



„SZAJERKA” Ireneusz Szajerka

ul. Wichrowa 6, 62-004 Kicin

ireneusz@szajerka.pl

Tel. 691 484 878

Zespół Szkół im. Jadwigi i Władysława Zamoyskich

W Rokietnicy

ul. Szamotulska 24, 60-090 Rokietnica

Obiekt

Projekt Budowlano-Wykonawczy

modernizacji kotłowni gazowej

Nazwa opracowania:

Starostwo Powiatowe w Poznaniu

ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań

Inwestor

Projekt Wykonawczy	SANITARNA ELEKTRYCZNA	60-090 Rokietnica
<i>Stadium</i>	<i>Branża</i>	<i>Miejscowość</i>
<i>Nr umowy:</i>	<i>Egzemplarz</i>	<i>Data:</i> maj 2017

Zespół autorski:

Projektant instalacje sanitarne:

mgr inż. Elena Kotwicka upr. bud. Nr 368/86 UW

Projektant instalacje elektryczne:

mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak upr. bud. UAN VI-f/3/38/88

Zawartość opracowania

A. Część opisowa

1.0. Dane ogólne	2
2.0. Stan istniejący	2
3.0. Projektowane rozwiązanie	3
4.0. Warunki wykonania i montażu	4
5.0. Uwagi ogólne	7
6.0. Informacja BIOZ	8
7.0. Informacja dotycząca obszaru oddziaływania oraz ochrony konserwatorskiej	8

B. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA 9

1.0. Dobór pompy obiegowej kotła	9
2.0. Dobór pompy ładującej podgrzewacze CWU	9
3.0. Zabezpieczenie podgrzewacza CWU	9
4.0. Zabezpieczenie zładu centralnego ogrzewania	10
5.0. Wykaz urządzeń kotłowni	12
1.0. Dane ogólne	14
2. 0. Instalację elektryczne kotłowni.	14

CZ. RYSUNKOWA:

- Rys. nr 1 – Plan sytuacyjny
- Rys. nr 2 – Rzut przyziemia
- Rys. nr 3 – Rzut i przekroje kotłowni
- Rys. nr 4 – Schemat montażowy kotłowni
- Rys. IE-1 – Schemat strukturalny rozdzielniczy RK-400/230V
- Rys. IE-2 Plan instalacji elektrycznych kotłowni

Projekt Budowlano-Wykonawczy przebudowy kotłowni gazowej

Inwestor: **Powiat Poznański, 60-509 Poznań ul. Jackowskiego 18**
Obiekt: **Zespół Szkół w Rokietnicy, ul Szamotulska 24, 60-090 Rokietnica**
Temat: **Przebudowa kotłowni gazowej**

A. Cz. opisowa

1.0.Dane ogólne

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy przebudowy istniejącej kotłowni gazowej produkującej czynnik grzewczy dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody dla budynków Zespołu Szkół imienia Jadwigi i Władysława Zamoyskich w Rokietnicy.

Zakres opracowania obejmuje roboty budowlane wykonywane w ramach projektowanej przebudowy polegające na odtworzeniu stanu pierwotnego obiektu (instalacji ciepłej) niestanowiące bieżącej konserwacji poprzez wymianę istniejącego niskotemperaturowego wodnego kotła gazowego na wysokosprawne kotły kondensacyjne oraz wymianę istniejących pomp obiegowych na wysokosprawne pompy obiegowe z płynną regulacją obrotów. Prace będą prowadzone wewnątrz budynku w pomieszczeniu istniejącej kotłowni.

Podstawy opracowania:

- umowa z Inwestorem na wykonanie prac projektowych
- Audyt energetyczny termomodernizacji budynków Zespołu Szkół, opracowanie wrzesień 2004 r autor mgr inż. Ryszard Szablowski
- Ekspertyza techniczna kotłowni wraz ze sprawdzeniem stanu technicznego i oceną efektywności energetycznej kotła dla kotłowni ZS w Rokietnicy, opracowanie – 2016 r. autor mgr inż. Wojciech Jankowiak
- mapa zasadnicza
- ustalenia i informacje uzyskanie w trakcie wizji lokalnej
- podkłady architektoniczno-budowlane wykonane dla potrzeb opracowania
- obowiązujące przepisy i normatywy.

2.0. Stan istniejący

Źródłem ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynków Zespołu Szkół w Rokietnicy jest istniejąca kotłownia gazowa zasilana gazem ziemnym wysokometanowym klasy E wg PN-C-04750:2011. Dostawa paliwa gazowego odbywa się na podstawie bezterminowej umowy kompleksowego dostarczania paliwa gazowego nr GCR/144/2011 z dnia 22.07.2011 zawartej z WOOG-Gazownia Poznańska. Kotłownia zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu w przyziemiu budynku z wejściem bezpośrednio z posesji. Uruchomiona została w 2000 roku. Jako źródło ciepła zamontowano kocioł niskotemperaturowy firmy Viessmann typ Paromat Simplex o nominalnej mocy 405 kW z dwustopniowym palnikiem gazowym firmy RIELLO typ MG2-Z-L-N. Ciepła woda podgrzewana jest w pojemnościowym podgrzewaczu typ Vitocell V100 o pojemności 500 l. Przygotowanie ciepłej wody wspomagane jest za pomocą paneli fotowoltaicznych zasilających grzałki w zbiorniku buforowym CWU typ SE TermoMax o pojemności 500 l producent Kospel SA Koszalin. Z pomieszczenia kotłowni wyprowadzono 4 obiegi grzewcze wyposażone każdy w zawór mieszający z siłownikiem i pompę

