

Nr egz.

1

INWESTOR:	Gmina Świlecza 36-072 Świlecza 168
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	DARKON Michał Darecki Ul. Porąbki 184a 35-317 Rzeszów
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W BRATKOWICACH
TEMAT:	WYMIANA KOTŁÓW CENTRALNEGO OGRZEWANIA
FAZA OPRACOWANIA: ADRES:	PROJEKT WYKONAWCZY ZESPÓŁ SZKÓŁ W BRATKOWICACH BRATKOWICE 398, 36-055 BRATKOWICE
NUMERY DZIAŁEK:	4775, 4776/3, 4777/2
BRANŻA:	SANITARNA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO, NR UPRAWNIENI; SPECJALNOŚĆ	PODPIS
BRANŻA SANITARNA		
Projektant:	mgr inż. Michał Darecki PDK/0152/POOS/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający:	mgr inż. Bartłomiej Basiak PDK/0130/PWOS/15 do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

Rzeszów, 03.2017r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Działając zgodnie z treścią art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że dokumentacja projektowa:

PROJEKT WYKONAWCZY WYMIANY KOTŁÓW CENTRALNEGO OGRZEWANIA W ZESPOLE SZKÓŁ W BRATKOWICACH

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA SANITARNA

Projektant:

Sprawdzający:

Spis treści

I.	Opis techniczny kotłowni	4
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Przedmiot i zakres opracowania	4
3.	Opis techniczny.....	4
3.1	Stan istniejący	4
3.2	Opis technologii kotłowni	4
3.3	Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania	6
3.4	Rurociągi i armatura.....	6
3.5	Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni.....	7
3.6	Odprowadzenie spalin	7
3.7	Izolacja termiczna	7
3.8	Napełnianie i uzupełnianie zładu	7
3.9	Wytyczne budowlane	7
3.10	Wytyczne eksploatacji kotłowni	8
4.	Obliczenia dla kotłowni.....	8
4.1	Zapotrzebowanie ciepła	8
4.2	Obliczeniowa moc kotłowni i dobór kotłów grzewczych.....	8
4.3	Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego dla instalacji c.o.	8
4.4	Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o.	9
4.5	Dobór urządzeń układów grzewczych	10
4.6	Określenie minimalnej kubatury kotłowni.....	13
4.7	Wentylacja kotłowni	13
5.	Zestawienie materiałów.....	13
6.	Uwagi.....	15
II.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	16
III.	SPIS RYSUNKÓW.....	20

I. Opis techniczny kotłowni

1. Podstawa opracowania

- Umowa i uzgodnienia z Inwestorem,
- Inwentaryzacja stanu istniejącego dla celów projektowych,
- Audyt energetyczny – efektywności energetycznej Zespołu Szkół w Bratkowicach z lutego 2016r.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wymiana kotłowni centralnego ogrzewania.

W zakres projektu montaż nowych kotłów gazowych, montaż zaworów odpowietrzających w części starszej szkoły, płukanie i regulacja instalacji.

3. Opis techniczny

3.1 Stan istniejący

Obecnie źródłem ciepła w budynku Zespołu Szkół w Bratkowicach jest kotłownia gazowa, zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu parteru. Źródło ciepła stanowią kotły gazowe o firmy Atest Gaz mocy 145 kW każdy. W starszej części budynku instalacja grzewcza c.o. pompowa z otwartym naczyniem wzbiorczym.

3.2 Opis technologii kotłowni

Projektuje się wymianę kotłów na nowe kotły gazowe kondensacyjne. Demontaż istniejących kotłów i rurociągów wykonany będzie bez odzysku elementów z utylizacją uzgodnioną z inwestorem.

Zaprojektowano kaskadową instalację złożoną z dwóch kotłów kondensacyjnych model Innovens Pro MCA 160 o mocy 152,1kW każdy dla parametrów wody 80/60°C prod. De Dietrich w wersji LV lub równoważne.

W skład systemu kaskady LV wchodzi:

- rozdzielacz hydrauliczny,
- kolektor podłączenia kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu z c.o. Ø 65mm, przewody połączeniowe gazowe Ø 65 mm i kołnierze,
- pompy kotłowe obiegu pierwotnego,
- zestawy podłączeniowe kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym z siłownikiem, zaworem zwrotnym,

zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiornego), oraz zaworem gazowym,

- wsporniki montażowe z ramą montażową kotłów,

- czujnik zasilania + tuleja zanurzeniowa i kabel połączeniowy BUS między kotłami.

Instalację kaskadową należy wyposażyć w konsole sterownicze DIEMATIC Evolution. Konsola posiada zintegrowaną fabrycznie zaprogramowaną regulację elektroniczną, modulującą temperaturę kotła poprzez oddziaływanie na palnik modulujący w zależności od temperatury zewnętrznej. Konsolę wyposażyć w czujniki zasilania które umożliwiają automatyczną pracę instalacji centralnego ogrzewania z obiegiem z zaworem mieszającym.

Kotłownia gazowa pracować będzie w układzie zamkniętym. Zasilac będzie instalację centralnego ogrzewania oraz przyszłościowo zasobnik c.w.u.. Z instalacji grzewczej wyodrębniono 3 obiegi grzewcze oraz możliwość podpięcia podgrzewacza c.w.u..

Obiegi grzewcze:

I obieg: Budynek szkoły część wschodnia

II obieg: Budynek szkoły część zachodnia

III obieg: Sala gimnastyczna z łącznikiem

Dla wymuszenia przepływu w poszczególnych obiegach grzewczych projektuje się pompy obiegowe elektroniczne bezdławnicowe z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej /regulacja proporcjonalno-ciśnieniowa/.

