

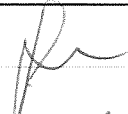


PREMA PROJEKT

Usługi Inwestycyjne

25-734 KIELCE ul. Jagiellońska 109

tel/ fax (041) 3451189 e-mail: premaprojet@gmail.com

REGON 260300657; NIP 6571218824

SYMBOL	6- 2/2012-03	DATA OPRACOWANIA: maj 2012r.		
STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY			
BRANŻA	Sanitarna			
NAZWA PROJEKTU	Projekt technologii kotłowni węglowej o mocy 700kW w Łącznej na działce nr 1003			
OBIEKT I ADRES BUDOWY	Budynek kotłowni 26-140 Łączna. Kamionki 63			
INWESTYCJA				
INWESTOR	Gmina Łączna Kamionki 60. 26-140 Łączna			
Autorzy opracowania	Imię i nazwisko	Podpis	Nr uprawnień	Data
Projektował:	inż. Izabela Podlasińska		223/KL/75	05.2012
Opracował:	mgr inż. Marcin Gruchała			05.2012
Sprawdził:	inż. Jerzy Grosicki		KL-267/92	05.2012
				
Wszelkie prawa zastrzeżone; kopiowanie, powielanie, sprzedaż, wyłącznie za zgodą PREMA PROJEKT.				

Data opracowania: maj 2012 r.

OPRACOWANIE ZAWIERA

A. Część opisowa:

1. Podstawa opracowania.	str. nr 2
2. Stan istniejący.	str. nr 2
3. Stan projektowany.	str. nr 2
4. Technologia kotłowni.	str. nr 3
5. Obliczenia i dobór urządzeń.	str. nr 6
6. Warunki techniczne wykonania i montażu.	str. nr 15
7. Charakterystyka energetyczna instalacji.	str. nr 18
8. BIOZ.	str. nr 18

B. Rysunki:

1. Plan sytuacyjny.	skala - 1: 500	rys. nr 1	str. nr 19
2. Schemat technologiczny kotłowni węglowej.	skala - -: --	rys. nr 2	str. nr 20
3. Rzut przyziemia.	skala - 1: 50	rys. nr 3	str. nr 21
4. Przekrój A-A.	skala - 1: 50	rys. nr 4	str. nr 22
5. Przekrój B-B.	skala - 1: 50	rys. nr 5	str. nr 23
6. Przekrój C-C.	skala - 1: 50	rys. nr 6	str. nr 24

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego technologii kotłowni na paliwo stałe o mocy 700kW do celów grzewczych i przygotowania c.w.u. na dz. nr ewid.: 1003 w miejscowości Kamionki 63

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora wraz z uzgodnieniami,
- Inwentaryzacja istniejącej sieci ciepłej i instalacji grzewczych w budynkach gminnych,
- Obowiązujące przepisy prawa:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie Ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dziennik Ustaw z 2006r.Nr 80 poz. 563).
- Polskie normy:
 - PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania”,
 - PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania”.
 - PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi”.
 - PN-EN 1717:2003 „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”.
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych – COBRTI INSTAL zeszyt 6.
- Literatura techniczna.

2. STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie źródłem ciepła dla budynków gminnych jest kotłownia olejowa o mocy 550kW zlokalizowana w piwnicy bloku mieszkalnego „Wspólnoty mieszkaniowej”.

Zarówno sieć jak i poszczególne obiekty pracują w układach zamkniętych, stabilizacja ciśnienia w tym układzie opiera się na dwóch naczyniach przeponowych o łącznej pojemności 1050 litrów i zabezpieczona jest zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3,5bar.

3. STAN PROJEKTOWANY

Opracowanie obejmuje technologię kotłowni na paliwo stałe w oparciu o kaskadę 4 kotłów o łącznej mocy 700kW do pracy w sezonie grzewczym, latem dla celów przygotowania c.w.u. będzie pracował jeden z powyższych kotłów o mocy 100kW.

Podstawowym paliwem dla pracy automatycznej zaprojektowanych kotłów jest ekogroszek o granulacji 5-25mm oraz miał węglowy. Kotły posiadają zasobniki paliwa oraz automatyczne podajniki tłokowe. Ponadto rozwiązania konstrukcyjne zastosowanego typoszeregu kotłów umożliwiają pracę w trybie ręcznym przy zastosowaniu węgla typu orzech.

Do zaopatrywania istniejącej sieci ciepłej zastosowano kompaktowy węzeł wymiennikowy o mocy 700/100kW, którego system regulacji analizując temperaturę zewnętrzną powietrza będzie sterował temperaturą czynnika zaopatrującego sieć ciepłą. Poza sezonem grzewczym kotłownia będzie pracowała na potrzeby przygotowania c.w.u. współpracując z istniejącym podgrzewaczem o pojemności 500 litrów wody w budynku szkoły.

Kotłownia została zaprojektowana do pracy w obiegu otwartym, zabezpieczona jest wzbiórczym naczyniem przelewowym umieszczonym pod stropem pomieszczenia. W celu połączenia z istniejącą siecią (pracującą w układzie zamkniętym) dostarczającą ciepło do odbiorców zaprojektowano wymiennik ciepła w pomieszczeniu kotłowni.

Założono pracę kotłów na parametrach 90/70°C, natomiast po wymienniku czynniki pompowane do sieci będzie uzyskiwał parametry 85/65°C.

Budynek projektowanej kotłowni będzie dobudowany do łącznika istniejącej sali gimnastycznej.

4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI WĘGLOWEJ.

4.1. Bilans ciepła.

Do doboru mocy kotłów przyjmuje się poniższe zapotrzebowania ciepła przez budynki:

- Świetlica – 40kW;
- Dom Nauczyciela – 18,4kW;
- Budynek Wspólnoty – 70kW;
- Urząd Gminy 1 – 20kW;
- Urząd Gminy 2 – 50kW;
- Poczta – 16kW;
- Sala Gimnastyczna – 100kW;
- Nowa Szkoła centralne ogrzewanie – 195kW;
- Nowa Szkoła wentylacja – 87,5kW;
- Nowa Szkoła przygotowanie ciepłej wody – 37kW;

Łącznie Q=634kW

4.2. Dobór kotłów.

$$Q_k = \frac{Q}{n} = \frac{634}{0,835} = 760kW$$

- Q – moc obliczona z bilansu = 634kW;
- n – sprawność projektowanych kotłów węglowych n=83,5%;

Dla w/w zapotrzebowania ciepła dobiera się kaskadę kotłów o mocy:

$$Q_k = Q_{k1} + Q_{k2} + Q_{k3} + Q_{k4} = 100 + 225 + 225 + 225 = 775kW$$

Zastosowano kotły o mocy 100kW i 225kW o parametrach:

Kocioł o mocy 100kW:

moc znamionowa [kW]	100
powierzchnia grzewcza [m ²]	9
sprawność [%]	83
zużycie paliwa [kg/h]	9,6
temperatura spalin wylotowych [°C]	210
dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]	1,5
maksymalna temperatura pracy [°C]	90
minimalna temperatura powrotu [°C]	55
wymagany ciąg kominowy [Pa]	55
pojemność wodna kotła [m ³]	0,62
opór po stronie wodnej [kPa]	2,0
rodzaj paliwa	Eko – groszek, miąż, orzech, drewno
masa kotła bez podajnika [kg]	1310

Kocioł o mocy 225kW:

moc znamionowa [kW]	225
powierzchnia grzewcza [m ²]	20
sprawność [%]	83
zużycie paliwa [kg/h]	20
temperatura spalin wylotowych [°C]	210
dopuszczalne ciśnienie robocze [bar]	1,5
maksymalna temperatura pracy [°C]	90
minimalna temperatura powrotu [°C]	55
wymagany ciąg kominowy [Pa]	55
pojemność wodna kotła [m ³]	1,05
opór po stronie wodnej [kPa]	3,0
rodzaj paliwa	Eko – groszek, miąż, orzech, drewno
masa kotła bez podajnika [kg]	2270

4.3. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni.

Maksymalne, łączne obciążenie cieplne, służące do określania wymaganej kubatury pomieszczenia, w którym będą zainstalowane kotły o mocy do 2000kW, nie może być większe niż $4,65 \text{ kW/m}^3$ [§136.8 - Dz. U. Nr 75]

- Q – maksymalna zainstalowana moc kotłowni = 775kW;
- V_k – kubatura pomieszczenia kotłowni = 471 m^3 ;

$$\frac{775}{471} = 1,65 < 4,65$$

Powyższy warunek jest spełniony.

4.4. Oświetlenie naturalne pomieszczenia kotłowni.

Zgodnie z PN-87/B-02411 kotłownia na paliwo stałe powinna mieć zapewnione oświetlenie naturalne, przy czym powierzchnia okien nie powinna być mniejsza niż 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi kotłowni. Co najmniej 50% powierzchni okien powinno mieć możliwość otwierania.

- F_k – powierzchnia kotłowni = $97,4 \text{ m}^2$;

$$\frac{97,4}{15} = 6,5 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano 4 okna o wymiarze 120x200cm o łącznej powierzchni $9,6 \text{ m}^2 > 6,5 \text{ m}^2$.

Powyższy warunek jest spełniony.

4.5. Komin spalinowy.

Projektuje się komin spalinowy o średnicy $d=0,8 \text{ m}$ i wysokości całkowitej $19,2 \text{ m}$. Dla powyższego projektuje się podłączenie kotłów czopuchami i wspólnym kolektorem. Czopuchy wyposażono w przepustnice umożliwiające regulację ciągu lub wyłączenie jednostki niepracującej.

Zastosowano czopuchy ze stali czarnej izolowane warstwą wełny mineralnej i zabezpieczone płaszczem zbrojonym z folii aluminiowej. Połączenia elementów czopucha oraz kolektora z kominem należy wykonać jako kołnierzowe. Podpory zgodnie z BN-67/8865-25. Połączenia przewodów i kształtek wykonać zgodnie z normą BN-89/8865-06.

Elementy nieocynkowane, takie jak podpory i uchwyty, należy przygotować do malowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Komin zostanie wykonany na podstawie opracowania branży Konstrukcyjnej. Przed uruchomieniem kotłowni wykonać ekspertyzę kominiarską.

4.5.1. Wykaz elementów czopucha.

Poz.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Ilość	uwagi
Czopuch dla kotła 100kW			
1	redukcja $\varnothing 300/400 \text{ mm}$, $L=850 \text{ mm}$, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	1 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do $400 \text{ }^\circ\text{C}$.
2	łuk 93° $\varnothing 400 \text{ mm}$ z rewizją, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	1 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do $400 \text{ }^\circ\text{C}$.
3	rura prosta $\varnothing 400 \text{ mm}$, $L=2300 \text{ mm}$, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	1 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do $400 \text{ }^\circ\text{C}$.
4	przepustnica $\varnothing 400 \text{ mm}$,	1 szt.	
5	łuk 30° $\varnothing 400 \text{ mm}$, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	1 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do $400 \text{ }^\circ\text{C}$.
Czopuchy dla kotła 225kW			
1	redukcja $\varnothing 420/450 \text{ mm}$, $L=850 \text{ mm}$, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	3 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do $400 \text{ }^\circ\text{C}$.
2	łuk 93° $\varnothing 450 \text{ mm}$ z rewizją, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	3 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do $400 \text{ }^\circ\text{C}$.

3	rura prosta Ø450mm, L=2300mm, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	3 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do 400 °C.
4	przepustnica Ø450mm,	3 szt.	
5	łuk 30° Ø450mm, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	3 szt.	Czopuch z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do 400 °C.
Kolektor zbiorczy dla czopuchów (450 x 1000mm)			
1	Kolektor o wymiarach (szer./wys.) 450x1000mm zakończony kołnierzem do połączenia z kominem, 3 króćce Ø450 pod kątem 30° do podłączenia czopuchów, 1 króciec Ø400 pod kątem 30° do podłączenia czopucha, trzy wyczystki o wym.: 400x400mm pomiędzy włączeniami czopuchów, 1 wyczystka na końcu kolektora o wym.: 450x1000mm, wykonanie – blacha stalowa grubości 3mm, izolacja z wełny mineralnej o grubości 3cm w osłonie ze zbrojonej folii aluminiowej,	1 szt.	kolektor z zewnątrz malować: 1 x farba silikonowa do gruntowania termoodporna do 400 °C.