obiegową z płynną regulacją obrotów. Odprowadzenie spalin z kotła wykonano za pomocą dwusciennego komina spalinowego wyprowadzonego na 10 m nad poziom terenu. Wentylacja kotłowni – grawitacyjna. Nawiew kanałem Z-owym o wymiarach 40x40 cm, wywiew kanałem Ø200 wykonanym z elementów izolowanych z blachy stalowej kwasoodpornej, wyprowadzony na 9,5 m nad poziom terenu. Instalacja wewnętrzna gazu wyposażona jest w czynny Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typ GX-4 składający się z zaworu odcinającego MAG-1 DN 80 zamontowanego w szafę na ścianie zewnętrznej budynku oraz modułu alarmowego MD-4.Z z detektorem gazu.

W pomieszczeniu kotłowni wykonano studzienkę schładzającą oraz punkt poboru wody.

3.0. Projektowane rozwiązanie

Uwzględniając zalecenia, zawarte w ekspertyzie technicznej oraz stan techniczny zamontowanych w kotłowni urządzeń, zdecydowano się przeprowadzić przebudowę istniejącej kotłowni polegającą na wymianie istniejącego niskotemperaturowego wodnego kotła gazowego na dwa wysokosprawne kotły kondensacyjne oraz wymianie istniejących pomp obiegowych na wysokosprawne pompy z płynną regulacją obrotów.

Istniejąca instalacja gazowa pozostaje bez zmian.

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania przyjęto z uwzględnieniem wyników przeprowadzonej po roku 2004 termomodernizacji. W poniższej tabeli zestawiono zapotrzebowania ciepła opracowane na podstawie danych zawartych w audycie energetycznym poszczególnych budynków.

	F, m2	V, m3	Ilość os.	Qco	Qcwu
Budynek administracyjny	642,1	3435	15	36,00	19,00
Budynek szkolny	775,8	4063	215	46,00	25,00
Internat chłopcy	234	1014	15	12,00	23,00
Internat dziewcząt (23 pok.)	480,5	2806	130	39,00	66,00
Pawilon warzywny	144,7	604	40	24,00	-
Pawilon chemiczny	100	498	40	10,00	-
Pawilon biologiczny	116,4	380	30	7,00	-
Razem, kW				174,00	133,00

Uwzględniając nierównomierność rozbioru CWU w ciągu doby oraz zastosowanie podgrzewaczy pojemnościowych, do bilansu kotłowni przyjęto zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb CWU tylko internatu w wysokości $Q_{CWU} = 89$ kW.

Stąd całkowity bilans kotłowni $Q_k = 1,20 \times 174 + 89 = 297,8$ kW

Gdzie $n=1,20$ – współczynnik poprawkowy.

Modernizację kotłowni projektuje się wykonać w oparciu o dwa kotły stojące gazowe kondensacyjne
Dane techniczne projektowanych kotłów:

- znamionowa wydajność dla parametrów 80/60°C	26,8 – 165,8 kW
- sprawność kotła	108,8/97,5 %
- ilość skroplin	4,3 – 22,6 l/h
- znormalizowany wskaźnik emisji NOx, 75/60°C	35 mg/kWh
- znormalizowany wskaźnik emisji CO 50/30°C	15 mg/kWh
- średnica wylotu spalin	160 mm

- maks. ciśnienie wody	6 bar
- stopień ochrony	IP 20
- pobór mocy elektrycznej	200 W
- masa kotła	240 kg

Kotły będą pracować w układzie kaskadowym ze sterowaniem „pogodowym” w zależności od temperatury zewnętrznej z funkcją dezynfekcji termicznej układu podgrzewu ciepłej wody. Pobór powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni.

W ramach projektowanej przebudowy proponuje się zamontować dodatkowy podgrzewacz CWU. Spowoduje to zwiększenie pojemności zasobników wody użytkowej i w rezultacie umożliwi bardziej efektywne wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych w okresie lata oraz bardziej efektywną pracę kotłów w okresie sezonu grzewczego.

Dane techniczne projektowanego podgrzewacza:

- pojemność nominalna	500 l
- moc ciągła dla temp. wody grzewczej 80°C	58 kW
- dopuszczalne ciśnienie robocze (woda grzewcza/użytkowa)	10 bar
- dopuszczalna temperatura robocza (woda grzewcza/użytkowa)	110°C/95°C
- gabaryty:	
wysokość	1948 mm
średnica (z izolacją)	Ø 700 mm

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania pracuje w układzie zamkniętym zgodnie z PN-99/B-02414. Zabezpieczenie zładu c.o. przed wzrostem ciśnienia - za pomocą zaworu bezpieczeństwa SYR typ 1915. Zabezpieczenie zładu c.o. przed wzrostem objętości wody - za pomocą naczynia przeponowego typ N.

