionymi silikonem żaroodpornym.

W obrębie szachtu kominowego przewiduje się zabudowę odrębnych, dla każdego z kotłów, owalnych wkładów kominowych ze stali żaroodpornej o wymiarach 130x255mm firmy Komin-Flex lub innych równoważnych.

Po wykonaniu podłączenia czopuchów do kominów i kotłów oraz rozruchu kotłowni należy sprawdzić szczelność komina, oraz wymagany ciąg kominowy dla najbardziej niekorzystnych warunków atmosferycznych. Roboty te należy wykonać w uzgodnieniu z kominiarzem.

3.4. Pompy.

Przewidziano pompę ładującą podgrzewacz c.w. typu Star RS 25/6 Wilo lub równoważną.

Dobór pomp obiegowych dla instalacji c.o. znajduje się w dokumentacji instalacji wewnętrznej c.o. Pompy należy mocować do instalacji odpowiednio zamocowanej (tj. bez naprężeń).

3.5. Przewody

Przewody od kotłów do projektowanych rozdzielaczy należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Łączenie przewodów z armaturą za pomocą spawania, kołnierzy, lub gwintowania.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać z wykorzystaniem ochronnych rur stalowych wypełnionych masą plastyczną ognioodporną.

Przewody prowadzić wzdłuż ścian stosując obejmy lub uchwyty z zachowaniem właściwych odległości od przegród budowlanych, oraz od innych rur.

Przy mocowaniu przewodów należy stosować obejmy z przekładkami gumowymi.

Wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m.

Po wykonaniu płukania przewodów należy napełnić je wodą i wykonać próbę ich szczelności ciśnieniem równym 0,15MPa odłączając urządzenia które mogą podlegać zniszczeniu w wyniku przeprowadzanej próby (kotły, naczynie zbiorcze, inne). Przed próbą przewody powinny być napełnione wodą przez minimum 24h i odpowietrzone i nie powinny wykazywać spadku ciśnienia (wycieki wody lub roszenie). Podniesienie ciśnienia do ciśnienia próbnego powinno pozwolić na utrzymanie przez okres $\frac{1}{2}$ h stałego ciśnienia próbnego.

Po próbie szczelności należy przyłączyć urządzenia odłączone na czas próby szczelności i przystąpić do próbnego rozruchu urządzeń na zimno (sprawdzenie parametrów pracy instalacji).

Następnie należy przystąpić do próbnego rozruchu na gorąco przez okres minimum 72h i wykonania po tym czasie ogrzewania budynku prób szczelności na gorąco (ubytki wody powinny być mniejsze niż 1% pojemności zładu).

Po pozytywnym wykonaniu prób szczelności należy zabezpieczyć przewody stalowe przed korozją przez oczyszczenie z rdzy, odtłuszczenie, oraz pomalowanie farbami antykorozyjnymi, minimalna ilość warstw to 1x farba podkładowa, 1 x farba nawierzchniowa.

3.8. Izolacja.

W celu zabezpieczenia termicznego przewodów prowadzonych natynkowo przewidziano zastosowanie prefabrykowanej izolacji z spienionego PE o gr. 20mm (dla rur o średnicy wewn. do 22mm), 30mm (dla rur o średnicy wewn. od 22mm do 35mm), oraz równe średnicy wewn. rury (dla rur o średnicy wewn. od 35mm do 100mm), przy materiale o współczynniku $\lambda=0,035$ (W/m*K).

Na izolacji przewodów należy wykonać oznaczenie kierunku przepływu mediów strzałkami o odpowiednim kolorze.

3.9. Armatura

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe.

W celu określenia wartości ciśnień w poszczególnych miejscach instalacji przewidziano zastosowanie manometrów technicznych z kurkami manometrycznymi o zakresie 0-0,15MPa. Dla bezpośredniego pomiaru temperatury należy zabudować termometry techniczne o zakresie 0 - 120 °C.

Przewidziano odwodnienie obiegu instalacji kotłowej przy kotłach, oraz przy rozdzielaczu poprzez kulowy zawór odcinający Dn15 ze złączką do węża. Przewidziano wykorzystanie spadku podłogi do odprowadzenia wody z zaworów spustowych do istniejącego rzepia w pomieszczeniu kotłowni.

3.10. Zabezpieczenie instalacji.

Obieg kotłowy wykonany będzie zgodnie z wymaganiami w układzie otwartym i zabezpieczony naczyniem wzbiórczym prostopadłościennym typu B o pojemności całkowitej 100 dm³, oraz pojemności użytkowej 80 dm³ usytuowanym pod stropem I piętra.