4.6. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

UWAGA: W kotłowni z kotłem o naturalnym ciągu wyklucza się stosowanie wentylacji mechanicznej.

W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni [§136.11 - Dz. U. Nr 75].

Nawiew:

Obliczenia otworu nawiewnego typu „Z” dokonano zgodnie z normą PN-B-02431-1 dla kotłowni o łącznej mocy cieplnej powyżej 60kW do 2000kW przyjmując powierzchnię otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych co najmniej 5cm² na każdy kilowat mocy cieplnej kotła, nie mniej jednak niż 300cm²:

Do nawiewu projektuje się stalowy kanał zetowy o wymiarach 90x50cm w ścianie zewnętrznej, wlot na wysokości 3,5m, wylot w kotłowni 0,2m od posadzki. Otwory należy osiatkować.

Wywiew:

Dla prawidłowego przewietrzania pomieszczenia kotłowni powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200cm².

Do wywiewu projektuje się 3 wywietrzaki cylindryczne d=0,315m, umieszczone w dachu pomieszczenia kotłowni. Otwory wewnątrz kotłowni zaopatrzyć w wykraplacze.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26, Podpory zgodnie z BN-67/8865-25. Połączenia przewodów i kształtek wykonać zgodnie z normą BN-89/8865-06.

Elementy nieocynkowane, takie jak podpory i uchwyty, należy przygotować do malowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.6.1. Wykaz elementów i urządzeń wentylacyjnych.

(uwaga: poniższą specyfikację rozpatrywać łącznie z załącznikami graficznymi)

Poz.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Ilość	uwagi
Kotłownia			
1.N-1	czerpnia wentylacyjna, ścienna o wym. szer/wys:900x630mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1.N-2	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 900x630mm, L=300mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1.N-3	kolano wentylacyjne o przekroju prostokątnym o wym. 630x900/500x900mm, R=20mm, 90°, wykonanie – blacha ocynkowana,	2 szt.	
1.N-4	kanał wentylacyjny o przekroju prostokątnym o wym.: 900x500mm, L=2400mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1.N-5	kratka wentylacyjna wym.: szer/wys:900x630mm, wykonanie – blacha ocynkowana, wypełnienie stanowi siatka z drutu stalowego oczka 20x20mm, wymagany prześwit 80%,	1 kpl.	
1.W-1	wywietrzak cylindryczny Ø315mm,	3 szt.	

1.W-2	kanał wentylacyjny okrągły Ø315mm, L=950mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1.W-3	podstawa dachowa BII Ø315mm, L=750mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	3 szt.	
1.W-4	wykrapacz stożkowy Ø450mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	3 szt.	
1.W-5	kanał wentylacyjny okrągły Ø315mm, L=450mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
1.W-6	kanał wentylacyjny okrągły Ø315mm, L=700mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
Skład opału			
2.N-1	zespół nawiewny – składający się z czepni ściennej oraz przepustnicy wielopłaszczyznowej z ręcznym mechanizmem regulacji o wym. 400x310mm.	1 kpl.	
2.W-1	wywietrzak cylindryczny Ø315mm,	1 szt.	
2.W-2	kanał wentylacyjny okrągły Ø315mm, L=450mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2.W-3	podstawa dachowa BII Ø315mm, L=700mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
2.W-4	wykrapacz stożkowy Ø450mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
Skład żużla			
3.W-1	wywietrzak cylindryczny Ø160mm,	1 szt.	
3.W-2	kanał wentylacyjny okrągły Ø160mm, L=500mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
3.W-3	podstawa dachowa BII Ø160mm, L=700mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	
3.W-4	wykrapacz stożkowy Ø250mm, wykonanie – blacha ocynkowana,	1 szt.	

4.7. Przyłącze wody wodociągowej do kotłowni i instalacja wodociągowa.

Projektuje się zasilenie układu technologicznego oraz pomieszczenia palacza z instalacji wodociągowej przy sali gimnastycznej. Instalację zabezpieczono wg PN-EN 1717:2003 w zawór antyskażeniowy oraz opomiarowano licznikiem głównym na podłączeniu (wg P.T Wewnętrznych instalacji sanitarnych).

Woda którą napełniane będą instalacje grzewcze zgodnie z normą PN-93/C-04607 *Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody – tablica 1*, musi spełniać następujące warunki: Twardość ogólna, dopuszcza się twardość ogólną nie większą niż 4 mval/l. Zawartość jonów agresywnych – instalacje systemu zamkniętego wykonane ze stali z grzejnikami stalowymi, żeliwnymi lub aluminiowymi należy zasilać wodą o zawartości jonów agresywnych poniżej 150 mg/l ($Cl^- + SO_4^{2-}$), przy czym jonów chlorkowych nie może być więcej niż 100 mg/l. W przypadku gdy zawartość jonów agresywnych jest ≥ 150 mg/l ($Cl^- + SO_4^{2-}$) zaleca się stosowanie inhibitorów korozji, dopuszczonych do stosowania przez upoważnioną instytucję.

Projektowana stacja zmiękczenia wody składać się będzie z układu zmiękczenia, usuwającego z wody jony wapnia i magnezu, wpływające na twardość wody i powstawanie kamienia kotłowego. Dobrano automatyczny, jednokolumnowy, zmiękczacze jonowymienny, pracujący w systemie elektronicznego sterowania objętościowego. Przepływ nominalny urządzenia 3,6m³/h, ciśnienie robocze 2÷8bar, zasilanie elektryczne ~24V/50Hz.

W skład urządzenia wchodzi:

- filtr mechaniczny;
- zewnętrzna obudowa;
- zbiornik solankowy;
- butla ze złożem;
- głowica sterująca;
- podzespoły elektroniczne;
- wąż do odprowadzania popłuczyn;

Ponadto w pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zlew oraz zawór ze złączem do węża. Instalacja wewnętrzna wodociągowa wg odrębnego opracowania branży Sanitarnej.

4.8. Odprowadzenie ścieków z kotłowni.

Spuszczana woda technologiczna z instalacji i kotłów odpływać będzie przez wpusty podłogowe do studni schładzającej w posadzce kotłowni a następnie przyłączem kanalizacji sanitarnej do studzienki istniejącej na kanalizacji sanitarnej przebiegającej w sąsiedztwie projektowanej kotłowni. Instalacja kanalizacji obejmuje ponadto pomieszczenia socjalne palacza.

Instalacja wewnętrzna kanalizacyjna wg odrębnego opracowania branży Sanitarnej.

4.9. Zasilenie w energię elektryczną i automatyka.

Projektowana kotłownia zostanie zasilona z głównej tablicy rozdzielczej, umieszczonej na ścianie łącznika (do którego dobudowywana jest kotłownia). Wewnętrzna instalacja będzie obejmowała doprowadzenie energii elektrycznej do kotłów oraz pozostałych urządzeń technologicznych oraz do pomieszczenia socjalnego palacza. Ponadto w kotłowni przewidziano sztuczne oświetlenie oraz instalację zerowania wszystkich urządzeń i kominów a także instalację odgromową.

Sterowanie wydajnością kotłów będzie odbywało się automatycznie podobnie jak regulacja parametrów czynnika podawanego do sieci. Powyższe zadania będą realizowały sterowniki poszczególnych jednostek kotłowych oraz regulator węzła wymiennikowego.

Wewnętrzne instalacje elektryczne wg odrębnego opracowania branży Elektrycznej.

4.10. Monitorowanie stężenie tlenu węgla.

Kotłownia będzie zabezpieczona przed przekroczeniem stężenia tlenu węgla przez zainstalowanie dwóch detektorów na ścianach kotłowni. Układ detektorów wyposażony w zewnętrzną sygnalizację optyczną (lokalizacja nad drzwiami wejściowymi do kotłowni).

Wewnętrzne instalacje elektryczne wg odrębnego opracowania branży Elektrycznej.

4.11. Składowanie opału.

W projektowanym budynku kotłowni przewidziano składowanie paliwa w wydzielonym pomieszczeniu umożliwiającym magazynowanie opału na okres 65 dni pracy kotłowni w sezonie grzewczym. Jednocześnie w tymże pomieszczeniu przewidziano drogę komunikacyjną do transportu kotłów i innych urządzeń technologicznych stanowiących wyposażenie kotłowni.

4.12. Składowanie popiołu i żużla.

Dla składowania popiołu i żużla przewidziano wydzielone pomieszczenie. Składowanie przewidziano w pojemnikach stalowych okresowo opróżnianych przez obsługę kotłowni.

4.13. Pomieszczenie socjalne obsługi kotłowni.

Dla pracowników obsługujących kotłownię przewidziano pomieszczenie socjalne z wydzieloną częścią sanitarną.

5. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ.

5.1. Obliczenia i dobór urządzeń po stronie pierwotnej.

- Obwód: kocioł – wymiennik;
- Zapotrzebowanie ciepła zima: 700kW;
- Zapotrzebowanie ciepła lato: 100kW;
- Parametry temperaturowe: 90/70°C;
- Dopuszczalne ciśnienie dla kotła: 1,5bar;
- Zabezpieczenie zładu: wzbiornicze naczynie przelewowe.

5.1.1. Dobór pompy kotłowej PK1 (kocioł o mocy 100kW):

$$V_{PK1} = 1,15 \cdot \frac{Q_K \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{100 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,977} = 84 \text{ dm}^3 / \text{min} = 5,04 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- opór kotła – 2kPa
 - opór instalacji – 2kPa
 - opór zaworu mieszającego ZM2 – 1,3kPa
 - opór całkowity węzła wymiennikowego – 19,13kPa
- $$\Sigma = 24,43 \text{ kPa}$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: DN40; $V_p=5,04 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=3,0 \text{ m}$, pobór mocy $N_s=195 \text{ W}$; 1~230V.

5.1.2. Dobór pomp kotłowych PK2 (kotły o mocy 225kW):

$$V_{PK2} = 1,15 \cdot \frac{Q_k \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{225 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,977} = 289 \text{ dm}^3 / \text{min} = 11,3 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- opór kotła – 3kPa
 - opór instalacji – 5kPa
 - opór zaworu mieszającego ZM1 – 1,5kPa
 - opór całkowity węzła wymiennikowego – 49,54kPa
- $$\Sigma = 59,04 \text{ kPa}$$

Dobiera się 3 pompy o charakterystyce: DN50; $V_p=11,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=6,0 \text{ m}$, pobór mocy $N_s=650 \text{ W}$; 1~230V.

5.1.3. Dobór zaworu mieszającego – ZM1 (dla kotła K1):

$$V_{ZM1} = 5,04 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy, kołnierzowy DN40, $KVs=44$, rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_{ZM1,RZ} = \left(\frac{V_{ZM}}{K_{VS}} \right)^2 = \left(\frac{5,04}{44} \right)^2 = 0,013 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w boczniku:

$$w = \frac{4 \cdot V_{ZM1}}{3600 \left(\frac{DN}{1000} \right)^2 \cdot \Pi} = \frac{4 \cdot 5,04}{3600 \left(\frac{40}{1000} \right)^2 \cdot 3,14} = 1,1 \text{ m/s} \leq 1,5 \text{ m/s}$$

Zawór należy wyposażyć w siłownik obrotowy o momencie obrotowym 15Nm oraz napięciu sterowania ~24V, sposób regulacji 0-10V (*uwaga przed zamówieniem siłownika należy przeanalizować sposób regulacji sterownika zakupionego kotła*).