Starsza część szkoły posiada piony podłączone do otwartego naczynia. W celu hermetyzacji obiegów należy poszczególne piony odciąć na wysokości 2m nad podłogą od naczynia wzbiornego na najwyższej kondygnacji i zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym.

Zabezpieczenie instalacji grzewczej przyjęto zgodnie z PN 99/B-02414 oraz przepisami Dozoru Technicznego DT – UC – 90 K w systemie zamkniętym z przeponowym naczyniem wzbiornym. Zabezpieczenie układu c.o. stanowią: naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex N 250 i zawór bezpieczeństwa membranowy (nastawa 3,0 bar). Naczynia przeponowe podłączyć z instalacją za pomocą zaworu samoodcinającego SU oraz zamontować manometr.

Instalacje należy zabezpieczyć przed niskim stanem wody za pomocą czujnika niskiego poziomu wody SYR933 firmy HUSTY. Urządzenie umieszczać tak, aby poziom zadziałania znajdował się min. 10cm powyżej najwyższej części kotła. Przed zanikiem ciągu kominowego oraz przed niekontrolowanym wypływem gazu do komory kotła zabezpiecza automatyka palnika oraz czujnik ciągu kominowego.

Przed uruchomieniem instalacji sprawdzić ciśnienie w poduszkach gazowych naczyń wzbiornych za pomocą manometru. Ciśnienie poduszki gazowej powinno być równe wysokości instalacji plus 0,2 bar. Podczas napełniania instalacji odpowietrzyć przyłącza naczyń. Przed oddaniem instalacji do użytku sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa poprzez pokręcenie grzybkami. W najniższych punktach należy instalację odwodnić poprzez zawory kulowe. Rurociągi odwadniające i wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić poprzez kratki ściekowe do istniejącej studzienki schładzającej.

W celu dostosowania parametrów wody wodociągowej do wymagań jakie stawia wodzie kotłowej producent kotła projektuje się podpięcie rozdzielacza instalacji do zmiękczacza wody BWT AQUADIAL softlife typ 15.

Skropliny z kotłów i układu spalinowego odprowadzić do studni schładzającej poprzez zaszyfonowane podejścia, przy pomocy neutralizatora SA3 produkcji De Dietrich lub równoważny.

W pomieszczeniu kotłowni jest zamontowany zamontować detektor gazu DEX-12 sprzężony z zaworem MAG w obudowie EX, umieszczonym w szafce gazowej na zewnątrz budynku. Podłączenie kotłów gazowych do instalacji gazowej w ramach oddzielnego opracowania.

3.3 Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania

Zabezpieczenie instalacji c.o. stanowią następujące elementy :

- zawory bezpieczeństwa

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 o średnicy króćca dolotowego 1 1/4 ", najmniejsza średnica kanału dolotowego wynosi 27 mm , nastawa ciśnienia otwarcia 3 bar – szt.1.

- naczynie wzbiornicze dla instalacji c.o.

Dobrano naczynia wzbiornicze przeponowe Reflex N250 o maksymalnym ciśnieniu roboczym 3 bar. Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej $\phi 20$. Na rurze wzbiorniczej należy zamontować /wg. schematu/ manometr oraz złącze samoodcinające – SU 1.

- zabezpieczenie przed niskim stanem wody

Instalacje należy zabezpieczyć przed niskim stanem wody za pomocą czujnika niskiego poziomu wody SYR933 firmy HUSTY. Urządzenie umieszczać tak, aby poziom zadziałania znajdował się min. 10cm powyżej najwyższej części kotła.

- zabezpieczenie przed zanikiem ciągu kominowego

Przed zanikiem ciągu kominowego oraz przed niekontrolowanym wypływem gazu do komory kotła zabezpiecza automatyka palnika oraz czujnik ciągu kominowego.

3.4 Rurociągi i armatura

Instalację technologiczną kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych, łączonych przez spawanie. Wszystkie przewody prowadzić ze spadkiem 0,5 % w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzenia. Instalacje przed pomalowaniem i położeniem izolacji poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” cz. II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Badanie szczelności przeprowadzić ciśnieniem w wysokości 1,5 ciśnienia roboczego ($1,5 \times 3 = 4,5$ bar) utrzymywanym przez min. 30 min. i dokonując oględzin wszystkich połączeń. W przypadku spadku ciśnienia naprawić nieszczelności i poddać układ ponownej próbie. Podczas próby odłączyć manometry, naczynia wzbiornicze i zawory bezpieczeństwa. Po próbie ciśnieniowej instalację dokładnie przepłukać. Podczas płukania instalacji nastawę na zaworach termostatycznych ustawić w położeniu N. Próbę i regulację instalacji przeprowadzić na gorąco. Rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN 70/H-97050 oraz pomalować

dwukrotnie farbą ftalową do gruntowania przeciwrdezwna miniowa. Manometry i termometry montować w tulejach pomiarowych.

Armatura dla średnic od Ø65 kołnierzowa, dla mniejszych średnic zawory kulowe i zwrotne o połączeniach gwintowanych. Odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi w najwyższych punktach instalacji. Filtry siatkowe z połączeniami gwintowanymi i kołnierzowymi.

3.5 Wentylacja nawiewna i wywiewna kotłowni

Powierzchnia otworu nawiewnego powietrza do kotłowni powinna wynosić 5 cm² na 1kW zainstalowanej mocy paleniska kotłowego a otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych. W kotłowni jest kanał nawiew o przekroju 40x40cm i powierzchni 1600 cm². Moc kotłowni wyniesie 304,2kW stąd $304,2 \times 5 = 1521 \text{ cm}^2$ z czego wynika że kanały nawiewne mają wystarczający przekrój.

Wywiew powietrza odbywał się będzie kanałami wentylacji grawitacyjnej umieszczonymi pod stropem kotłowni.