Rury zabezpieczające to:

- dwie rury bezpieczeństwa Dn50,
- rura wzbiórcza Dn32,
- rura przelewowa Dn50,
- rura sygnalizacyjna Dn20.

3.11. Uzupełnienie wody w instalacji.

Uzupełnianie wody w instalacji poprzez przewód rozłączny Dn20 może odbywać się wyłącznie przy wychłodzonych kotłach.

Obieg instalacji c.o. będzie uzupełniany wodą zmiękczoną, przygotowaną w stacji

zmiękczenia typu ES0015V Epurosoft firmy Epuro lub równoważnej.

Należy stale kontrolować poziom złoza regeneracyjnego, oraz parametry pracy instalacji (ciśnienia).

Proces uzupełniania wody w obiegu kotłowym zależy jest od poziomu (ciśnienia) wody w naczyniu zbiorczym NW wykazywanym na manometrze w kotłowni.

4. Wytyczne dla branż.

W ramach prac demontażowych przewiduje się:

Branża budowlana:

- demontaż drzwi stalowych,

Branża instalacyjna-sanitarna:

- demontaż urządzeń (kotłów, pomp, czopucha, przewodów, armatury, naczynia zbiorczego oraz przewodów)

W ramach prac montażowych przewiduje się:

Branża budowlana:

- wykonanie w kotłowni fundamentów pod kotły,
- wykonanie otworów ściennych w celu przeprowadzenia rur przewodowych,
- zabudowę drzwi stalowych, atestowanych, odp. ogniowa 60min,
- zabudowę drzwi stalowych, atestowanych, odp. ogniowa 30min,
- skucie starych i nałożenie nowych tynków, oraz dwukrotne malowanie,
- podwójne malowanie tynku na suficie,

Branża instalacyjna-sanitarna:

- zakup i zabudowę urządzeń wyszczególnionych w zestawieniu materiałów w sposób zapewniający ich stabilną i prawidłową pracę,
- zabudowanie kanału wentylacyjnego,
- zabudowanie przewodów spalinowych, oraz wkładów kominowych żaroodpornych,
- wykonanie podwieszni i podpór dla przewodów,
- płukanie przewodów,
- próbę szczelności na zimno i gorąco,
- oczyszczenie przewodów z rdzy,
- odtluszczenie przewodów,
- malowanie powłokami antykorozyjnymi przewodów,
- wykonanie izolacji przewodów i oznaczenie kierunków przepływu wody na izolacji,

Branża elektryczna:

- wykonanie zasilania elektrycznego, połączeń elektrycznych, sterujących i sygnalizacyjnych projektowanych urządzeń:
- wykonanie w pomieszczeniach gniazdek,
- wykonanie elektrycznego połączenia wyrównawczego instalacji stalowej,
- wykonanie stosownej ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej,
- wykonanie przy wejściu do kotłowni głównego wyłącznika przeciwpożarowego,

5. Uwagi końcowe.

Rozmieszczenie urządzeń i rozprowadzenie przewodów pokazano na rysunkach. Podczas prac (a szczególnie spawalniczych) należy zwrócić szczególną uwagę na przepisy bhp i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia, atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Zeszyt 6 wydanych przez COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003r., oraz obowiązującymi normami i przepisami BHP i PPOŻ.

Na etapie rozpoczęcia budowy należy uzgodnić prace związane z wykonaniem przewodów wentylacyjnych i dymowych z właściwym mistrzem kominiarskim.

Na drzwiach kotłowni zaleca się umieścić napis: „Kotłownia węglowa, nieupoważnionym wstęp zabroniony”.

Zobowiązuje się eksploatatora kotłowni do:

- uzupełniania zasobników kotłów **paliwem suchym**,
- sprawdzania i usuwania ewentualnych zanieczyszczeń przewodów dymowych i wentylacyjnych co najmniej cztery razy w roku, oraz stałego czyszczenia przewodów dymowych w kotle, zgodnie z instrukcją Producenta kotłów,
- utrzymania eksploatowanych pomieszczeń i urządzeń w czystości i porządku,
- utrzymania urządzeń zabezpieczenia i sygnalizacji alarmowej w pełnej sprawności,
- zabezpieczenia wstępu do kotłowni przed osobami niepowołanymi,
- wymaganych gwarancjami i warunkami eksploatacji przeglądów zabudowanych urządzeń,
- regularnych przeglądów zabudowanych filtrów siatkowych.