5.1.4. Dobór zaworów mieszających – ZM2 (dla kotłów K2, K3 i K4):

$$V_{ZM2} = 11,3 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy, kołnierzowy DN65, $KVs=90$, rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym:

$$\Delta p_{ZM2,RZ} = \left(\frac{V_{ZM}}{K_{VS}} \right)^2 = \left(\frac{11,3}{90} \right)^2 = 0,015 \text{ bar}$$

Prędkość przepływu w boczniku:

$$w = \frac{4 \cdot V_{ZM2}}{3600 \left(\frac{DN}{1000} \right)^2 \cdot \Pi} = \frac{4 \cdot 11,3}{3600 \left(\frac{65}{1000} \right)^2 \cdot 3,14} = 0,95 \text{ m/s} \leq 1,5 \text{ m/s}$$

Zawór należy wyposażyć w siłownik obrotowy o momencie obrotowym 15Nm oraz napięciu sterowania ~24V, sposób regulacji 0-10V (*uwaga przed zamówieniem siłownika należy przeanalizować sposób regulacji sterownika zakupionego kotła*).

5.1.5. Zabezpieczenie zładu technologicznego kotłowni.

Zabezpieczenie zładu c.o. zaprojektowano zgodnie z normą PN-91/B-02413 dla kotłów o łącznej mocy cieplnej $Q=775 \text{ kW}$:

Pojemność naczynia zbiorczego systemu otwartego:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \phi_l \cdot \Delta v$$

Pojemność zładu:

- pojemność kotłów = 3800 dm^3 ;
- pojemność rurociągów i innych elementów instalacji = 100 dm^3 ;

$$v = 3900 \text{ dm}^3 = 3,9 \text{ m}^3$$

zgodnie z powyższym pojemność użytkowa naczynia zbiorczego wyniesie:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 1,1 \cdot 3,9 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 123 \text{ dm}^3$$

Dobiera się naczynie zbiorcze systemu otwartego typ B wg 91/B-02413, pojemność całkowita $V_c=280 \text{ dm}^3$, poj. użytkowa $V_u=200 \text{ dm}^3$, o kształcie prostopadłościanu i wymiarach $A=750 \text{ mm}$, $H=500 \text{ mm}$ i wadze 57kg. Naczynie zbiorcze jest wykonane z blachy stalowej wg

PN-99/H-92131 z gat. STOS wg PN-61/H-74200. Króćce z rur stalowych wg PN-64/H-74200. Powierzchnię wewnętrzną i zewnętrzną naczyńia wzbiórczego należy oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną, zamontować pod stropem pomieszczenia według rysunku.

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa (kotły 225kW):

$$d_{RB} = 8,08\sqrt[3]{Q} = 8,08\sqrt[3]{225} = 49mm$$

- przyjęto rurę bezpieczeństwa stalową o średnicy DN65.

Wewnętrzna średnica rury bezpieczeństwa (kocioł 100kW):

$$d_{RB} = 8,08\sqrt[3]{Q} = 8,08\sqrt[3]{100} = 38mm$$

- przyjęto rurę bezpieczeństwa stalową o średnicy DN50.

Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:

$$d_{RB} = 5,23\sqrt[3]{Q} = 5,23\sqrt[3]{775} = 48mm$$

- przyjęto rurę wzbiórczą stalową o średnicy DN65.

Pozostałe rury:

- rura przelewowa – DN65 stal;
- rura sygnalizacyjna – DN20 stal;
- rura odpowietrzająca – DN20 stal;

Rurę sygnalizacyjną i przelewową sprowadzić nad lejek stalowy nad posadzką połączony z kanalizacją technologiczną kotłowni. Rurę sygnalizacyjną wyposażyć w zawór odcinający oraz hydrometr z zaznaczonymi stanami wody w naczyniu przelewowym.

5.2. Obliczenia i dobór urządzeń po stronie wtórnej (węzeł wymiennikowy).

- Obwód: wymiennik – sieć;
- Zapotrzebowanie ciepła zima: 700kW;
- Zapotrzebowanie ciepła lato: 100kW;
- Parametry temperaturowe: 85/65°C;
- Dopuszczalne ciśnienie w instalacji: 0,3MPa;
- Opory w instalacji zima: 80kPa;
- Opory w instalacji lato: 30kPa;
- Ciśnienie statyczne w instalacji: 130kPa;
- Pojemność instalacji: 12,0m³;
- Zabezpieczenie zładu: wzbiórcze naczynie ciśnieniowe, zawór bezpieczeństwa.

5.2.1. Dobór średnic przyłączy (węzeł wymiennikowy).

5.2.1.1. Średnice przyłączy (strona kotłowa):

- Zasilenie/powrót (zima): DN125 – V=0,70m/s;
- Zasilenie/powrót (lato): DN125 – V=0,10m/s;

5.2.1.2. Średnice przyłączy (strona sieciowa):

- Zasilenie/powrót (zima): DN100 – V=1,08m/s;
- Zasilenie/powrót (lato): DN100 – V=0,15m/s;

5.2.2. Dobór płytowego wymiennika ciepła (ozn.: 103):

- Przepływy zima – strona pierwotna: 30,71m³/h;
- Przepływy lato – strona pierwotna: 4,39m³/h;
- Przepływy zima – strona wtórna: 30,40m³/h;
- Przepływy lato – strona wtórna: 4,34m³/h;

Zastosowano wymiennik płytowy lutowany o parametrach:

Pozycja: lato

		Strona ciepła S3S4	Strona zimna S1S2
Medium		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	971.5	974.4

Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.670	0.666
Lepkość wejściowa	cP	0.314	0.432
Lepkość wyjściowa	cP	0.403	0.333
Przepływ masowy	kg/s	1.195	1.196
Temperatura wejściowa	°C	90.0	65.0
Temperatura wyjściowa	°C	70.0	85.0
Spadek ciśnienia	kPa	0.374	0.367
Rezerwa	%	181	
Obciążenie cieplne	kW	100.0	
Log. różnica temperatur	K	5.0	
Rodzaj przepływu		Przeciwprądowy	
Ilość biegów		1	1

Materiał płyt/ materiał łączący płyty	Alloy 316 / Cu		
KrociecS1 (Zimno-Out)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	
KrociecS2 (Zimno-In)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	
KrociecS3 (Gorący-Out)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	
KrociecS4 (Gorący-In)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	

Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych	PED	
Ciśnienie projektowe at90.0 °C	Bar	30.0
Ciśnienie projektowe at225.0 °C	Bar	25.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0

Długość szerokość wysokość	mm	606 x 324 x 992
Ciężar netto, pusty/ Ciężar roboczy	kg	110 / 171

Pozycja: zima

	Strona ciepła	Strona zimna	
	S3S4	S1S2	
Medium	Woda	Woda	
Gęstość	kg/m ³	971.5	974.4
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.670	0.666
Lepkość wejściowa	cP	0.314	0.432
Lepkość wyjściowa	cP	0.403	0.333

Przepływ masowy	kg/s	8.363	8.371
Temperatura wejściowa	°C	90.0	65.0
Temperatura wyjściowa	°C	70.0	85.0
Spadek ciśnienia	kPa	15.9	15.5
Rezerwa	%	38.0	

Obciążenie cieplne	kW	700.0
Log. różnica temperatur	K	5.0
Rodzaj przepływu		Przeciwprądowy
Ilość biegów		1 1

Materiał płyt/ materiał łączący płyty	Alloy 316 / Cu		
KrociecS1 (Zimno-Out)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	
KrociecS2 (Zimno-In)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	
KrociecS3 (Gorący-Out)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	
KrociecS4 (Gorący-In)	Compact flange/ DN80 / PN40 COMPACT FL. (CPF80FP)	Alloy 316 / COMPACT FL.	

Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych	PED	
Ciśnienie projektowe at90.0 °C	Bar	30.0
Ciśnienie projektowe at225.0 °C	Bar	25.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0

Długość szerokość wysokość	mm	606 x 324 x 992
Ciężar netto, pusty/ Ciężar roboczy	kg	110 / 171

Zgodnie z powyższym:

- Opory wymiennika zima: 16kPa;
- Opory wymiennika lato: 0,4kPa;

5.2.3. Dobór pompy sieciowej do układu c.w.u. na okres letni (ozn.: 204):

$$V_{pcw} = 1,15 \cdot \frac{Q_k \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{100 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,977} = 84 dm^3 / min = 5,04 m^3 / h$$

- opór magnetoodmulacza – 3kPa
 - opór instalacji – 30kPa
 - opory miejscowe i liniowe – 2,0kPa
 - opór wymiennika – 0,4kPa
- $$\Sigma = 35,4 kPa$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: $V_p=5,04 m^3/h$, $H_p=3,6m$, DN32, pobór mocy $N_s=130W$; 1~230V.

5.2.4. Dobór pompy sieciowej do układów grzewczych na okres zimy (ozn.: 203):

$$V_{pco} = 1,15 \cdot \frac{Q_k \cdot 60}{C_p \cdot (t_z - t_p) \cdot \mu} = 1,15 \cdot \frac{634 \cdot 60}{4,186 \cdot 20 \cdot 0,977} = 533 dm^3 / min = 32 m^3 / h$$

- opór magnetoodmulacza – 5kPa
 - opór instalacji – 80kPa
 - opory miejscowe i liniowe – 3,0kPa
 - opór wymiennika – 16,0kPa
- $$\Sigma = 104,0 kPa$$

Dobiera się pompę o charakterystyce: $V_p=32,0 m^3/h$, $H_p=10,4m$, DN80, pobór mocy $N_s=1500W$; 1~230V.

5.2.5. Urządzenie stabilizacji ciśnienia wody w układzie zamkniętym – (ozn.: 218):

Stabilizacja ciśnienia w zamkniętym układzie (zasilana sieć oraz instalacje w budynkach) realizowana będzie za pomocą naczyń przeponowych. Obliczenie wielkości przeponowego naczynia wzbiorczego, dokonano na podstawie: PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi”.

- pojemność instalacji i sieci oblicza się z mocy odbiorników oraz pojemności sieci.

$$V_{ODB} = 6200 dm^3$$

Założono pojemność sieci = $5,7 m^3$

$$V = 6200 + 5700 = 11900 dm^3$$

- minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego (dm^3):

$$Vu = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie: V – pojemność instalacji = $11,9 m^3$;

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ C$ – $999,7 (kg/m^3)$;

Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu $t_2 = 85^\circ C$ $\Delta v = 0,0321 dm^3/kg$,

$$Vu = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 11,9 \cdot 999,7 \cdot 0,0321 = 379 dm^3$$

- zgodnie z powyższym pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego (dm^3):

gdzie: p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa) = 3,0bar;

p_{st} – ciśnienie statyczne instalacji = 13m = 1,3bar;

p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym = $1,3+0,2 = 1,5bar$;

- minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego (dm^3):

$$V_n = Vu \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 379 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,5} \cong 1010 dm^3$$

- minimalna średnica rury wzbiorczej (nie mniej niż 20mm):

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{Vu} = 13,7 mm$$

Dobrano 2 naczynia przeponowe z rurą wzbiorczą DN25 wyposażoną w zabezpieczone odcięcie do demontażu z zaworem opróżniającym DN25.

pojemność całkowita naczynia
dopuszczalna temp. pracy
dopuszczalne ciśnienie pracy
przyłącze układu

600 dm³
70 °C
6 bar
G 1"

5.2.6. Zawór bezpieczeństwa – (ozn.: 205):

Obliczeń dokonano zgodnie z normą: PN-B-02414 „Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi”.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot g} = 3,25 \text{ kg/s}$$

- b – współczynnik zależny od różnicy ciśnień = 2;
- A – powierzchnia przekroju poprzecznego płyty wymiennika = 0,000437m²;
- p₁ – ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej = 3,0bar;
- p₂ – ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej = 10,0bar;
- g – gęstość wody sieciowej przy jej oblicz. temperaturze = 987kg/m³;

Średnica gniazda zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_C \cdot \alpha_{rzecz} \cdot p_1 \cdot g}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{3,25}{0,9 \cdot 0,36 \cdot \sqrt{3} \cdot 987}} = 23,19 \text{ mm}$$

- α_{rzecz} = katalogowa wartość współczynnika wypływu (dla b₁=10%) = 0,36;
- $\alpha_C = 0,9 \alpha_{rzecz}$;

Dla obliczonej średnicy gniazda dobrano membranowy, kątowy zawór bezpieczeństwa DN32 o średnicy gniazda d_o = 27mm, nastawa 3,0bar. Wyposażyć w rurę wyrzutową stalową DN50 sprowadzoną nad wpust podłogowy.