Zabezpieczenie podgrzewacza CWU zgodnie z PN-76/B-02440 przed wzrostem ciśnienia - za pomocą zaworu bezpieczeństwa typ 2115 SYR. Zabezpieczenie przed wzrostem objętości wody - za pomocą naczynia przeponowego typ DD.

Woda w zładzie c.o. winna odpowiadać wymogom PN-93/C-04607. Doprowadzenie wody zimnej do uzupełnienia zładu wykonano z istniejącej instalacji wodociągowej poprzez istniejący zmiękcacz.

Odprowadzenie spalin – projektuje się poprzez zbiorczy komin dwuścienny ø250 wyprowadzony 6,5 m nad poziomem terenu. Komin wykonać jako szczelny w systemie odprowadzenia spalin z kotłów kondensacyjnych zgodnie z wymaganiami PN-EN 1443:2005 „Kominy Wymagania ogólne”. Pobór powietrza do spalania z pomieszczenia kotłowni.

4.0. Warunki wykonania i montażu

Zakres prac objęty opracowaniem wymaga przeprowadzenia prac demontażowych, montażowych oraz naprawczych. Stan istniejącej instalacji sanitarnej i elektrycznej oraz elementy budowlane obiektu oceniono w oparciu o wizję lokalną oraz informacje przekazane przez użytkownika. Dlatego przed przystąpieniem do każdego etapu prac remontowych należy sprawdzić stan istniejących instalacji i wszelkie wątpliwości zgłosić Zamawiającemu.

4.1. Zakres prac demontażowych:

- demontaż istniejącego kotła Paromat Simplex wraz z osprzętem
- demontaż istniejącego komina spalinowego
- demontaż użytkowy istniejącego komina wentylacyjnego
- demontaż użytkowy istniejącego podgrzewacza CWU Vitocell V 100
- demontaż istniejącego sprzęgła hydraulicznego z osprzętem

- demontaż istniejących pomp obiegowych i cyrkulacyjnej
- demontaż naczyń przeponowych CO
- demontaż izolacji termicznej przewodów

4.2. Zakres prac montażowych

- montaż urządzeń zgodnie ze schematem i rzutem kotłowni
- montaż komina spalinowego wg załączonej specyfikacji i rysunku; przed zamówieniem elementów komina wszystkie wymiary sprawdzić bezpośrednio na budowie
- montaż komina wentylacyjnego z wykorzystaniem istniejących zdemontowanych elementów
- wykonanie robót budowlanych polegających na uzupełnieniu wykonanych przebić, odtworzeniu uszkodzonej posadzki oraz na pomalowaniu pomieszczenia kotłowni;
- wykonanie robót elektrycznych w tym:
 - zasilanie odbiorników z istniejącej rozdzielnicy z wykorzystaniem istniejących obwodów zasilania po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości działania instalacji i dostosowaniu jej do aktualnych wymogów;
 - montaż awaryjnego wyłącznika prądu przy drzwiach wejściowych do kotłowni na zewnątrz budynku;
 - wykonanie oświetlenia kotłowni w klasie IP-65 z zastosowaniem opraw OPK-256 montowanych do sufitu .
 - montaż paneli sterujących, czujników oraz okablowanie i podłączenie urządzeń winno być wykonane przez firmę autoryzowaną przez producenta kotłów zgodnie z załączonym schematem i DTR poszczególnych urządzeń;
 - uziemienie wszystkich przewodów i urządzeń stalowych w pomieszczeniu kotłowni do istniejącego obwodu uziemiającego po jego sprawdzeniu i potwierdzeniu prawidłowości działania właściwymi badaniami;
 - podłączenie kominów do istniejącej instalacji odgromowej

Zestawienie mocy elektrycznej

Lp	Wyszczególnienie	jedn	ilość	Moc, kW	Moc całk. kW
1	Kocioł	kpl	2	0,20	0,40
2	Pompa obiegowa kotła	szt.	2	0,09	0,18
3	Pompa obiegowa 40-80F	Szt.	1	0,265	0,265
4	Pompa obiegowa CO 25-40	szt.	2	0,018	0,036
5	Pompa obiegowa CO 32-60	szt.	1	0,033	0,033
7	Pompa ładująca zasobnik 32-80	szt.	1	0,124	0,124
8	Pompa cyrkulacyjna 25-60N	szt.	1	0,045	0,045
	Razem, kW				1,05

4.3.Ochrona p.poż.:

Pomieszczenie kotłowni wyposażać w niezbędny sprzęt gaśniczy (gaśnica proszkowa 6 kg oraz kość gaśniczy), sprzęt umieścić w miejscu nie narażonym na uszkodzenie mechaniczne i oznakować miejsce usytuowania zgodnie z PN;

4.4. Wytyczne montażowe

Przewody CO wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219, rur instalacyjnych średnich PN-74/N-74200 łączonych poprzez spawanie lub rur stalowych zaciskowych.