Urządzenia i sprzęt przeciwpożarowy niezbędny do zabezpieczenia kotłowni:

- trzy gaśnice proszkowe GP- 4 ABC,
- jeden koc gaśniczy 200-150,

Sprzęt ppoż. oznakować znakiem wg PN-92/N-01256/01 Nr10 i umieścić przy wejściu do kotłowni w miejscu widocznym i łatwo dostępnym (dostęp o szer. 1m).

Oznakować drogę ewakuacyjną do wyjścia zewnętrznego z kotłowni znakami PN-92/N-01256/02 (drogi wyjścia i kierunek ewakuacji).

Miejsce usytuowania gaśnic oznaczyć odpowiednią tablicą z napisem „Gaśnica”, a obok zamontować instrukcję postępowania na wypadek pożaru.

6. Dobór urządzeń.

6.1. Zabezpieczenie instalacji

Naczynie wzbiornicze NW1

Dla parametrów:

$V = 2,9 \text{ m}^3$ - pojemność obiegu kotłowego,

$\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$ - przyrost objętości właściwej wody w temp $t_z=75^\circ\text{C}$,

$\rho = 999 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody w temp $t_w=10^\circ\text{C}$,

Pojemność naczynia wzbiorniczego wynosi V_u :

$$V_u = 1,1 * V * \Delta v * \rho = 71,4 \text{ dm}^3$$

Dla zabezpieczenia instalacji obiegu kotłowego, zgodnie z PN-91/B-02413 należy zabudować otwarte naczynie wzbiornicze w kształcie prostopadłościanu typ B o pojemności użytkowej $V_u=80 \text{ dm}^3$ i pojemności całkowitej $V_c=100 \text{ dm}^3$.

Rura bezpieczeństwa

- Ling 100

Minimalna średnica wewnętrzna rury bezpieczeństwa dla poszczególnych kotłów będzie wynosić:

$$d_{RB1,2}=8,08 (Q)^{1/3}=37,5 \text{ mm}$$

- Ling 150

Minimalna średnica wewnętrzna rury bezpieczeństwa dla poszczególnych kotłów będzie wynosić:

$$d_{RB1,2}=8,08 (Q)^{1/3}=42,9 \text{ mm}$$

Każdy kocioł zabezpieczony będzie odrębną rurą bezpieczeństwa Dn 50.

Rura wzbiornicza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej wynosi:

$$d_{RW1,2}=5,23(Q_{zr})^{1/3}=32,9 \text{ mm}$$

Obieg kotłowy dla dwóch kotłów zabezpieczony będzie rurą wzbiorniczą Dn32.

Rura przelewowa RP

Przyjęto rurę przelewową o średnicy Dn50. Będzie ona sprowadzona nad zlew w kotłowni.

Rura sygnalizacyjna RS

Przyjęto rurę sygnalizacyjną o średnicy Dn20. Będzie ona sprowadzona nad zlew w kotłowni i zakończona kulowym zaworem odcinającym poprzedzonym manometrem 0 – 0,1 MPa.

Rura odpowietrzająca RO

Przyjęto rurę odpowietrzającą o średnicy Dn20.

6.2. Pompa ładująca PŁ

Dla parametrów:

$V = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - przepływ obliczeniowy,

$\Delta p = 3,5 \text{ msw}$ - opory instalacji,

Dobrano pompę obiegową Wilo typu Star-RS 25/6, $U=230\text{V}$, $P=0,1\text{kW}$ lub równoważną.

6.3. Zawór mieszający ZM

- Ling 100

Dla parametrów:

$V = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$ - przepływ obliczeniowy,

$\Delta p = 3,0 \text{ kPa}$ - spadek ciśnienia na zaworze,

Dla kotła Ling 100 dobrano 4-drogowy gwintowany zawór mieszający ESBE VRG141 Dn40, $kvs=25\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem 3-punktowym ARA 600 lub równoważny.

- Ling 150

Dla parametrów:

$V = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$ - przepływ obliczeniowy,

$\Delta p = 3,0 \text{ kPa}$ - spadek ciśnienia na zaworze,

Dla kotła Ling 150 dobrano 4-drogowy gwintowany zawór mieszający ESBE VRG141 Dn50, $kvs=40\text{m}^3/\text{h}$ z siłownikiem 3-punktowym ARA 600 lub równoważny.