5.2.7. Dobór zaworów regulacyjnych ZR1, ZR2 (ozn.: 104, 105):

- Przepływy lato – strona pierwotna: 4,39m³/h;
- Przepływy zima – strona pierwotna: 30,71m³/h;

Założono zastosowanie kaskady zaworów:

- Kvs zaworu regulacyjnego ZR1: 12,5m³/h;
- Kvs zaworu regulacyjnego ZR2: 50,0m³/h;

Rzeczywiste opory zastosowanych zaworów:

- Lato – praca zaworu ZR1:

$$\Delta p_{LATO} = \left(\frac{V_{ZM}}{K_{VS}} \right)^2 = \left(\frac{4,4}{12,5} \right)^2 = 0,123 \text{ bar} = 12,33 \text{ kPa}$$

- Zima – praca kaskady zaworów ZR 1 + ZR2:

$$\Delta p_{ZIMA} = \left(\frac{V_{ZM}}{K_{VS}} \right)^2 = \left(\frac{30,7}{50 + 12,5} \right)^2 = 0,241 \text{ bar} = 24,14 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór ZR1 o parametrach:

- Średnica nominalna = 40mm;
- Kvs zaworu = 12,5m³/h;
- Wyposażony w siłownik elektryczny z funkcją bezpieczeństwa ~230V, 50Hz.

Dobrano zawór ZR2 o parametrach:

- Średnica nominalna = 65mm;
- Kvs zaworu = 50,0m³/h;
- Wyposażony w siłownik elektryczny z funkcją nastawy awaryjnej ~230V, 50Hz.

5.2.8. Zestawienie oporów minimalnych węzła (do doboru pomp kotłowych).

		zima	lato
Opór wymiennika	kPa	16,0	0,40
Opór filtra	kPa	1,40	1,40
Opór zaworu regulacyjnego całkowicie otwartego	kPa	24,14	12,33
Opór zaworu równoważącego	kPa	5,00	3,00

Opory miejscowe i liniowe

	kPa	3,00	2,00
Suma:	kPa	49,54	19,13

5.3. Obliczenie komina.

Projektuje się wspólny komin dla kotłów o mocy maksymalnej 775kW.

- Temperatura spalin = 210°C;
- Wymagany ciąg kominowy = 55Pa;

Obliczenie minimalnej wysokości komina:

$$h_k = 39 \frac{S}{\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right) P_b} = 39 \frac{55}{\left(\frac{1}{285} - \frac{1}{483}\right) \cdot 97800} = 15,12[m]$$

- S – wymagany ciąg kominowy = 55Pa;
- T₂ – temperatura powietrza zewnętrznego = 285K;
- T₁ – temperatura spalin = 483K;
- P_b – wartość ciśnienia barometrycznego = 97800Pa;

Przyjęto wysokość komina 16,0m mierząc od włączenia czopucha, czyli wysokość całkowita wyniesie:

$$h_{CK} = 3,2 + 16 = 19,2[m]$$

Obliczenie ilości spalin:

$$G_{SP} = 0,0032 \cdot 775000 \cdot 860 = 2132800 kg/h$$

stąd powierzchnia przekroju komina wyniesie:

$$F_k = 1,25 \cdot \frac{1}{1350} \cdot \frac{2132800}{\sqrt{16}} = 0,49m^2$$

Przyjęto komin d = 0,8m i powierzchni przekroju 0,5m².

5.4. Wentylacja kotłowni.

- Nawiew:

$$F_N = 5 \cdot Q_K = 5 \cdot 775 = 3875cm^2 = 0,39m^2$$

Do nawiewu projektuje się stalowy kanał zetowy o wymiarach 90x50cm i powierzchni przekroju 0,45m². Lokalizacja w ścianie wygradzającej kotłownię, czerpnia na wysokości 3,5m wylot w kotłowni 0,2m od posadzki. Otwory należy osiatkować.

- Wywiew:

$$F_W = 2,5 \cdot Q_K = 2,5 \cdot 775 = 1938cm^2 = 0,19m^2$$

Do wywiewu projektuje się 3 wywiewzaki cylindryczne d=0,315m, umieszczone w dachu pomieszczenia kotłowni, łączna powierzchnia przekroju 0,23m². Otwory wewnątrz kotłowni zaopatrzyć w wykraplacze.

5.5. Obliczenie składu opału.

- Ilość opału dla inst. c.o.:

$$B_{CO} = \frac{86400 \cdot 634 \cdot 4100 \cdot 0,8}{26000 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 40} = 226t/rok$$

- Ilość opału dla instalacji c.w.u.:

$$B_{CWU} = \frac{365 \cdot 3150 \cdot (60 - 10) \cdot 1,05}{5500 \cdot 0,85 \cdot 1000} = 13t/rok$$

- Sumaryczne zapotrzebowanie opału:

$$B = 226 + 13 = 239t/rok$$

- Wymagana całkowita powierzchnia składowania (wysokość składowania H=1,8m):

$$F_p = \frac{226}{850 \cdot 1,8} = 148m^2$$

Dla składowania opału w sezonie grzewczym przewidziano pomieszczenie o powierzchni 39m², która zabezpiecza 65-dniową rezerwę paliwa. Pomieszczenie będzie posiadało wentylację grawitacyjną w postaci nawietrzaka ścianie zewnętrznej i wywiewzaka dachowego zapewniając 0,5w/h.

5.6. Wykaz urządzeń.

Symbol	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
ELEMENTY UKŁADU: KOCIOŁ - WĘZEL WYMIENNIKOWY				
K1	kocioł wodny niskotemperaturowy przeznaczony do spalania węgla kamiennego sortymentu miał i ekogroszek, z zasobnikiem paliwa i podajnikiem tłokowym o mocy 100kW i temp. pracy +90°C	powierzchnia grzewcza = 9m ² maksymalne ciśnienie dop.: 1,5bar wymagany ciąg spalin = 0,55mbar sprawność cieplna = 83,5%	80	1
K2 K3 K4	kocioł wodny niskotemperaturowy przeznaczony do spalania węgla kamiennego sortymentu miał i ekogroszek, z zasobnikiem paliwa i podajnikiem tłokowym o mocy 225kW i temp. pracy +90°C	powierzchnia grzewcza = 20m ² maksymalne ciśnienie dop.: 1,5bar wymagany ciąg spalin = 0,55mbar sprawność cieplna = 83,5%	80	3
PK1	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=5,04m ³ /h; Hp=3,0msw; 2550obr./min. moc silnika - Ns=195W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IP44	40	1
PK2	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=11,3m ³ /h; Hp=6,0msw; 2800obr./min. moc silnika - Ns=650W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IP44	50	3
ZM1	3-drogowy zawór obrotowy, mieszający o charakterystyce liniowej, KVs=44m ³ /h wyposażony w siłownik o regulacji 0-10V moment obr. 15Nm/ ~24V/ Ns=3,5VA	korpus z żeliwa szarego, wrzeczono ze stali nierdz./ połączenia kołnierzowe PN6 / 110°C kąt obrotu siłownika 90°	40	1
ZM2	3-drogowy zawór obrotowy, mieszający o charakterystyce liniowej, KVs=90m ³ /h wyposażony w siłownik o regulacji 0-10V moment obr. 15Nm/ ~24V/ Ns=3,5VA	korpus z żeliwa szarego, wrzeczono ze stali nierdz./ połączenia kołnierzowe PN6 / 110°C kąt obrotu siłownika 90°	65	3
NW	naczynie zbiorcze systemu otwartego o poj.: użytk. 200litrów i pojemności całk. 280litrów PN-91/B-02413	rozwiązanie konstrukcyjne typ: B kształt prostopadłościenny		1
Z1	zawór zaporowy grzybkowy, gwintowy	PN6 / 120°C; fig.: 201	15	2
Z2	zawór zaporowy grzybkowy, gwintowy	PN6 / 120°C; fig.: 201	20	5
Z3	zawór zaporowy grzybkowy, kołnierzowy	PN6 / 120°C; fig.: 215	65	4
Z4	zawór zaporowy grzybkowy, kołnierzowy	PN6 / 120°C; fig.: 215	80	12
FS1	filtr z osadnikiem kołnierzowy	PN10 / 110°C; fig.: 821	65	1
FS2	filtr z osadnikiem kołnierzowy	PN10 / 110°C; fig.: 821	80	3
ZZ1	zawór zwrotny grzybkowy ze sprężyną/ kołnierz	PN10 / 110°C; fig.: 402	65	1
ZZ2	zawór zwrotny grzybkowy ze sprężyną/ kołnierz	PN10 / 110°C; fig.: 402	80	3
SP	separator powietrza do instalacji grzewczych średnica zbiornika D=280mm, przyłącze DN125	wyposażony w 2 króćce odpowietrzaj. PN10 / 120°C	125	2
OD	automatyczny odpowietrznik G1/2"	z zaworem stopowym G1/2"	15	2
M1	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-0.6 MPa		8
H1	hydrometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-10mWS		1
ELEMENTY UKŁADU: KOMPAKTOWY WĘZEL WYMIENNIKOWY - STRONA WYSOKOPARAMETROWA				
101	przepustnica odcinająca z przekładnią slimakową	PN10 / 110°C	125	1
102	zawór regulacyjny	PN10 / 110°C	100	1
103	płytowy wymiennik ciepła o mocy 700kW temperatury strony gorącej +90/70°C temperatury strony zimnej +85/65°C woda/woda, przeciwprądowy	wymiennik lutowany króćce DN80/ PN40 wymiary: 606x324x992mm		1
104	zawór regulacyjny nr 1 (ZR1)	Kvs 12,50m ³ /h	40	1
104a	siłownik zaworu regulacyjnego nr 1	z funkcją bezpieczeństwa ~230V, 50Hz		1
105	zawór regulacyjny nr 2 (ZR2)	Kvs 50,00m ³ /h	65	1
105a	siłownik zaworu regulacyjnego nr 2	z funkcją bezpieczeństwa ~230V, 50Hz		1
106	zawór kulowy gwintowany	PN10 / 120°C	20	1
107	zawór kulowy gwintowany	PN10 / 120°C	32	1
108	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-0.6 MPa		2
109	termometr techniczny tarczowy	T100 / 0-120°C		2
110	filtr z osadnikiem kołnierzowy	PN10 / 110°C;	125	1