- Przewody wody użytkowej – stosować rury miedziane lutowane lub rury stabilizowane z tworzywa
 - Armatura i osprzęt - wg schematu montażowego. Połączenia przewodów z armaturą wykonać w sposób, wynikający z typu armatury. Połączenia mufowe uszczelnić za pomocą taśmy teflonowej, połączenia kołnierzowe za pomocą uszczelek.

Kotły podłączyć do instalacji gazowej za pomocą łączników na sztywno. Przed odbiornikami gazu zastosować zawór sferyczny do gazu posiadający atest IGNIG ze znakiem bezpieczeństwa „B”.

Przewody grzewcze w kotłowni zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PVC system PUR o grubości izolacji zgodnie z Dz. U. NR 75 poz. 690 z 2002 r z późniejszymi zmianami :

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów		
Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
		(materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6
Uwaga:		
1)	przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,	

Na przewodach wody zimnej zastosować izolację przeciwwoszeniową o gr. min 6 mm.

Przejścia przewodów przez ściany kotłowni, stanowiące wydzielenie pożarowe, wykonać jako p.poż. i uszczelnić masą lub obejmami p.poż. odpowiednio do rodzaju przewodu i klasy odporności ogniowej elementu budynku.

Wszystkie przewody i elementy stalowe po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności zabezpieczyć antykorozyjnie.

Po zakończeniu montażu wszystkich elementów kotłów, osprzętu i armatury należy przeprowadzić badania polegające na kontroli pracy poszczególnych zespołów:

- płukanie obiegu wodnego zładu c.o. w układzie otwartym;
- próba szczelności zamontowanych urządzeń na ciśnienie 1,5 roboczego;
- sprawdzenie działania układu sterowania;

- po zakończeniu prac montażowych i uruchomieniu kotłowni wyczyścić wszystkie filtry siatkowe i filtrododmulnik

Po usunięciu zauważonych usterek należy przeprowadzić ruch próbny kotłowni „na gorąco” z udziałem przyszłego użytkownika w ciągu 72 h.

Podłączenie kotła do instalacji gazowej oraz okablowanie i montaż sterowania może wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia i autoryzacje producenta.

5.0. Uwagi ogólne

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.

Roboty instalacyjno-montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Zeszyt 6, opracowanie COBRTI „Instal” Warszawa 2003 r oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe opracowanie COBRTI „Instal” 1988 r.

Przy wykonaniu robót korzystać z materiałów i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania na rynku polskim.

Wszystkie nazwy własne materiałów wymienione w niniejszej dokumentacji należy przyjąć jako wzorzec - dopuszcza się ich zastąpienie materiałami równoważnymi o takich samych parametrach lub lepszych. Powyższa uwaga dotyczy opisu i rysunków

Przed przystąpieniem do robót montażowych wszystkie wymiary sprawdzić bezpośrednio na budowie.

6.0. Informacja BIOZ

Tytuł opracowania:	Projekt Budowlano-Wykonawczy przebudowy kotłowni gazowej
Adres obiektu:	Zespół Szkół w Rokietnicy, ul Szamotulska 24, 60-090 Rokietnica
Branża:	Instalacje sanitarne
Stadium:	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
Inwestor:	Powiat Poznański, 60-509 Poznań ul. Jackowskiego 18

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - projektowana inwestycja nie wymaga opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Budowa instalacji gazowej nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego.

7.0. Informacja dotycząca obszaru oddziaływania oraz ochrony konserwatorskiej

Roboty budowlane związane z realizacją przedmiotowej przebudowy instalacji gazowej będą prowadzone w obrębie pomieszczenia istniejącej kotłowni na terenie Inwestora. W związku z powyższym obszar oddziaływania inwestycji obejmuje wyłącznie teren Inwestora.

Opracowała:

mgr inż. Elena Kotwicka

B. Część obliczeniowa

1.0. Dobór pompy obiegowej kotła

- wymagany przepływ:

$$G = 1,3 \times \frac{Q}{t_z - t_p} = 1,3 \times \frac{170 \times 0,86}{20} = 9,5 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- wymagany przepływ - 9,5 m³/h
- wymagana wysokość podnoszenia - 2,0 mSW

Dobrano pompę obiegową 40-60 F , PN6 o następujących parametrach pracy:

- wydajność 9,5 m³/h
- wysokość podnoszenia 2,0 mSW
- maks. pobór mocy 0,089 kW
- napięcie zasilania 230 V

2.0. Dobór pompy ładującej podgrzewacze CWU

Zgodnie z danymi technicznymi podgrzewaczy :

wymagany przepływ $G = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

- straty ciśnienia:

podgrzewacz - 3,0 mSW

przewody w kotłowni - 1,0 mSW

Razem 4,0 mSW

Dobrano pompę obiegową c.o. 32-80 o następujących parametrach pracy:

- wydajność 6,0 m³/h
- wysokość podnoszenia 4,0 mSW
- maks. pobór mocy 0,124 kW
- napięcie zasilania 230V

3.0. Zabezpieczenie podgrzewacza CWU

Obliczenia wykonano zgodnie z PN-76/B-02440.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa $G = 0,16 \times V = 0,16 \times 400 = 64 \text{ kg/h}$

Średnica kanału dolotowego zaworu:

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \sqrt{(1,1p_1 - p_2)\gamma}}} = \sqrt{\frac{4 \times 64,0}{3,14 \times 1,59 \times 0,3 \sqrt{(1,1 \times 10 - 0)988}}} = 1,4 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115 SYR DN 20. Ciśnienie otwarcia 6 bar.