W celu doprowadzenia powietrza do spalania projektuje się kanał nawiewny $\phi 200$ doprowadzający powietrze bezpośrednio z zewnątrz do kotłów w sposób szczelny tworząc zamkniętą komorę spalania. Czerpnia ścienna powietrza będzie usytuowana na ścianie zewnętrznej na wysokości min. 2m nad poziomem terenu.

3.6 Odprowadzenie spalin

Do odprowadzania spalin zaprojektowano zestaw kaskadowy spalinowy $\phi 250$. Zestawy włączyć do istniejących komina $\phi 275$.

3.7 Izolacja termiczna

Rurociągi w obrębie kotłowni zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopad 2008 r, zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu wody.

3.8 Napełnianie i uzupełnianie zładu

Zaprojektowano napełnianie zładu i jego uzupełnianie wodą wodociągową poprzez zmiękcacz do wody BWT AQUADIAL softlife typ 15. Kocioł napełniany będzie z instalacji wodociągowej węzłem gumowym poprzez zawór do napełniania instalacji. Połączenie z instalacją wodociągową rozłączne za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania.

Woda przeznaczona do napełniania i uzupełniania zładu powinna spełniać następujące warunki: pH = 8 - 9,5, twardość całkowita wody 1 - 3 md / m3.

3.9 Wytyczne budowlane

Pomieszczenie kotłowni należy traktować jako zagrożone pożarem i niezagrożone wybuchem. Przejścia rurociągów przez ściany wewnętrzne w wykonaniu ognioszczelnym. Drzwi zewnętrzne pomieszczenia kotłowni od strony kotłowni winny mieć zamknięcie bezzamkowe i otwierane na zewnątrz pod naciskiem ciała. Przy drzwiach należy umieścić

gaśnicę proszkową o masie 3 kg, koc gaśniczy i instrukcję p-poż.

3.10 Wytyczne eksploatacji kotłowni

Kotłownia winna być obsługiwana przez załogę przeszkoloną ze znajomości funkcjonowania układu oraz w zakresie BHP. Poszczególne urządzenia należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy powinny znajdować się w Instrukcji Obsługi. W widocznym miejscu należy umieścić instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z numerami alarmowymi. Przynajmniej raz w roku zawsze przed rozpoczęciem sezonu grzewczego przeprowadzać kontrole całości urządzeń. Przynajmniej raz w miesiącu przeprowadzać kontrole mechanizmów zabezpieczających. Dwa razy w roku zlecić uprawnionym służbą kominiarskim przegląd przewodów kominowych. Podczas prac remontowych nie należy używać otwartego ognia, a gdy istnieje taka konieczność stosować się ściśle do przepisów dotyczących prac spawalniczych prowadzonych w warunkach zagrożenia pożarem lub wybuchem. Do kotłowni obowiązuje zakaz wstępu osobom nieuprawnionym, zakaz palenia tytoniu oraz składowania materiałów nie związanych z eksploatacją kotłowni.

4. Obliczenia dla kotłowni

4.1 Zapotrzebowanie ciepła

Zgodnie z bilansem cieplnym dla instalacji c.o. przyjęto:

Budynek istniejący $Q_{c.o.istn.} = 226,36 \text{ kW}$

Na potrzeby c.w.u. przyszłościowo $Q_{c.w.u.} = 50 \text{ kW}$.

4.2 Obliczeniowa moc kotłowni i dobór kotłów grzewczych

$Q_{kotł.} = 1,05 \cdot (Q_{c.o.istn.} + Q_{c.o.proj.}) [\text{kW}]$

$Q_{kotł.} = 290,2 \text{ kW}$

Dla potrzeb c.o. oraz c.w.u. dobrano kaskadę kotłów firmy De Dietrich typ MCA 160 o łącznej mocy $304,2 \text{ kW}$ dla temperatury $80/60^\circ\text{C}$.

4.3 Dobór naczynia wzbiorniczego przeponowego dla instalacji c.o.

Naczynie wzbiornicze dobrano programem doboru firmy Reflex.

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex N 250, złącze odcinające SU 1

Rura wzbiornicza DN20

Ciśnienie wstępne 1,2 bar

Ciśnienie napełniania 1,6 bar

Ciśnienie końcowe 2,5 bar

Wypełnienie zbiornika

Poj. V_n minimalna 212,4 litrów

Objętość wody 78,9 litrów

Poj. V_n dobrana 250,0 litrów

Ustawienia

- **Temperatury**
Dobór według DIN EN 12828, VDI 4708
Temp. zasilania 75,0 °C
Temperatura powrotu 55,0 °C
Ogranicznik/czujnik 80,0 °C
Przeciwzamarzacz 0,0 %
Min. Temperatura układu 10,0 °C
Rozszerzanie 2,6 %
- **Ciśnienia**
Ciśnienie statyczne 1,0 bar
Min. ciśnienie dopływu do pompy obiegowej 1,0 bar
Min. ciśnienie robocze 1,2 bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3,0 bar
Ciśnienie instalacji 2,5 bar

Źródło ciepła

Kocioł kondensacyjny wiszący

Moc 304 kW

Pojemność 34 litrów

Układ/sieć

Pojemność wodna instalacji 2.550 litrów

Pojemność źródeł ciepła V_k 34 litrów

Łącznie pojemność 2.584 litrów

4.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o.