Symbol	Nazwa urządzenia	Typ urządzenia	DN	Ilość
ZN1	zawór napełniania instalacji grzewczych dla układów zamkniętych i otwartych	spełniający funkcję regulatora ciśn. zaworu zwrotnego i odcinającego PN16 / 80°C		1
ELEMENTY UKŁADU: KOMPAKTOWY WĘZEL WYMIENNIKOWY - STRONA NISKOPARAMETROWA				
201	rozdzielnia elektryczna + regulator temperatury			1
202	czujnik temperatury wody instalacyjnej			1
203	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=32,0m ³ /h; Hp=10,4msw moc silnika - Ns=1500W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IP44	80	1
204	pompa obiegowa do c.o. o parametrach hydraulicznych: V=5,04m ³ /h; Hp=3,6msw moc silnika - Ns=100W	pompa wirowa bezdławnicowa z elektroniczną regulacją obrotów klasa efektywności energetycznej A silnik 1~230V, stopień ochrony IP44	32	1
205	membranowy zawór bezpieczeństwa	1-6bar/ 140°C; nastawa 3,0bar	32	1
206	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-0.6 MPa		4
207	zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN10 / 120°C	25	1
208	zawór kulowy gwintowany - odpowietrzenie	PN10 / 120°C	15	1
209	termometr techniczny tarczowy	T100 / 0-120°C		2
210	magnetoodmulacz		100	1
211	zawór zwrotny grzybkowy ze sprężyną/ kołnierz	PN10 / 110°C	80	1
212	zawór zwrotny grzybkowy ze sprężyną/ gwint	PN10 / 110°C	32	1
213	przepustnica odcinająca z przekładnią ślimakową	PN10 / 110°C	100	1
214	przepustnica odcinająca z przekładnią ślimakową	PN10 / 110°C	100	1
215	zawór kulowy gwintowany - odwodnienie	PN10 / 120°C	25	1
216	przepustnica odcinająca	PN10 / 110°C	80	2
217	przepustnica odcinająca	PN10 / 110°C	32	2
218/219	ciśnieniowe naczynie wzbiorcze do systemów centralnego ogrzewania o pojemności całkowitej Vc=600litrów i pojemności	naczynie z niewymienną membraną Tdop= 70°C, przyłącze gwintowe R1" komplet z armaturą podłączeniową z możliwością odcięcia i opróżniania		2
ZN2	zawór napełniania instalacji grzewczych dla układów zamkniętych i otwartych	spełniający funkcję regulatora ciśn. zaworu zwrotnego i odcinającego PN16 / 80°C		1
ELEMENTY UKŁADU: STACJA UZDATNIANIA WODY TECHNOLOGICZNEJ				
Z5	zawór kulowy gwintowany z złączem na wąż	PN10 / 70°C	20	2
Z6	zawór kulowy gwintowany	PN10 / 120°C	32	4
FS3	filtr z osadnikiem gwintowany	PN10 / 70°C	32	1
BA	izolator przepływów zwrotnych klasy BA	PN10 / 65°C	32	1
W	wodomierz jednostrumieniowy klasa pom.: B DN20; qp=2,5m ³ /h	PN16 / 30°C	20	1
ZW	automatyczny zmiękcacz jonowymienny z filtrem mechanicznym, zbiornikiem solanki, butlą ze złożem, głowicą sterującą oraz węzłem popłuczyn	przyłącze wody 1 1/4" objętość żywicy 60litrów maks. natężenie przepływu = 3,6m ³ /h zasilanie elektryczne 24V/ 50Hz		1
M2	manometr tarczowy z kurkiem i rurką manom.	M100 / 0-1,0 MPa		3

6. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I MONTAŻU.

6.1. Rurociągi i kształtki.

Instalację technologiczną kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-83/H-74219. Dla rur gwintowanych stosować łączniki z żeliwa ciągliwego wg PN-76/H-74392. Łuki na przewodach wyrzutowych z zaworów bezpieczeństwa wykonać o promieniu R = 3xD. Łuki na rurach bezpieczeństwa i wzbiorczych wykonać o promieniu R = 2xD.

Instalację wody zimnej, wodociągowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych średnich wg PN-80/H-74200 typ S-OC z materiału 10BX gwintowanych. Instalację wody ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych ze wzmocnionym ocynkiem Ecp wg tymczasowych wytycznych TWT-2.

Podparcia i zawieszania rurociągów wykonać wg norm branżowych, własnej technologii

wykonawcy orurowania lub ogólnodostępnych na rynku zamocowań. Jako podstawę należy przyjąć Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – COBRTI INSTAL zeszyt 6.

6.2. Armatura.

Zawory odcinające, zwrotne, filtry, dwuzłączki, inne:

- w instalacji centralnego ogrzewania – (0,6MPa), $t = 120^{\circ}\text{C}$, kołnierzowe, gwintowane w zależności od średnicy i wymagań,
- w instalacji wody zimnej – atest PZH, (1,0MPa), $t = 50^{\circ}\text{C}$, gwintowane,

Zawory bezpieczeństwa:

- zawory bezpieczeństwa dla kotłów – ciśnienie otwarcia $p_o = 2,5$ bar;
- zawór bezpieczeństwa dla instalacji układu zamkniętego - ciśnienie otwarcia $p_o = 3,0$ bar,

Pomiędzy zabezpieczonym urządzeniem a zaworem bezpieczeństwa nie wolno wbudowywać armatury odcinającej oraz urządzeń zmniejszających przekroje przepływu. Dla odpływu czynnika z zaworu bezpieczeństwa powinna być do zaworu przyłączona rura odprowadzająca. Wylot tej rury powinien być otwarty i sprowadzony nad wpust w taki sposób, aby obsługa nie była narażona na oparzenia.

Armatura kontrolna:

- manometry, termometry, hydrometry,
- w instalacji centralnego ogrzewania - manometry tarczowe, o średnicach tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-6bar, kurek manometryczny, rurka manometryczna spiralna,
- w instalacji wody zimnej - manometry tarczowe, o średnicach tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-10bar,
- termometry BiTh, tarczowe, o zakresie pomiarowym 0-120 $^{\circ}\text{C}$,
- hydrometr (wskaźnik poziomu wody w naczyniu przelewowym układu otwartego) w postaci manometru tarczowego, o średnicy tarczy 100mm, zakresie pomiarowym 0-10mWS, kurek manometryczny, rurka manometryczna spiralna,

W najwyższych punktach instalacji zamontować separatory powietrza, ponadto lokalnie odpowietrzenie instalacji stanowiący będą automatyczne odpowietrzniki DN15 poprzedzone zaworami stopowymi DN15 oraz odpowietrzenie poprzez wykonanie fajek z zaworami odcinającymi DN15. Dla odwodnienia instalacji w najniższych punktach należy zamontować armaturę odcinającą ze złączką do węża.

6.3. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna.

Urządzenia typowe, montowane w kotłowni takie jak kotły, pompy i inne urządzenia muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez producentów tych urządzeń. Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy usunąć.

Rurociągi i ich konstrukcje wsporcze zabezpieczyć zgodnie z instrukcją KOR-3A. Przed malowaniem powierzchnie zewnętrzne rurociągów i konstrukcji stalowych należy oczyścić do II-go stopnia czystości i następnie 2-krotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową odporną na temperaturę do 130 $^{\circ}\text{C}$ (zaleca się stosować emalię kreodurową x 2 powłoki).

Izolację termiczną rurociągów należy wykonać z pianki poliuretanowej w okładzinie ze zbrojonej folii aluminiowej (zgodnie z PN-B-02421 z materiału spełniającego wymogi w/w normy oraz posiadające atesty I.T.B. oraz zgodnie z KESC-88 i KESC- 88/1.12). Należy stosować grubości izolacji 20mm dla przewodów do średnicy wewnętrznej 22mm, dla przewodów o średnicy wewnętrznej 22 do 32mm grubość izolacji 30mm, natomiast powyżej średnicy wewnętrznej 32mm grubość izolacji musi być równa średnicy wewnętrznej przewodu.

Na izolacji oznaczyć rodzaj przewodów oraz strzałkami – kierunki przepływu. Po nałożeniu otuliny na rurociąg połączenie wzdłużne należy zakleić, wykorzystując zakładkę samoprzylepną, natomiast połączenia poprzeczne używając taśmy aluminiowej samoprzylepnej. Następnie wykonać płaszcz ochronny z tworzywa PCV.

Izolować należy również rurociągi wody zimnej – izolacja z pianki PE w płaszczu ochronnym lub laminowana folią PE o grubości minimum 20mm.

6.4. Przejścia rur przez przegrody budowlane.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność, prowadzić je w rurach ochronnych, przestrzeń między rurami należy wypełnić

szczeliwem elastycznym.

Wszystkie przejścia rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego uszczelnić ognioodporną elastyczną masą uszczelniającą o odporności ogniowej 60 min. Przejście wykonać w technologii wybranego systemu zabezpieczeń. Każde przejście p.poż. oznakować tabliczką informacyjną.

6.5. Warunki odbioru instalacji.

Wszystkie urządzenia należy zmontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz.6 – instalacje c.o.

Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności dla ciśnienia 4,5bar. Próbę przeprowadzić dla instalacji bez podłączenia kotła zgodnie z PN-B-10400:1964 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym – Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”. Po zakończeniu prób z wynikiem pozytywnym, podczas zakrywania rury powinny pozostawać pod ciśnieniem 3bar. Wymaganie to jest podyktowane łatwym wykryciem ewentualnego uszkodzenia mechanicznego w fazie wykonywania prac budowlanych.

Próby hydrauliczne:

- na zimno z armaturą $P = 0,45\text{MPa}$;
- na gorąco - do parametrów roboczych.

Po zakończeniu prób instalacje należy przepłukać wodą z prędkością 1,5m/s.

6.6. Wytyczne branżowe.

6.6.1. Roboty budowlane.

- W pomieszczeniu kotłowni zamontować drzwi z materiału niepalnego – o odporności ogniowej 0,5 godz., drzwi otwierane na zewnątrz, zamknięcie bezklamkowe, samozamykacz.
- Posadzkę w pomieszczeniu kotłowni wykonać z materiału nienasiąkliwego i odpornego na ścieranie, posadzkę wykonać ze spadkiem 1% do wpustów podłogowych.
- Ściany kotłowni wyłożyć glazurą lub wykonać lamperię olejną.

Ściany wewnętrzne wydzielające kotłownię a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż:

- ściany wewnętrzne między kotłownią a pom. przylegającymi - REI60,
- drzwi lub inne zamknięcia między kotłownią a pom. przylegającymi - EI30,

6.6.2. Instalacje elektryczne.

- Doprowadzić energię elektryczną do głównej tablicy rozdzielczej.
- Wyłącznik główny kotłowni zamontować poza pomieszczeniem kotłowni, awaryjny wyłącznik prądu na zewnątrz przy drzwiach kotłowni.
- Zasilić urządzenia kotłowni – konsola kotła;
- Zamontować gniazda wtykowe 230V.
- Wykonać zerowanie elementów metalowych.

6.6.3. Wyposażenie w sprzęt p.poż.

Pomieszczenia technologiczne wyposażać w gaśnice w ilości określonej zapisem § 28 pkt. 1,2,3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dziennik Ustaw z 2006r. Nr 80 poz. 563)

Kotłownię oraz skład paliwa należy wyposażać w gaśnicę proszkową typu ABC o masie środka gaśniczego 6kg.

Gaśnice w obiekcie powinny być rozmieszczone w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, w szczególności:

- przy wyjściach z pomieszczeń na zewnątrz (usytuować przy drzwiach wejściowych),
- w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła,

Do gaśnic powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1m. Miejsce usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego oznaczyć zgodnie z PN-92/N-01256/01.

6.6.4. Zagadnienia BHP.

Do okresowej obsługi kotłowni wymagane jest zatrudnienie pracownika przeszkolonego ze znajomością działania instalacji kotłowej, paliwowej w zakresie przepisów BHP i przeciwpożarowych. Rozruch i eksploatacja powinna nastąpić po opracowaniu instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę.

6.7. Uwagi końcowe:

- Montaż kotła i urządzeń technologicznych kotłowni powinien być wykonany przez osobę uprawnioną do montażu tego typu urządzeń.
- Rozruch instalacji kotłowni musi być wykonany przez pracownika przeszkolonego i upoważnionego przez producentów urządzeń.
- Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz.6 – instalacje c.o.

7. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA INSTALACJI.

nr	Nazwa pomieszczenia	Rodzaj urządzenia	Moc urządzenia
[-]	[-]	[-]	[W]
1	Kotłownia	Kocioł c.o. moc 100kW	875
2	Kotłownia	Kocioł c.o. moc 225kW x 3szt.	1175 x 3
3	Kotłownia	Węzeł wymiennikowy moc 700/100kW	1875
4	Kotłownia	Stacja uzdatniania wody technologicznej	200
5	Kotłownia	System detekcji tlenu węgla	15
Łączna moc zainstalowanych urządzeń:			4 615 W

8. BIOZ – INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

8.1. Podstawa sporządzenia informacji.

- Art. 20, ust. 1, pkt. 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (Dz.U.00.106.1126 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz.U. nr 120 poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia.