Stabilizacja ciśnienia w układzie CWU za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego 33DD.

Typ	DD 33
Pojemność nominalna	33 l
Dop. temp. pracy	70 °C
Dop. ciśnienie pracy	10 bar
Ciśnienie wstępne fabryczne	4,0 bar
Przyłącze	Rp 3/4

4.0. Zabezpieczenie zładu centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja c.o. pracować będzie w układzie zamkniętym. Stąd zabezpieczenie zładu winno odpowiadać wymogom normy PN-91/B-02414.

4.1. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa kotła

Obliczanie zaworu przeprowadzono zgodnie z warunkami technicznymi Dozoru Technicznego DT-UC/KW-04.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa winna spełniać wymóg:

$$m \geq 3600 \times N/r = 3600 \times 170/2133 = 286 \text{ kg/h}$$

gdzie :

$N = 170 \text{ kW}$ - maksymalna trwała moc kotła;

$r = 2133,0 \text{ kJ/kg}$ - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem; $P_{abs} = 4,0 \text{ bar}$

Założenia do obliczeń:

typ zaworu 1915

$\alpha_c = 0,4$ - współczynnik wypływu dla cieczy przy $P_o = 3,0 \text{ bar}$;

$\alpha_p = 0,67$ - współczynnik wypływu dla pary przy $P_o = 3,0 \text{ bar}$;

ciśnienie początku otwarcia - 3 bar

Wymagane pole przekroju kanału dopływowego z uwzględnieniem powstania mieszanki parowo-wodnej :

$$A = A_p + A_w ;$$

Ilość pary powstałej przy wypływie cieczy:

$$X_2 = (i_1 - i_2)/r = (604,67 - 417,51)/2133,0 = 0,088 ;$$

gdzie:

$i_1 = 604,67 \text{ kJ/kg}$ - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym

$$P_1 = 4,0 \text{ bar} ;$$

$i_2 = 417,51 \text{ kJ/kg}$ - entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu

$$\text{absolutnym } P_2 = 1,0 \text{ bar} ;$$

$r = 2133,0 \text{ kJ/kg}$ - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem. $4,0 \text{ bar}$;

Wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla pary:

$$A_p = \frac{X_2 m}{10 K \alpha_p (P_1 + 0,1)} = \frac{0,088 \times 286}{10 \times 0,53 \times 0,67 (0,3 + 0,1)} = 22,01 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$K = 0,53$ - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem;

$P_2 = 0$ - nadciśnienie na wylocie z zaworu bezpieczeństwa;

$P_1 = 3,0 \text{ bar}$ - nadciśnienie przed zaworem.

Wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla wody:

$$A_w = \frac{(1 - X_2) m}{5,03 \alpha_c \sqrt{(P_1 - P_2) g}} = \frac{(1 - 0,088) \times 286}{5,03 \times 0,4 \sqrt{(0,3 - 0) \times 961,4}} = 10,2 \text{ mm}^2$$

Wymagane pole przekroju zaworu: $A = 22,01 + 10,2 = 32,21 \text{ mm}^2$

$$d_o = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 32,21}{3,14}} = 6,4 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 1915 o średnicy DN 25 z przyłączami gwintowanymi, średnica siedliska $d_o = 20 \text{ mm}$. Ciśnienie początku otwarcia $3,0 \text{ bar}$.

4.2. Obliczenie i dobór naczynia wzbiorczego zładu centralnego ogrzewania

Zgodnie z PN-91/B-02414 pojemność naczynia wzbiorczego równa jest:

$$V_u = v \times p_1 \times \Delta v = 3,278 \times 999,6 \times 0,0356 = 116,65 \text{ dm}^3$$

gdzie pojemność wodna zładu równa jest: $V_z = 3,278 \text{ m}^3$

$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody w temperaturze początkowej:

$\Delta v = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej.

Pojemność użytkowa naczynia $V_u = 40 \text{ dm}^3$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - P} = 40 \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,15} = 311 \text{ l}$$

gdzie:

$P_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$ - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu;

$P = 0,15 \text{ MPa}$ - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia (ciśnienie statyczne)

W oparciu o program obliczeniowy producenta dobrano naczynie przeponowe typ 400 NG. Średnica rury przyłączeniowej R1'.