- $N = 304,2$ [kW] - największa moc trwała kotła,
- $r = 2133,4$ [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa,
- $K_1 = 0,54$ - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem,
- $\alpha = 0,51$ - współczynnik wypływu dla par i gazów,
- d [mm] - średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa,
- A [mm²] - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu,

- m - obliczeniowy strumień masy wody,

- $p_1 = 0,3$ [MPa] - maksymalne nadciśnienie płynu przed zaworem bezpieczeństwa,

$$m \geq 3600 \cdot N / r$$

$$m \geq 3600 \cdot 304,2 / 2133,4 = 513,3 [kg / h]$$

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} [mm^2]$$

$$A = \frac{513,3}{10 \cdot 0,54 \cdot 0,51 \cdot (0,3 + 0,1)} = 465,95 [mm^2]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} [mm]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 354,7}{3,14}} = 24,36 [mm]$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1 1/4", typ 1915 ciśnienie otwarcia 3 bar.

Zawór bezpieczeństwa należy ustawić na ciśnienie otwarcia 0,3 MPa i ciśnienie zamknięcia $\geq 0,24$ MPa oraz zaplombować.

4.5 Dobór urządzeń układów grzewczych

- Dobór pompy obiegowej c.o. obieg I - 63 000 W

Wydajność pompy

$$V_p = 1,15 \cdot \frac{Q_{co}}{1,163 \cdot \Delta t}$$

$$V_p = 1,15 \cdot \frac{63000}{1000 \cdot 1,163 \cdot (75 - 55)} = 3,11 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = (\Delta p_{inst} + \Delta p_{kotłotlo}) \cdot 1,1$$

$$\Delta p_{inst} = 2,0 \text{ m.s.w.}$$

$$\Delta p_{kotłowni} = 1,5 \text{ m.s.w.}$$

$$\text{kocioł} = 0,1 \text{ m.s.w.}$$

$$\text{rurociągi} = 0,5 \text{ m.s.w.}$$

$$\text{zawór trójdrogowy } kvs = 12,1 m^3 = 0,28 \text{ m.s.w.}$$

$$H_p = (2,0 + 1,5) \cdot 1,1 = 3,85 \text{ m.s.w.}$$

Dobrano pompę Grundfos typ Magna3 25-80, DN 40, poł. gwintowane; silnik: prąd

jednofazowy, 230-240 V.

- **Dobór zaworu 3-drogowego pracującego w obiegu I c.o.**

$$k_v = \sqrt{\frac{G^2}{\Delta p}} m^3 / h$$

Gdzie:

$$G = \frac{Q_{ob}}{1,163 \cdot \Delta t} = \frac{126}{1,163 \cdot 20} = 2,71 m^3 / h$$

$\Delta p = 0,05 \text{ bara}$

$$k_v = \sqrt{\frac{5,41^2}{0,05}} = 12,1 m^3 / h$$

Dobrano zawór 3-drogowy „Danfoss” typ VRB 3, Dn 32 kvs=16 m³/h gwint wewnętrzny, z siłownikiem typ AMV 323, 220V.

- **Dobór pompy obiegowej c.o. obieg II - 63 000 W**

Wydajność pompy

$$V_p = 1,15 \cdot \frac{Q_{co}}{1,163 \cdot \Delta t}$$

$$V_p = 1,15 \cdot \frac{63000}{1000 \cdot 1,163 \cdot (75 - 55)} = 3,11 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = (\Delta p_{inst} + \Delta p_{kotłotlo}) \cdot 1,1$$

$\Delta p_{inst} = 2,0 \text{ m.s.w.}$

$\Delta p_{kotłowni} = 1,5 \text{ m.s.w.}$

kocioł = 0,1 m.s.w.

rurociągi = 0,5 m.s.w.

zawór trójdrogowy kvs=12,1 m³=0,28 m.s.w.

$$H_p = (2,0 + 1,5) \cdot 1,1 = 3,85 m.s.w.$$

Dobrano pompę Grundfos typ Magna3 25-80, DN 40, poł. gwintowane; silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V.

- **Dobór zaworu 3-drogowego pracującego w obiegu II c.o.**

$$k_v = \sqrt{\frac{G^2}{\Delta p}} m^3 / h$$

Gdzie:

$$G = \frac{Q_{ob}}{1,163 \cdot \Delta t} = \frac{126}{1,163 \cdot 20} = 2,71 m^3 / h$$

$\Delta p = 0,05 \text{ bara}$

$$k_v = \sqrt{\frac{5,41^2}{0,05}} = 12,1 m^3 / h$$

Dobrano zawór 3-drogowy „Danfoss” typ VRB 3, Dn 32 kvs=16 m³/h gwint wewnętrzny, z siłownikiem typ AMV 323, 220V.

- **Dobór pompy obiegowej c.o. obieg III - 100 360 W**

Wydajność pompy

$$V_p = 1,15 \cdot \frac{Q_{co}}{1,163 \cdot \Delta t}$$

$$V_p = 1,15 \cdot \frac{100360}{1000 \cdot 1,163 \cdot (75 - 55)} = 4,96 m^3 / h$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = (\Delta p_{inst} + \Delta p_{kotłotł}) \cdot 1,1$$

$\Delta p_{inst} = 2,5 \text{ m.s.w.}$

$\Delta p_{kotłowni} = 1,5 \text{ m.s.w.}$

kocioł = 0,1 m.s.w.

rurociągi = 0,5 m.s.w.

zawór trójdrogowy kvs=19,29 m³=0,3 m.s.w.

$$H_p = (2,5 + 1,5) \cdot 1,1 = 4,4 m.s.w.$$

Dobrano pompę Grundfos typ Magna3 25-120, DN 40, poł. gwintowane; silnik: prąd jednofazowy, 230-240 V.