8.2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych etapów.

Zakresem swoim projektowane zamierzenie budowlane obejmuje wykonanie:

- Instalacja technologiczna kotłowni węglowej,
- Instalacja wodociągowa i kanalizacji sanitarnej,
- Instalacji centralnego ogrzewania,
- Sieci ciepłowniczej (połączenie kotłowni z istniejącą siecią),

8.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

W czasie prac związanych z realizacją instalacji zagrożenie mogą powodować prace związane z transportem, składowaniem materiałów na terenie placu budowy.

8.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Do ewentualnych przewidywanych zagrożeń w obrębie inwestycji należy zaliczyć:

- Możliwość powstania zagrożenia pożarowego w czasie montażu instalacji,
- Możliwość upadku podczas prac montażowych,
- Możliwość uszkodzenia ciała związana z upadkiem sprzętu lub materiału,
- Możliwość porażenia prądem podczas używania elektronarzędzi,
- Urazy oczu: mechaniczne, chemiczne i termiczne,
- Słuczenia rąk i nóg podczas przenoszenia materiału lub sprzętu

8.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- Okresowe szkolenia z zakresu przepisów BHP,
- Szkolenie wstępne z zakresu BHP,
- Szkolenie na stanowisku pracy przed przystąpieniem do robót, zgodnie z:
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz.U. nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.09.1997r. (Dz.U. nr 129 poz. 844 ze zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1996r. (Dz.U. nr 62 poz. 288) w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby.



8.6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

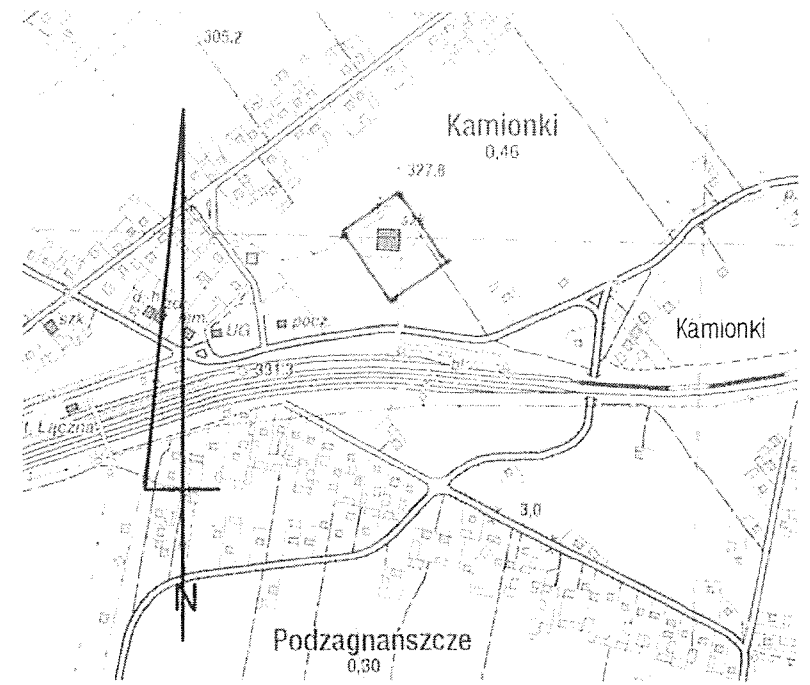
- Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:
 - Szkolenia BHP,
 - Środki ochrony indywidualnej,
 - Stały nadzór nad wykonywanymi robotami,
 - Oznakowanie placu budowy
- Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia:
 - Przerwanie pracy,
 - Udzielenie pierwszej pomocy jeśli zachodzi potrzeba,
 - Powiadomienie Kierownika Budowy,
 - Wezwanie Pogotowia Ratunkowego, jeśli zachodzi potrzeba także służb specjalistycznych,
 - Wezwanie Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz powiatowego Inspektora Pracy.
- Środki ochrony indywidualnej:
 - Rękawice robocze,
 - Odzież robocza,
 - Buty robocze,
 - Kaski ochronne z atestem,
 - Okulary ochronne (podczas pracy z elektronarzędziami)
- Zasady nadzoru nad robotami szczególnie niebezpiecznymi:
 - Roboty pod nadzorem bezpośredniego przełożonego.

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU 1:500

LEGENDA:

- A, B, C, D - Granice opracowania
- 1. Projektowana kotłownia
- 2. Projektowany ząsiek
- 3. Istniejąca sala gimnastyczna.
- 4. Istniejący budynek szkoły.
- 5. Istniejący łącznik
- 6. Projektowana droga do kotłowni

-  Proj. przyłącze kanal. sanitarnej
-  Proj. linia kablowa




ORIENTACJA SKALA 1 : 10000

woj. świętokrzyskie KERG 2210-17/2012
pow. skarżyski

Mapa do celów projektowych skala 1 : 500

261003_2 Łączna Kamionki 63
obr. 1 Czerwona Górka dz. 1003
S. 7.146.19.17.3.4 ; 7.146.19.22.1.2
Układ współrzędnych 2000 strefa 7
Układ wysokościowy Kronsztadt 86
Na działce nr ew. 1003 nie stwierdzono służebności gruntowych.
Mapa aktualna w granicach lokalizacji na dzień 14.03.2012 r
Granice działek przyjęto z ewidencji gruntów
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji i których nie odnaleziono w terenie

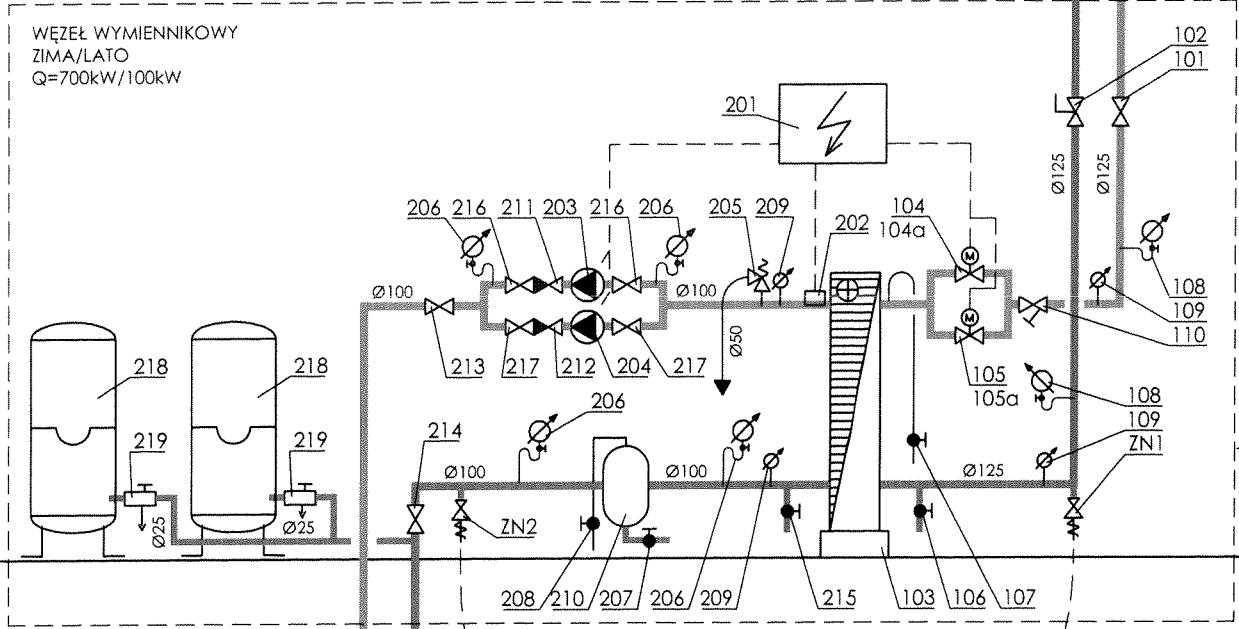
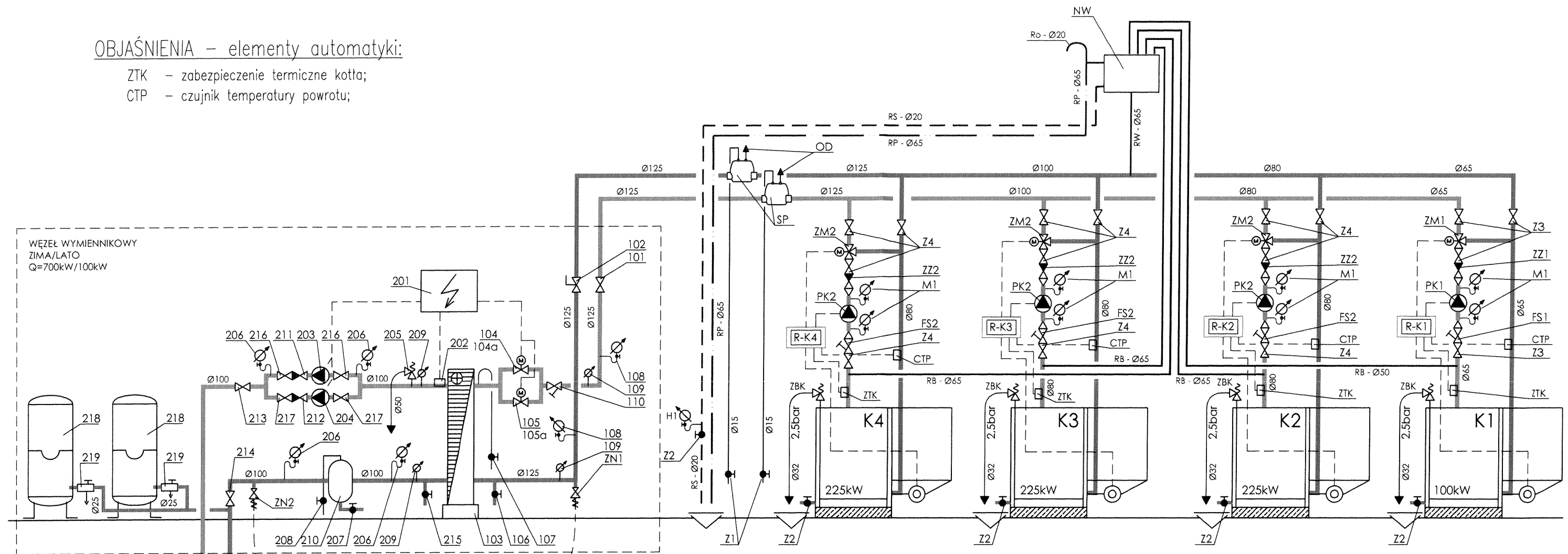
Wykonawca : GEODETA I PRAWNIK
Ryszard Sota
Sw. MGPIB nr 15605, tel. 252-39-49
ul. Sikorskiego 5/1, Skarżysko-Kamienna
kom. 0604411687, NIP 663-105-43-64

 PREMA PROJEKT		Kielce, ul. Jagiellońska 109 tel. 041 3451189	
NAZWA OBIEKTU I ADRES:	BUDYNEK KOTŁOWNI 26-140 ŁĄCZNA; KAMIONKI 63	BRANŻA	SANITARNA
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT TECHNOLOGII KOTŁOWNI WĘGLOWEJ O MOCY 700kW W BUDYNKU KOTŁOWNI Z POMIESZCZENIEM MAGAZYNOWYM WŁĄCZNEJ NA DZIAŁCE NR 1003	STADIUM	Projekt Wykonawczy
TYTUŁ RYSUNKU:	PLAN SYTUACYJNY	NR PROJ.	6-2/2012-03
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Izabela Podlasińska	NR UPR.	KL-223/75
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Gruchala Marcin	PODPIS	DATA
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Grosicki	NR RYSUNKU	1