5.0. Wykaz urządzeń kotłowni

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 165 kW z kpl sterowaniem	kpl.	2	
2	Podgrzewacz pojemnościowo – przepływowy V= 500 l	szt.	1	
2a	Podgrzewacz pojemnościowo – przepływowy Vitocell V 100 V= 500 l	szt.	1	istniejący
3	Zbiornik buforowy SE Termo Max V=500 l z grzałkami elektrycznymi	Kpl	1	istniejący
4	Pompa obiegowa kotła 40-60 F G=9,5 m³/h, H=2,0 mSW, N=0,089 kW, V= 230V	szt.	2	
5	Pompa ładująca zasobnik 32-80 G=6,0 m³/h, H=4 mSW, N=0,124 kW, V= 230V	szt.	1	
6	Pompa cyrkulacyjna 25-60N G=0,65 m³/h, H=4,3 mSW, N=0,045 kW, V= 230V,	szt.	1	
7	Pompa obiegowa CO 40-80 F N=0,285 kW, V= 230V	szt.	1	Bud. szkoły
8	Pompa obiegowa CO 32-60 N=0,033 kW, V= 230V,	szt.	1	internat
9	Pompa obiegowa 25-40 N=0,018 kW, V= 230V,	szt.	2	Hotel, warsztat
10	Zawór mieszający trójdrogowy DN 40, k _{vs} = 25 m³/h z siłownikiem.	szt.	1	
11	Zawór mieszający trójdrogowy DN 25, k _{vs} = 10 m³/h z siłownikiem.	szt.	3	
12	Zawór bezpieczeństwa CWU typ 2115, Rp 3/4', P _o = 6,0 bar	szt.	2	
13	Ogranicznik poziomu wody w kotle typ 933.1	szt.	2	
14	Flitroodmulnik typ FO DN100	szt.	1	
15	Zawór kołnierzowy do wody gorącej DN 100	szt.	5	
16	Jw. lecz DN 65	szt.	6	
17	Zawór z przyłączami gwintowanymi do wody gorącej DN40	szt.	1	
18	Jw. lecz DN 32	szt.	10	
19	Jw. lecz DN 25	szt.	18	
20	Jw. lecz DN 20	szt.	4	
21	Zawór z przyłączami gwintowanymi do gazu DN 40	szt.	2	
22	Filtr siatkowy do gazu DN40	szt.	2	
23	Zawór antyskażeniowy typ EA DN32	szt.	1	
24	Zawór zwrotny DN 65	szt.	2	
25	Zawór zwrotny DN 50	szt.	2	
26	Zawór zwrotny DN 32	szt.	3	
27	Zawór zwrotny DN 25	szt.	5	
28	Filtr siatkowy DN 50	szt.	1	
29	Jw. lecz DN 32	szt.	2	
30	Jw. lecz DN 25	szt.	2	
31	Manometr tarczowy o zakresie pomiaru 0-0,6 Mpa średnica tarczy 100 mm z zabudową i kurkiem manometrycznym	kpl	10	
32	Termometr o zakresie pomiaru 0 - 100°, średnica tarczy 100 mm	kpl	5	

33	Odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym	kpl	2	
34	Naczynie przeponowe CO typ 400 NG	szt.	1	
35	Złącze odcinające typ SU Rp 1" zabezpieczone odcięcie z możliwością opróżniania naczynia	szt.	1	
36	Naczynie przeponowe CWU typ refix 33DD P _r =6 bar;	szt.	2	
37	Zawór bezpieczeństwa c.o. typ 1915, Rp 1', P _o = 3,0 bar	szt.	2	
38	Zawór z przyłączami gwintowanymi do wody gorącej DN50	szt.	4	
39	Pompa odwadniająca	Szt.	1	

7.1. Zestawienie elementów komina spalinowego

Ozn	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
K1	Adapter kotła	szt.	2	
K2	Rura dwuścienna L=250 mm, Ø 160	szt.	2	
K3	Kolano dwuścienne 90°, Ø 160	szt.	1	
K4	Redukcja dwuścienna Ø 160/Ø 250	szt.	2	
K5	Trójnik dwuścienny Ø 250	szt.	1	
K6	Kolano dwuścienne 90°, Ø 250	szt.	2	
K7	Odpływ kondensatu Ø 250	szt.	1	
K8	Kolano-trójnik z płytą 90°, Ø 250	szt.	1	
K9	Króciec pomiarowy 25, Ø 250	szt.	1	
K10	Ustnik Ø 250	szt.	1	
K11	Rura dwuścienna L=1000 mm, Ø 250	szt.	7	
K12	Rura dwuścienna L=500 mm	szt.	2	
K13	Teleskop Ø 250	szt.	2	
K14	Zakończenie ustnikowe Ø 250	szt.	1	
K15	Wyczystka Ø 250	szt.	1	
K16	Oslona	szt.	2	Wyk. warszt.
K17	Obejma montażowa	szt.	6	
K18	Neutralizator skroplin SPU-4	kpl	1	

Opracowanie:
mgr inż. Elena Kotwicka

C. Instalacje elektryczne

1.0. Dane ogólne

Projekt obejmuje instalację :

- instalację elektryczną kotłowni;
- ochrony przepięciowej instalacji elektrycznej;
- ochrony od porażeniem prądem elektrycznym;
- połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych

2. 0. Instalację elektryczne kotłowni.