- **Dobór zaworu 3-drogowego pracującego w obiegu III c.o.**

$$k_v = \sqrt{\frac{G^2}{\Delta p}} m^3 / h$$

Gdzie:

$$G = \frac{Q_{ob}}{1,163 \cdot \Delta t} = \frac{100,36}{1,163 \cdot 20} = 4,31 m^3 / h$$

$\Delta p = 0,05 \text{ bara}$

$$k_v = \sqrt{\frac{4,31^2}{0,05}} = 19,29 m^3 / h$$

Dobrano zawór 3-drogowy „Danfoss” typ VRB 3, Dn 40 kvs=25 m³/h gwint wewnętrzny, z siłownikiem typ AMV 323, 220V.

- **Dobór średnicy rozdzielacza**

pole przekroju przewodu: $v_{\max} = 0,2 - 0,3 \text{ m/s}$

$$V = \frac{276360}{1000 \cdot 1,163 \cdot (75 - 55)} = 11,88 m^3 / h$$

$$F = \frac{V}{v_{\max}} = 0,011 m^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = 0,12 m$$

Dobrano rozdzielacz o średnicy DN125

4.6 Określenie minimalnej kubatury kotłowni

$Q_k = 304\,000 \text{ W}$

$V_{\min} = (304\,000 / 4\,650) \times 1,15 = 75,18 \text{ m}^3$

Rzeczywista użytkowa kubatura kotłowni wynosi:

$V_k = 147,6 \text{ m}^3$

Wniosek - kubatura istniejącej kotłowni jest wystarczająca.

4.7 Wentylacja kotłowni

Wentylacja nawiewna: wymagane 5cm² na 1kw

Istniejący kanał nawiewny 40x40=1600 cm² jest wystarczający.

Zastosowano pobór powietrza do spalania z zewnątrz za pomocą kanałów nawiewnych doprowadzonych bezpośrednio do kotłów.

5. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa urządzenia	jedn. miary	ilość
1	Kocioł gazowy kondensacyjny firmy De Dietrich model MCA 160	kpl.	2
2	Komin spalinowy kaskadowy $\phi 250$ ze stali chromoniklowej	kpl.	1
3	Neutralizator kondensatu SA3	szt.	1
4	Zawór bezpieczeństwa 3 bary typ 1915 DN32	szt.	1
5	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N250	szt.	1
6	Manometr	szt.	1
7	Złącze samoodcinające SU	szt.	1

8	Czujnik niskiego poziomu wody SYR933	szt.	1
9	Odpowietrznik automatyczny DN15	szt.	15
10	Filtroodmulnik TERMEN TerFM80	szt.	1
11	Zawór zwrotny DN80	szt.	1
12	Termometr	szt.	2
13	Rozdzielacz DN125 L=1,5m	szt.	2
14	Zawór odcinający DN40	szt.	2
15	Manometr	szt.	2
16	Zawór odcinający DN65	szt.	4
17	Zawór mieszający 3-drogowy Danfoss VRB 3 DN32 z siłownikiem AMV 323	kpl.	2
18	Filtr siatkowy Socla Y222 DN 65	szt.	1
19	Pompa obiegowa c.o. Grundfoss Magna3 25-80 DN40	szt.	2
20	Zawór zwrotny DN65	szt.	1
21	Zawór odcinający DN50	szt.	8
22	Zawór mieszający 3-drogowy Danfoss VRB 3 DN40 z siłownikiem AMV 323	kpl.	1
23	Filtr siatkowy Socla Y222 DN 50	szt.	2
24	Pompa obiegowa c.o. Grundfoss Magna3 25-120 DN40	szt.	1
25	Zawór zwrotny DN50	szt.	2
26	Spust ręczny DN20	szt.	2
27	Zawór odcinający DN20	szt.	4
28	Zawór zwrotny DN 20	szt.	1
29	Zmiękczac do wody BWT AQUADIAL softlife typ 15	szt.	1
30	Filtr mechaniczny Honeywell z płukaniem FF06 DN20	szt.	1
31	Pompa zatapialna Grundfos KP150	szt.	1
32	Rura stalowa ocynkowana PN-H-74200 DN20	m	4,2
33	Łuk stalowy ocynkowany PN-H-74200 DN20	szt.	5
34	Trójnik stalowy ocynkowany PN-H-74200 DN20	szt.	3
35	Rura stalowa PN-EN 10220 DN80	m	14
36	Rura stalowa PN-EN 10220 DN65	m	6,5
37	Rura stalowa PN-EN 10220 DN50	m	8
38	Kolano stalowe PN-EN 10220 DN80	szt.	7
39	Kolano stalowe PN-EN 10220 DN65	szt.	6
40	Kolano stalowe PN-EN 10220 DN50	szt.	8
41	Otulina termaflex PUR na rurę DN80 gr. 40mm	m	14
42	Otulina termaflex PUR na rurę DN65 gr. 30mm	m	6,5
43	Otulina termaflex PUR na rurę DN50 gr. 25mm	m	8
44	Kolano termaflex PUR DN80 gr. 40mm	szt.	7
45	Kolano termaflex PUR DN65 gr. 30mm	szt.	6
46	Kolano termaflex PUR DN50 gr. 25mm	szt.	8
47	Otulina PUR na rurę DN125 gr. 50mm	m	3
48	Kanał okrągły ocynkowany ϕ 200	m	2,53
49	Kanał okrągły ocynkowany ϕ 150	m	1,44

50	Kolano ocynkowane 45 ϕ 200	szt.	2
51	Trójnik ocynkowany ϕ 200/150	szt.	1
52	Kolano ocynkowane 90 ϕ 150	szt.	3
53	Redukcja ocynkowana ϕ 200/150	szt.	1
54	Mata z wełny mineralnej pokryta zbrojoną folią aluminiową ALU LAMELLA MAT gr. 20mm	m2	4,5