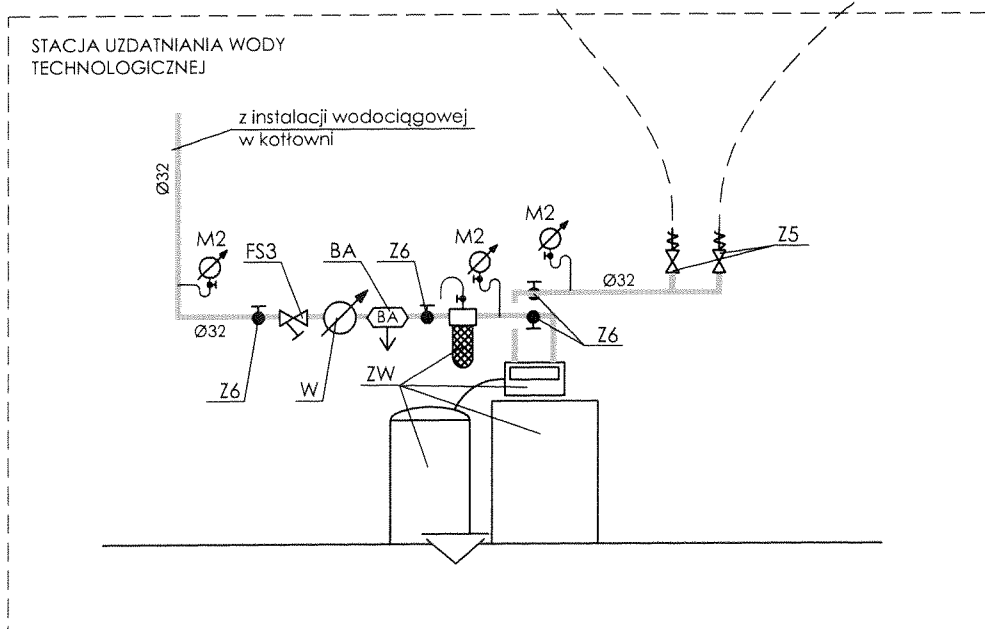
STAROSTA SKARŻYSKI
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Skarżysku-Kamiennym
W obszarze oznaczonym linią czerwoną dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej. Dokumenty z popląszenia (zupewniającego) przyjęto do zasobu powiatowego w dniu 27 MAR 2012 i zamieszczone pod nr 2210-17/2012
Należy pamiętać, że niniejsza mapa służy do celów projektowych.
Projektowane obiekty budowlane wymagają pozwolenia na budowę i należy wykonać i mieć w rękach decyzję projektową przed rozpoczęciem prac geodezyjnych.
Skarżysko-Kamienna, dnia 14.03.2012 r.

OBJAŚNIENIA – elementy automatyki:

- ZTK – zabezpieczenie termiczne kotła;
- CTP – czujnik temperatury powrotu;



istn. Ø100
istn. Ø100
ISTNIEJĄCA SIEĆ CIEPLNA
MOC - 634kW
85/65°C

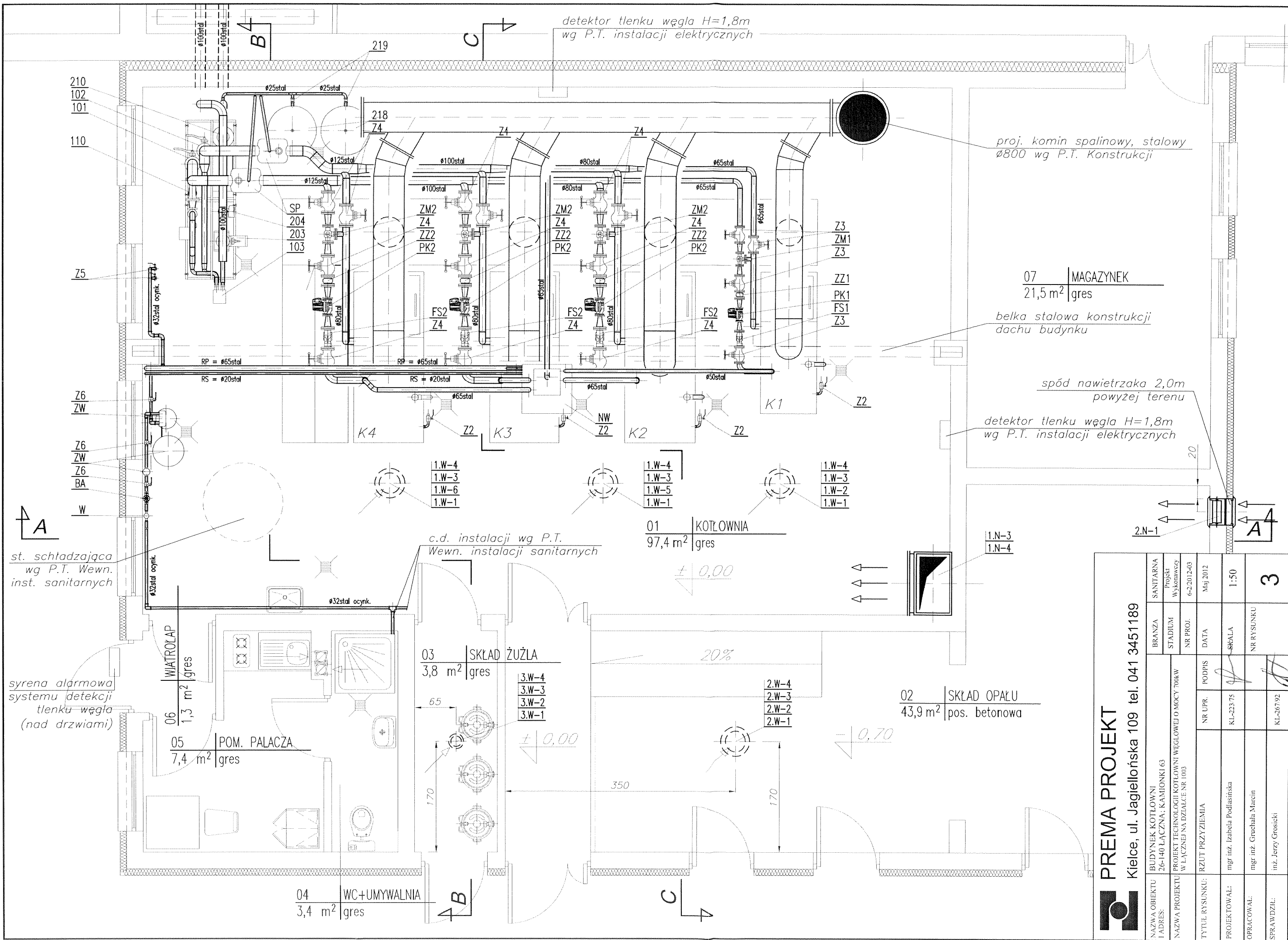


OBJAŚNIENIA:

- RO
- RS
- RP
- RB
- RW
- R-K1

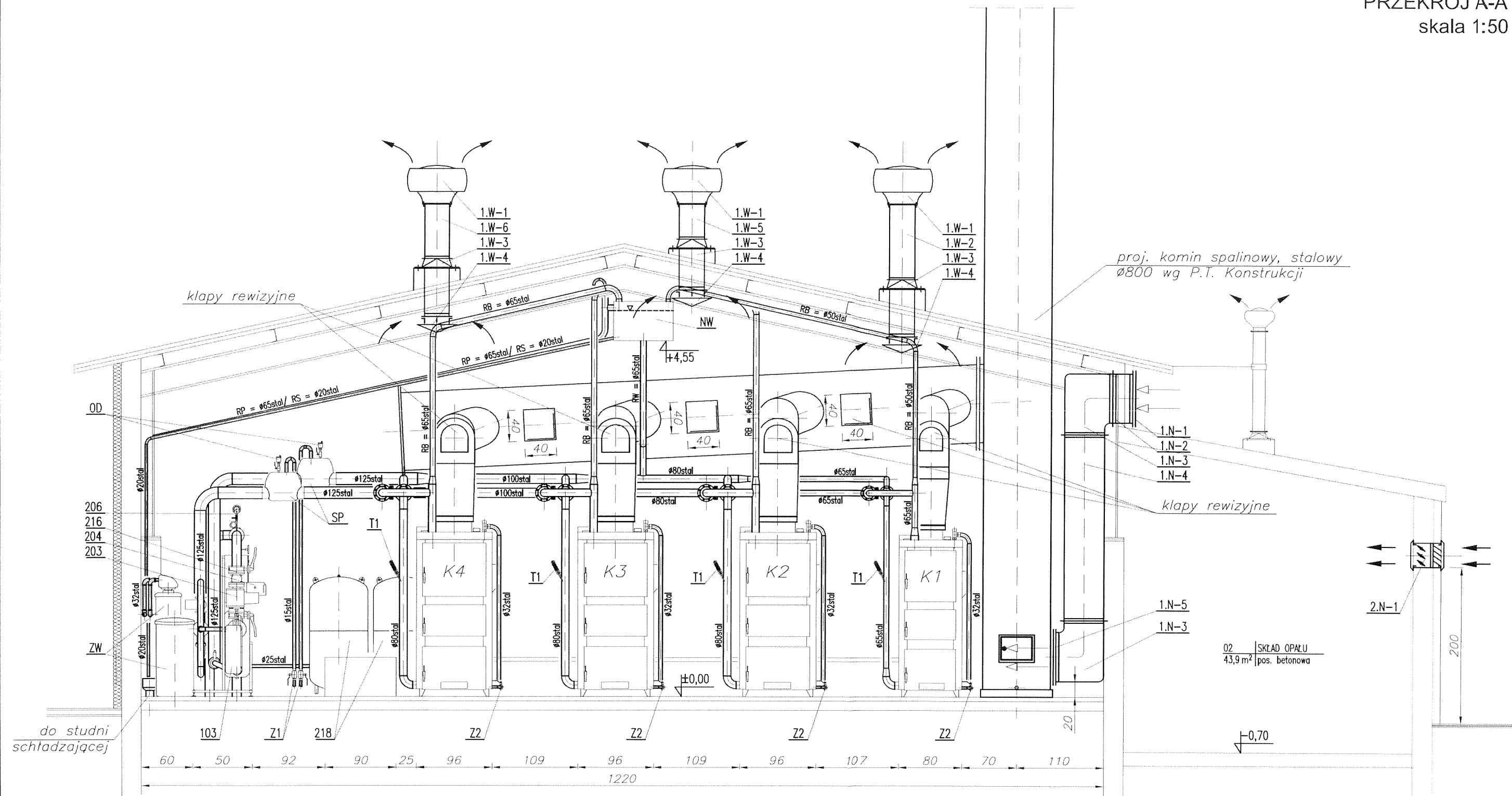
- rura odpowietrzająca;
- rura sygnalizacyjna;
- rura przelewowa;
- rura bezpieczeństwa;
- rura wzbiorcza;
- proj. zasilanie woda grzewcza o zmiennym parametrze;
- proj. powrót woda grzewcza o zmiennym parametrze;
- proj. przewody automatyki;
- proj. regulatory kotłów;

		PREMA PROJEKT			
		Kielce, ul. Jagiellońska 109 tel. 041 3451189			
NAZWA OBIEKTU I ADRES:	BUDYNEK KOTŁOWNI 26-140 ŁĄCZNA; KAMIONKI 63	BRANŻA	SANITARNA		
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT TECHNOLOGII KOTŁOWNI WĘGLOWEJ O MOCY 700kW W BUDYNKU KOTŁOWNI Z POMIĘSZCZENIEM MAGAZYNOWYM W ŁĄCZNEJ NA DZIAŁCE NR 1003	STADIUM	Projekt Wykonawczy		
TYTUŁ RYSUNKU:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTOWNI WĘGLOWEJ	NR UPR.	PODPIS	DATA	Maj 2012
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Izabela Podlasińska	KL-223/75		SKALA	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Gruchała Marcin			NR RYSUNKU	
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Grosicki	KL-267/92			