2.1 Zakres opracowania

- instalacje elektryczne, oświetleniowe i gniazd wtyczkowych
- instalacje połączeń wyrównawczych,
- oprzewodowanie instalacji elektrycznych sterowania i automatyki,
- wewnętrzna linia zasilająca,
- rozdzielnica kotłowni „RK”
- instalacje ochrony od przepięć, zwarc, przeciążeń, porażen i uziemień .

2.2. Wewnętrzna linia zasilająca.

Do istniejącej rozdzielnicy kotłowni RK wykorzystać istniejącą linię wewnętrzną zasilającą YDY 5x46mm² z tablicy głównej budynku zabezpieczona wyłącznikiem instalacyjnym 301 C20A.

2.3 Rozdzielnica kotłowni RK-400/230V.

Istniejącą rozdzielnicę kotłowni RK wykonać i wyposażać (dostosować) w aparaturę zabezpieczającą – rozdzielczą zgodnie z rysunkami: IE- 1.

Z rozdzielnicy kotłowni nie należy zasilac urządzeń niezwiązanych z rozdziałem i przetwarzaniem ciepła. Przez pomieszczenie kotłowni nie prowadzić żadnych instalacji nie związanych z jego pracą.

2.4 Instalacja oświetlenia kotłowni.

Zasilanie instalacji oświetleniowej kotłowni wykonać z rozdzielnicy „RK”. Zabezpieczeniem obwodu oświetleniowego będzie zespolony wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym różnicowym DI = 30mA. Instalację oświetleniową w kotłowni zainstalować na tynku stosując osprzęt szczelny, zgodnie z rysunkiem . Wyłącznik oświetleniowy kotłowni ciepłny w budynku instalacyjny szczelny min. IP 44 n/t, zamontować na ścianie na wys. 1,5 m nad podłogą. Oprawy oświetleniowe mocować bezpośrednio na stropie. Wybrano przykładowo oprawy świetlówkowe typu LED , 230V ,IP65 , zasilac przewodami YDY 3x1,5 mm² prowadzonymi p/t z rozdzielnicy „RK”.

Oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne zrealizować za pomocą w/w oddzielnych opraw awaryjnych o czasie działania 1-godziny.

2.5 Zasilanie sterowników kotła nr 1 , 2

Sterowniki kotłów nr 1 , 2 zasilić napięciem 230V z rozdzielnicy RK, połączenie wykonać przewodem YDYżo 3x1,5 instalowanym w rurkach RB 28 na uchwytych odstępowych.

2.6 Instalacja AKPiA

Oprzewodowanie kotłowni obejmuje połączenia wewnętrzne i zewnętrzne do urządzeń technologicznych, sterowania, automatyki i zabezpieczeń i sygnalizacji. Wykonywanie połączeń zewnętrznych instalacji wykonać przewodami YDYżo 2x1mm² ułożonymi w rurkach instalacyjnych RB 28 na uchwytych odstępowych .

Zachować wymagane minimalne odstępy przewodów od rur i urządzeń.

Szczegóły podłączenia wykonać wg schematu technologicznego kotłowni i DTR urządzeń .

2.7 Instalacje elektryczne dotyczące ochrony

Połączenia instalacji wykonać w systemie TN-S.

- Ochrona od przepięć - za pomocą zainstalowanego ochronnika przepięciowego ,

- Ochrona od zwarc, przeciążeń – za pomocą wyłączników instalacyjnych S301
- Ochrona od porażen – za pomocą wyłączników przeciwporażeniowych 30mA
- Dla bezpieczeństwa wykonać połączenia wyrównawcze i uziemiające.

Zastosowanie wyzwalaczy nadprądowych pozwala zrealizować ochronę tzw. „szybkie wyłączenie napięcia” z czasem wyłączenia napięcia $t_w < 0,4S$.

Ochronę dodatkową zapewniają wyłączniki przeciwporażeniowe $DI \leq 30mA$.

Szynę wyrównawczą kotłowni należy uziemić przyłączając do zewnętrznego uziemienia- uziomu otokowego. Wykonać skuteczne dodatkowe uziemienie zacisku ochronnego PE instalacji odbiorczej z uziemieniem, spełniające warunek $R_d \leq 30 W$.

Wykonać połączenia ochronne, obudów urządzeń elektrycznych, zacisków PE.

Przewód wyrównawczy w węźle (bednarka FeZn 30x4) należy skutecznie uziemić.

Uziemienie szyny wyrównawczej wykonać łącząc z zewnętrznym uziomem.

Za zgodą instalatora można wykorzystać do uziemień metalowe rury przyłącza sieci wodociągowej (zimnej wody).Z uziemionym przewodem wyrównawczym połączyć wszystkie wewnętrzne metalowe rury i obudowy metalowe urządzeń technologicznych.

Przewód neutralny „N” należy izolować tak jak przewody fazowe (robocze).

NIE WOLNO UZIEMIAĆ ŻYŁ NEUTRALNYCH (ZEROWYCH) „N” przewodów zasilających urządzenia.