7. Zestawienie materiałów.

Symbol	Wyszczególnienie	Typ	Dn	Szt.
K1	Kocioł z kompletnie wyposażoną szafą sterującą-zasilającą, z czujnikami temperatur zasilania, powrotu, kotła, zewn., zabezpieczeniami, przewodami, z zasobnikiem przy kotle oraz podajnikiem ślimakowym.	LING 150kW Klimosz lub równoważny		1
K2	Kocioł z kompletnie wyposażoną szafą sterującą-zasilającą, z czujnikami temperatur zasilania, powrotu, kotła, zewn., zabezpieczeniami, przewodami, z zasobnikiem przy kotle oraz podajnikiem ślimakowym.	LING 100kW Klimosz lub równoważny		1
PŁ	Pompa ładująca Wilo	Star RS 25/6 lub równoważna	25	1
F1	Filtr siatkowy z zaworem spustowym w pokrywie	FS-1/25	25	1
ZM1	Zawór 4-drogowy kvs=40m ³ /h z siłownikiem 3-pkt ESBE	VRB141+ARA600 lub równoważny	50	1
ZM2	Zawór 4-drogowy kvs25m ³ /h z siłownikiem 3-pkt ESBE	VRB141+ARA600 lub równoważny	40	1
Z1	Zawór kulowy		65	2
Z2	Zawór kulowy		50	4
Z3	Zawór kulowy		25	4
Z4	Zawór kulowy		20	5
Z5	Zawór kulowy ze złączką do węża		15	4
ZR	Zawór regulacyjny Herz	Stromax GR lub równoważny	25	1
ZZ1	Zawór zwrotny		25	1
ZZ2	Zawór zwrotny		20	1
ZZ3	Zawór zwrotny antyskażeniowy Danfoss	BA-295/20 lub równoważny	20	1
P1	Manometr z kurkiem manom. 0-0,15 MPa			13
P2	Manometr z kurkiem manom. 0-1,0 MPa			2
T1	Termometr z kurkiem manom. 0-120 °C			7
NW	Naczynie wzbiorcze, prostopadłościennne 0,4*0,4*0,65m	Vc=100dm ³ , typ B		1
	Centrala z czujnikiem tlenu węgla Atest Gaz i sygnalizacją optyczną	Alpa-LED2 lub równoważny		1kpl
	Przewód żaroodporny, komin owalny, 130/255	l=1,0m		38
	Przewód żaroodporny, redukcja owal/kolo, Dn200/130*255			2
	Przewód żaroodporny, trójkąt owalny 130*255, 90°, wzdłuż węższego boku, nietypowy			2
	Przewód żaroodporny, kolano owalne 130*255, 90°			1

Przewód żaroodporny, czopuch dwuścienny, Dn200/300	l=1,0m		3
Przewód żaroodporny, czopuch dwuścienny, Dn200/300	l=0,8m		1
Przewód żaroodporny, czopuch dwuścienny, Dn200/300	l=0,6m		1
Kolano żar. dwuścienne 60° z wyczystką Dn200/300			1
Kolano żar. dwuścienne 90° z wyczystką Dn200/300			1
Opaski połączeniowe elem. czopucha Dn200/Dn300			10
Wyczystka kominowa z drzwiczkami			2
Silikon żaroodporny			4op.
Daszki do wkładów kominowych			2
Pokrywa szachtu kominowego 50x50cm			1
Przewód stal ocynk., went typ „Z” 25cm*25cm, l=6m			1kpl
Kratka wentylacyjna 14*21			1
Drzwi stalowe 1,0*2m atestowane, bezklamkowe, odporn. ogniowa 30min.			1
Drzwi stalowe 1,1*2m atestowane, bezklamkowe, odporn. ogniowa 60min.			1
Stacja zmiękczenia wody EPUROSOFT EPURO	ES0015V lub równoważny		1
Filtr dokładny EPURION EPURO	A-25 lub równoważny		1
Wodomierz wody zimnej q=1,5m ³ /h		15	1
Filtr siatkowy z zaworem spustowym w pokrywie,	FS-1/20	20	1
Gaśnica GP-4 ABC z wieszakami i instrukcjami			3
Koc gaśniczy 200-150			1
Zestaw do czyszczenia kotłów + rezerw. zawleczki			2 kpl
Pompa zatapialna z pływakiem Grundfos	KP 150 A1 lub równoważna		1
Rury stal. czarne bez szwu (wp) z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.20mm)	PN-H/80-74219	15	10m
Rury stal. czarne bez szwu (wp) z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.20mm)	PN-H/80-74219	20	10m
Rury stal. czarne bez szwu (co) z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.30mm)	PN-H/80-74219	25	10m
Rury stal. czarne bez szwu (co) z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.30mm)	PN-H/80-74219	32	15m
Rury stal. czarne bez szwu (wp) z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.50mm)	PN-H/80-74219	50	50m
Rury stal. czarne bez szwu (co) z kształtkami, mocowaniem i izolacją z pianki PE (gr.50mm)	PN-H/80-74219	65	10m