PREMA PROJEKT Kielce, ul. Jagiellońska 109 tel. 041 3451189	BRANZA	SANITARNA	PROJEKT Wykonawcy 6-2-2012-03 Maj 2012	SKALA 1:50	NR RYSUNKU 3
	STADIUM	Projekt			
NAZWA OBIEKTU	BUDYNEK KOTŁOWNI				
I ADRES:	26-140 ŁĄCZNA: KAMIONKI 63				
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT TECHNOLOGII KOTŁOWNI WĘGLOWEJ O MOCY 700kW W ŁĄCZNEJ NA DZIAŁCE NR 1003				
TYTUŁ RYSUNKU:	RZUT PRZYZIEMIA	NR UPR.	PODPIS		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Izabela Podlasińska	KL-23375			
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Gruchala Marcin				
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Grosicki	KL-26792			

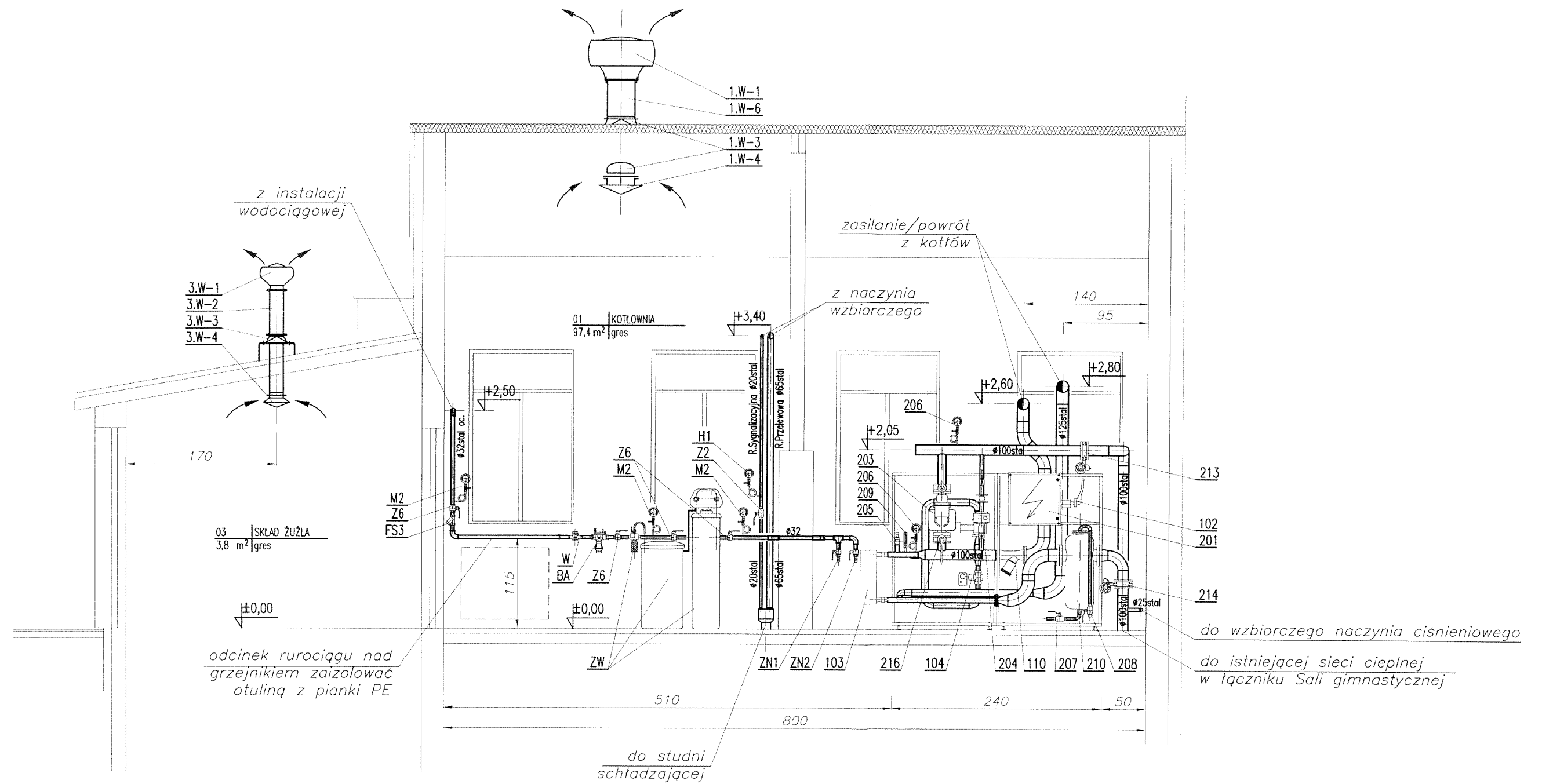
PRZEKRÓJ A-A
skala 1:50



UWAGA:
Powyższy rysunek może nie zawierać oznaczeń i symboli wszystkich elementów i urządzeń technologicznych zastosowanych w niniejszym opracowaniu. Rzuty i przekroje należy rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym i częścią opisową oraz wykazem elementów.

PREMA PROJEKT
Kielce, ul. Jagiellońska 109 tel. 041 3451189

NAZWA OBIEKTU I ADRES:	BUDYNEK KOTŁOWNI 26-140 ŁĄCZNA; KAMIÓNKI 63	BRANŻA	SANITARNA
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT TECHNOLOGII KOTŁOWNI WĘGLOWEJ O MOCY 700kW W ŁĄCZNEJ NA DZIAŁCE NR 1003	STADIUM	Projekt Wykonawczy
TYTUŁ RYSUNKU:	PRZEKRÓJ A-A	NR UPR.	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Izabela Podlasińska	KL-223/75	SKALA
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Gruchala Marcin		NR RYSUNKU
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Grosicki	KL-267/92	4



UWAGA:

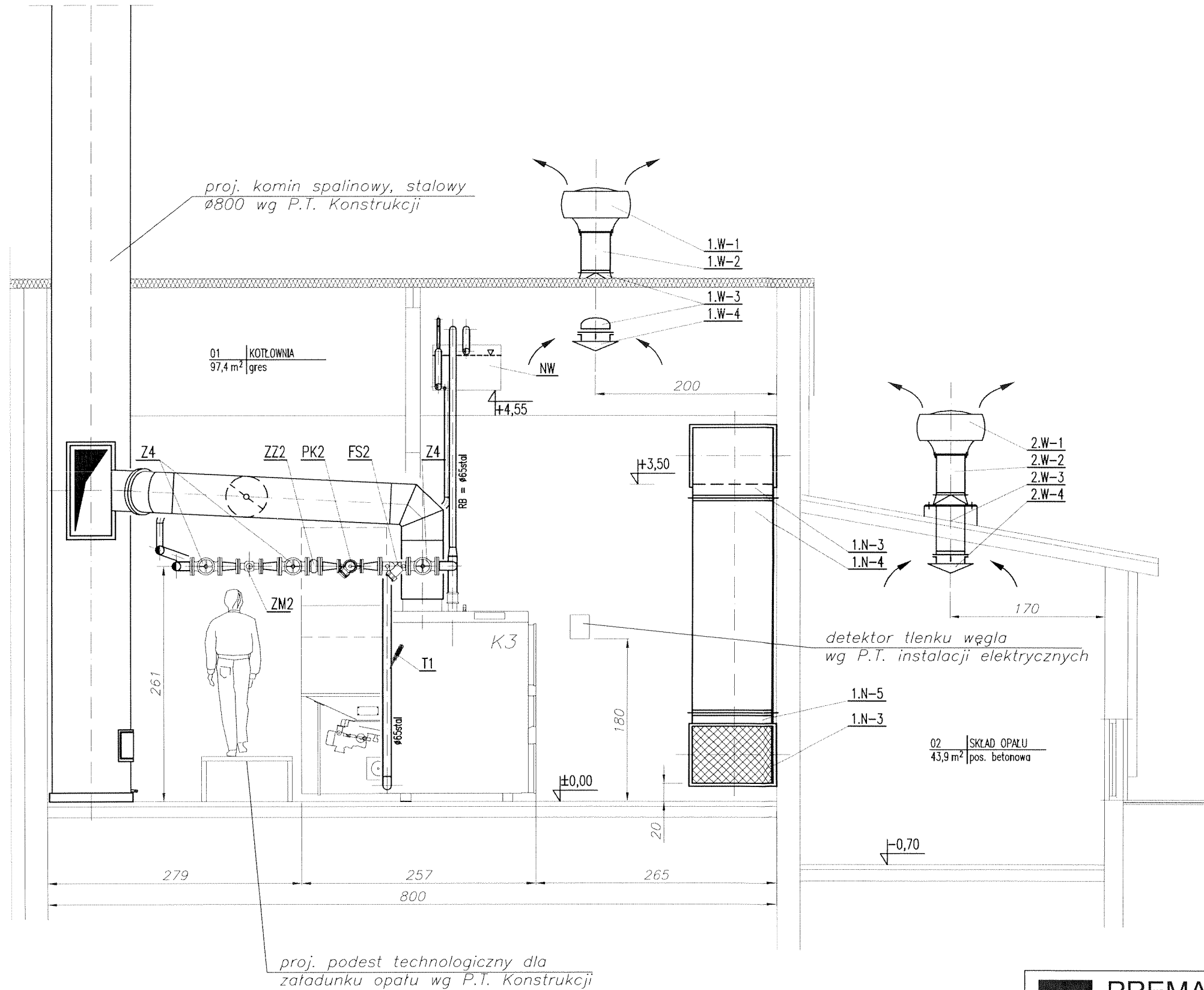
Powyższy rysunek może nie zawierać oznaczeń i symboli wszystkich elementów i urządzeń technologicznych zastosowanych w niniejszym opracowaniu. Rzuty i przekroje należy rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym i częścią opisową oraz wykazem elementów.



PREMA PROJEKT

Kielce, ul. Jagiellońska 109 tel. 041 3451189

NAZWA OBIEKTU I ADRES:	BUDYNEK KOTŁOWNI 26-140 ŁĄCZNA; KAMIONKI 63	BRANŻA	SANITARNA
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT TECHNOLOGII KOTŁOWNI WĘGLOWEJ O MOCY 700kW W ŁĄCZNEJ NA DZIAŁCE NR 1003	STADIUM	Projekt Wykonawczy
TYTUŁ RYSUNKU:	PRZEKRÓJ B-B	NR UPR.	DATA
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Izabela Podlasińska	KL-223/75	SKALA
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Gruchala Marcin		NR RYSUNKU
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Grosicki	KL-267/92	
			5



UWAGA:

Powyższy rysunek może nie zawierać oznaczeń i symboli wszystkich elementów i urządzeń technologicznych zastosowanych w niniejszym opracowaniu. Rzuty i przekroje należy rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym i częścią opisową oraz wykazem elementów.

PREMA PROJEKT
Kielce, ul. Jagiellońska 109 tel. 041 3451189

NAZWA OBIEKTU I ADRES:	BUDYNEK KOTŁOWNI 26-140 ŁĄCZNA; KAMIONKI 63	BRANŻA	SANITARNA
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT TECHNOLOGII KOTŁOWNI WĘGLOWEJ O MOCY 700kW W ŁĄCZNEJ NA DZIAŁCE NR 1003	STADIUM	Projekt Wykonawczy
TYTUŁ RYSUNKU:	PRZEKRÓJ C-C	NR UPR.	NR PROJ.
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Izabela Podlasińska	KL-223/75	DATA
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Gruchała Marcin		SKALA
SPRAWDZIŁ:	inż. Jerzy Grosicki	KL-267/92	NR RYSUNKU
			Maj 2012
			1:50
			6