6. Uwagi

- Przy robotach montażowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów.
- Całość urządzeń AKPiA z okablowaniem zamówić u dostawcy kotłów.
- Wszystkie zastosowane urządzenia winny posiadać certyfikaty oraz deklaracje dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- Wykonać odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji.
- Przy montażu urządzeń i armatury stosować się do wskazań zawartych w DTR.
- Roboty objęte niniejszym opracowaniem powinien wykonać uprawniony zakład instalacyjny pod nadzorem inspektora nadzoru.
- Pierwszego uruchomienie instalacji solarnej powinien dokonać przedstawiciel serwisu gwarancyjnego.
- Kontrola urządzeń zabezpieczających powinna być przeprowadzana raz w roku.
- Użytkownik przed przystąpieniem do eksploatacji winien opracować szczegółową instrukcję obsługi instalacji. Instrukcję należy wykonać techniką trwałą i umieścić w kotłowni.
- Należy wykonać instrukcję BHP i p.poż., i przeszkolić obsługę w tym zakresie.
- **Podane w dokumentacji nazwy własne produktów mają tylko charakter informacyjny w celu wykonania obliczeń oraz określenia jakości standardu wykonania i nie naruszają zasad uczciwej konkurencji (zgodnie z art. 29 pkt. 3 Ustawy Prawo zamówień publicznych).**
- **Produkty równoważne muszą być zgodne z opisem zamówienia i muszą odpowiadać wszystkim parametrom technicznym wielkością oraz funkcjonalnością.**

II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

WYMIANA KOTŁOWNI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

ADRES: ZESPÓŁ SZKÓŁ W BRATKOWICACH
BRATKOWICE 398, 36-055 BRATKOWICE

NUMERY DZIAŁEK: 4775, 4776/3, 4777/2

Nazwa inwestora oraz jego adres:

Gmina Świlcza
36-072 Świlcza 168

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

mgr inż. Michał Darecki
Ul. Porąbki 184a, 35-317 Rzeszów

Rzeszów 03.2017r.

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dziennik Ustaw Nr 120 z dnia 10.07.2003.

2. Zakres robót całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji.

Instalacja centralnego ogrzewania:

- demontaż istniejących kotłów i rozdzielaczy,
- montaż nowoprojektowanych rozdzielaczy oraz kotłów,
- montaż zaworów odpowietrzających w starszej części szkoły,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji,
- uruchomienie układu.

3. Przewidywane zagrożenia.

Zagrożenia występujące przy montażu instalacji c.o.:

- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace,
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem.

4. Wskazania dotyczące przeprowadzenia instruktażu BHP pracowników przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie muszą przejść szkolenie stanowiskowe BHP z określeniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń.

Pracowników firm budowlanych zatrudnionych przy realizacji robót należy:

- przeszkolić w zakresie stosowania zasad BHP i ppoż. na poszczególnych stanowiskach w tym zaznaczyć z elementami ich dotyczącymi,
- poinformować o możliwych do wystąpienia zagrożeniach i sposobach ich eliminacji,
- przeszkolić w zakresie udzielania pierwszej pomocy,
- zapoznać ze statystyką i z rodzajami najczęstszych wypadków charakterystycznych dla wykonywania tego typu robót.

Przyjęcie do wiadomości tych przepisów musi być przez pracownika potwierdzone pisemnie. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy.

Szkolenia powinny odbywać się cyklicznie, a zasady BHP i ppoż. powinny być stale przypominane przed przystąpieniem do realizacji i w trakcie realizacji.

Wykaz przepisów związanych z bezpieczeństwem pracy, wg których należy wykonywać roboty i które należy uwzględnić przy opracowaniu planu bioz:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 lipca 2001 r. w sprawie trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14.03.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających 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.

Podczas realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Osoby pracujące na wysokości (dach budynku) i narażone na upadek muszą być wyposażone w uprząż zabezpieczającą. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

Podczas prac na dachu, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót obowiązkiem wykonawcy jest

utrzymywanie terenu budowy w stanie bez wody stojącej, oraz podejmowanie wszelkich uzasadnionych kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca ma obowiązek unikać uszkodzeń, lub uciążliwości dla osób lub własności a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie prowadzonych robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należy tym stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.

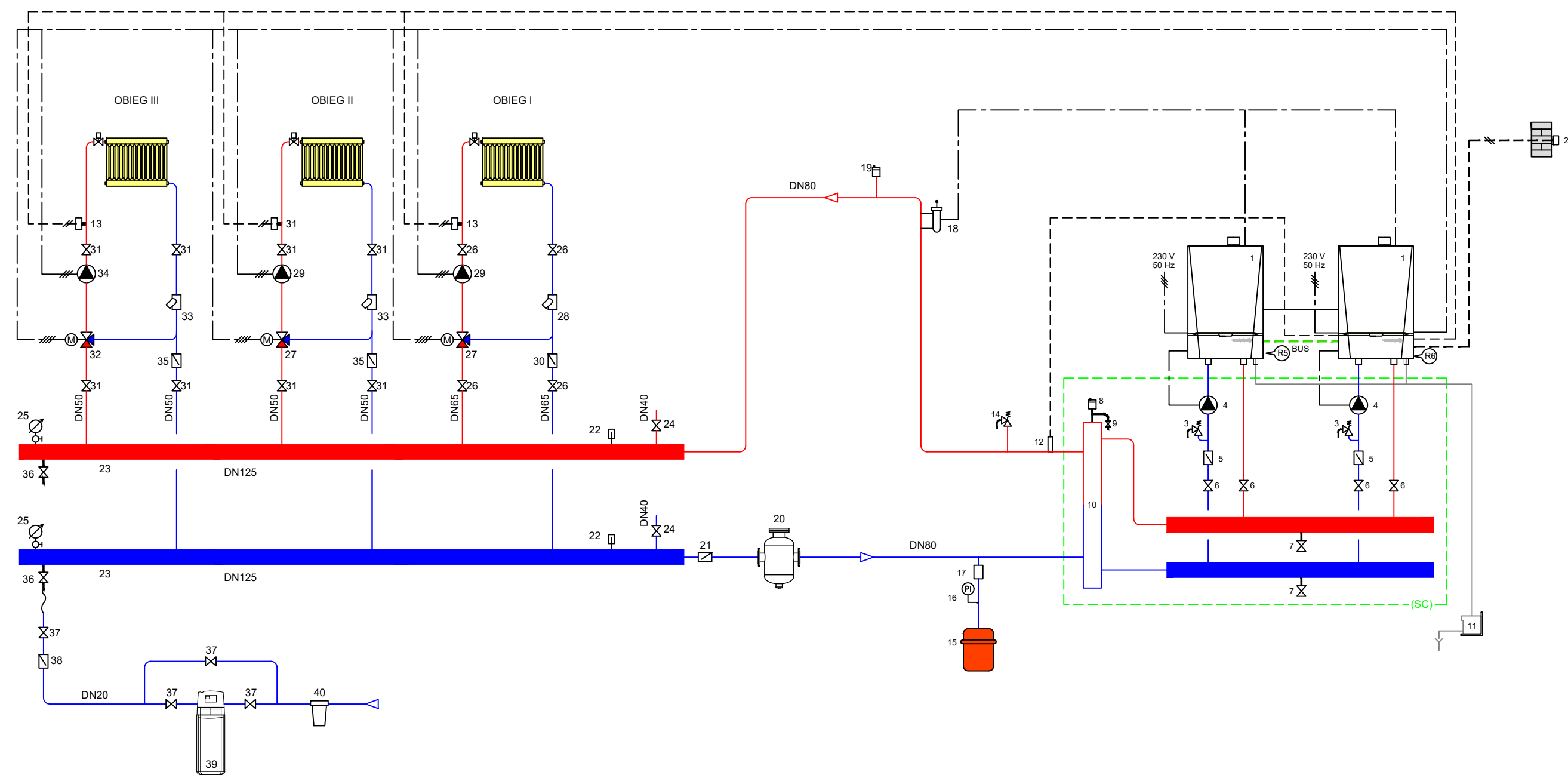
III. SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1 Schemat technologii kotłowni

Rys. 2 Rzut kotłowni

– skala 1:50

Schemat technologii kotłowni



Lp.	Nazwa urządzenia	jedn. miary	ilość
1	Kocioł gazowy kondensacyjny firmy De Dietrich model MCA 160	kpl.	2
2	Czujnik temperatury zewnętrznej	szt.	1
3	Zawór bezpieczeństwa 3 bary - skład systemu kaskady LV	szt.	2
4	Pompa kotłowa - skład systemu kaskady LV	szt.	2
5	Zawór zwrotny - skład systemu kaskady LV	szt.	2
6	Zawór odcinający - skład systemu kaskady LV	szt.	4
7	Zawór spustowy - skład systemu kaskady LV	szt.	2
8	Odpowietrznik automatyczny - skład systemu kaskady LV	szt.	1
9	Spust ręczny - skład systemu kaskady LV	szt.	1
10	Sprzęgło hydrauliczne - skład systemu kaskady LV	szt.	1
11	Neutralizator kondensatu SA3	szt.	1
12	Czujnik kaskady	szt.	1
13	Czujnik temperatury obiegu	szt.	3
14	Zawór bezpieczeństwa 3 bary typ 1915 DN32	szt.	1
15	Naczynie wzbiorcze przeponowe Reflex N250	szt.	1
16	Manometr	szt.	1
17	Złącze samoodcinające SU	szt.	1
18	Czujnik niskiego poziomu wody SYR933	szt.	1
19	Odpowietrznik automatyczny DN15	szt.	1
20	Filtroodmulnik TERMEN TerFM80	szt.	1
21	Zawór zwrotny DN80	szt.	1
22	Termometr	szt.	2
23	Rozdzielacz DN125 L=1,5m	szt.	2
24	Zawór odcinający DN40	szt.	2
25	Manometr	szt.	2
26	Zawór odcinający DN65	szt.	4
27	Zawór mieszający 3-drogowy Danfoss VRB 3 DN32 z siłownikiem AMV 323	kpl.	2
28	Filtr siatkowy Socla Y222 DN 65	szt.	1
29	Pompa obiegowa c.o. Grundfoss Magna3 25-80 DN40	szt.	2
30	Zawór zwrotny DN65	szt.	1
31	Zawór odcinający DN50	szt.	8
32	Zawór mieszający 3-drogowy Danfoss VRB 3 DN40 z siłownikiem AMV 323	kpl.	1
33	Filtr siatkowy Socla Y222 DN 50	szt.	2
34	Pompa obiegowa c.o. Grundfoss Magna3 25-120 DN40	szt.	1
35	Zawór zwrotny DN50	szt.	2
36	Spust ręczny DN20	szt.	2
37	Zawór odcinający DN20	szt.	4
38	Zawór zwrotny DN 20	szt.	1
39	Zmiękczacz do wody BWT AQUADIAL softlife typ 15	szt.	1
40	Filtr mechaniczny Honeywell z płukaniem FF06 DN20	szt.	1

Przedsięwzięcie budowlane:
MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU Z.SZ. W BRATKOWICACH

Temat:
WYMIANA KOTŁÓW CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Adres inwestycji:
ZESPÓŁ SZKÓŁ W BRATKOWICACH

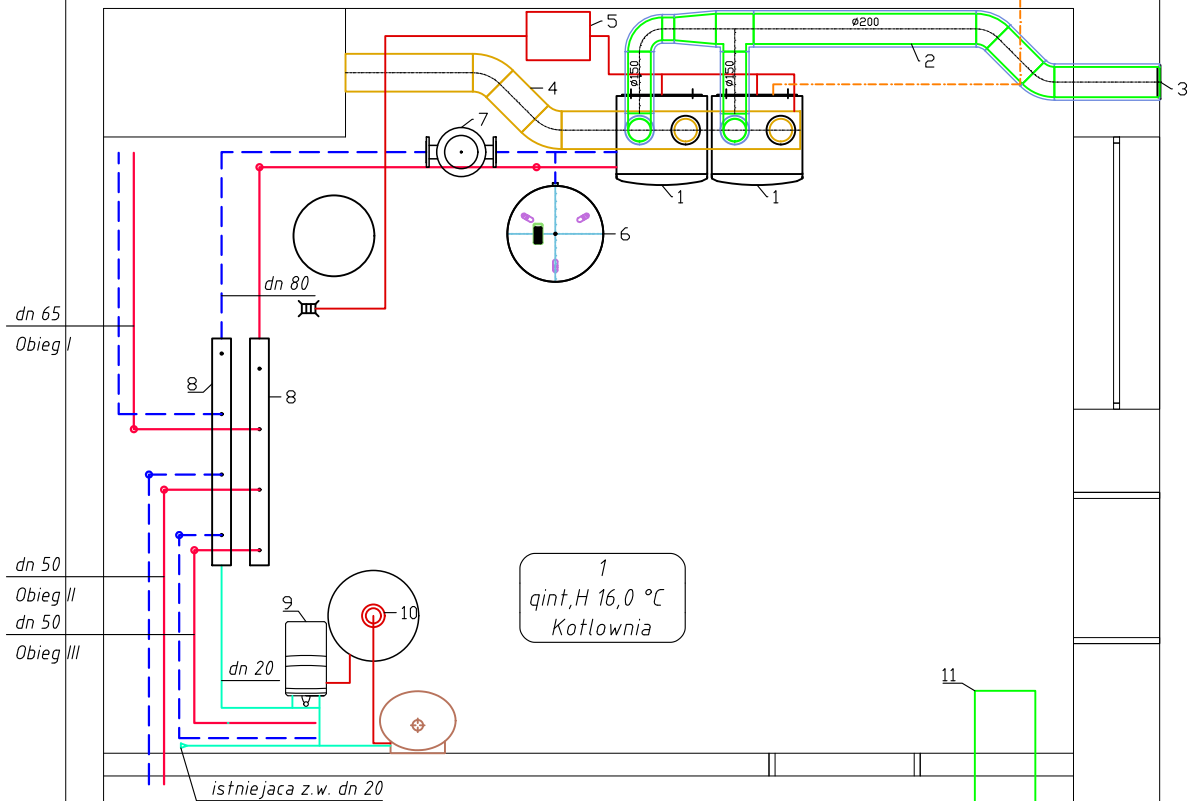
Inwestor:
Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168

Faza opracowania:
PROJEKT WYKONAWCZY

Projektował: mgr inż. Michał Darecki	Nr uprawnień: PDK/0152/POOS/16
Sprawdzający: mgr inż. Bartłomiej Basiak	Nr uprawnień: PDK/0130/PWOS/15

Treść rysunku: Schemat technologii kotłowni	Skala: -	Nr rysunku: 1	Data: 03.2017
--	-------------	------------------	------------------

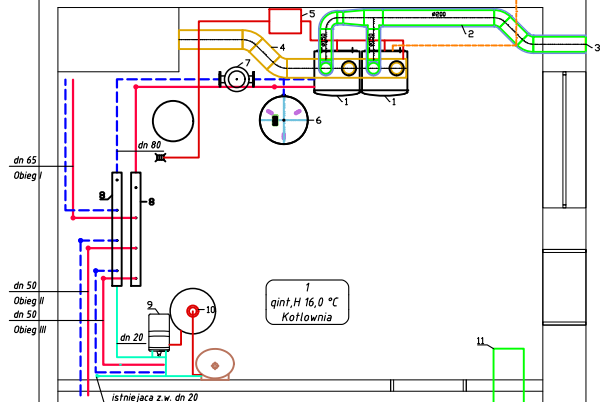
Rzut kotłowni skala 1:50



Nr	Opis	Ilość
1	Kocioł gazowy kondensacyjny De Dietrich MCA 160	2
2	Kanał nawiewny powietrza do spalania	1 kpl.
3	Czerpnia ścienna fi200	1
4	Komin spalinowy kaskadowy DN250 ze stali chromoniklowej	1 kpl.
5	Neutralizator kondensatu De Dietrich SA3	1
6	Naczynie przeponowe Reflex N250	1
7	Filtroomulnik TERMEN TerFM80	1
8	Rozdzielacz DNI25 L=1,5m	2
9	Zniekczacz do wody BWT AQUADIAL softlife typ 15	1
10	Pompa zatapialna Grundfos KP150	1
11	Istniejący kanał nawiewny 400x400	1
12	Czułnik temperatury zewnętrznej	1

12 - czujnik temperatury zewnętrznej

Skala 1:100



Przedsięwzięcie budowlane:
MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU Z.SZ. W BRATKOWICACH

Temat:
WYMIANA KOTŁÓW CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Adres inwestycji:
ZESPÓŁ SZKÓŁ W BRATKOWICACH

Inwestor:
Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168

Faza opracowania:
PROJEKT WYKONAWCZY

Projektował: mgr inż. Michał Darecki	Nr uprawnień: PDK/0152/POOS/16	
Sprawdzający: mgr inż. Bartłomiej Basiak	Nr uprawnień: PDK/0130/PWOS/15	
Treść rysunku: Rzut kotłowni	Skala: 1:50 1:100	Nr rysunku: 2 Data: 03.2017