3.0. Uwagi końcowe

Przed uruchomieniem urządzeń sprawdzić ich parametry znamionowe i ewentualnie zweryfikować zabezpieczenia. Po zakończeniu prac wykonać badanie skuteczności ochrony od porażen oraz badania oświetlenia zgodnie z PN-EN 126

Opracował:
mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak

SADNICZA 1 : 500

WYKONAWCZA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

N2-84.3

21.10.2006r.

olskie

SA

2 Pow: 2,6241ha

OZNANSKI

KERG. 610 - 285/2006

YCH

skiej 1d / 2
002-34-60

mgr inż. RAFAŁ GŁADYSIAK

GEODETA

RYSZARD KARPIK

geodeta uprawniony

nr upraw. 9822/90

64-500 Szamotuły, ul. M. Skłodowskiej 1d/2

tel/fax 061 239 22-412

ZNANSKI
DOKUMENTACJA
OGRAFICZNA
iu
napie sieci uzbrojenia
vane, a dokumenty
yzacji przyjęto do
ego i kartograficznego
!006
nr 610-285/2006
ilizowana została
a uzgodniona z
Polskiej Geodezji
U.D.P. z dnia 1

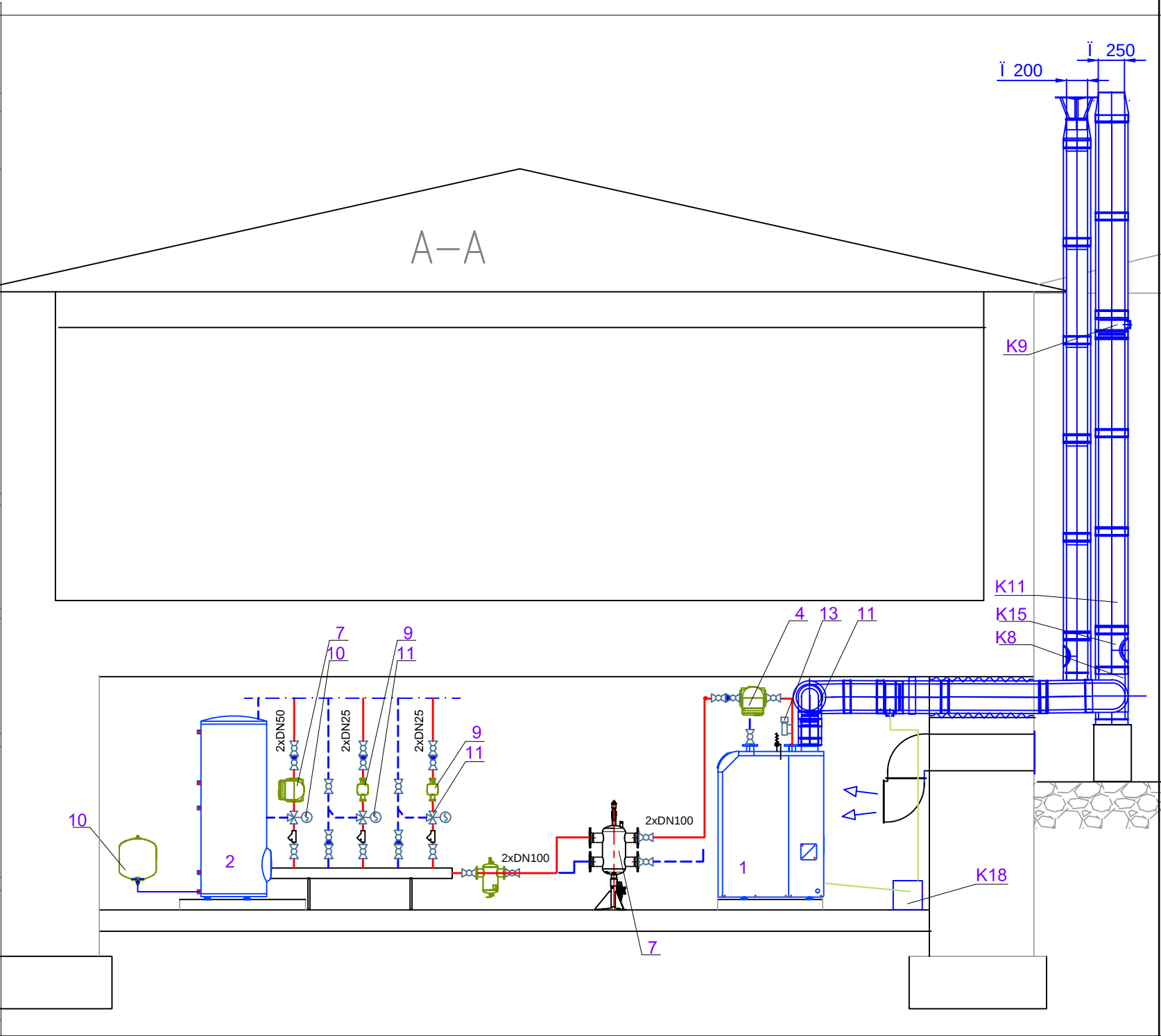
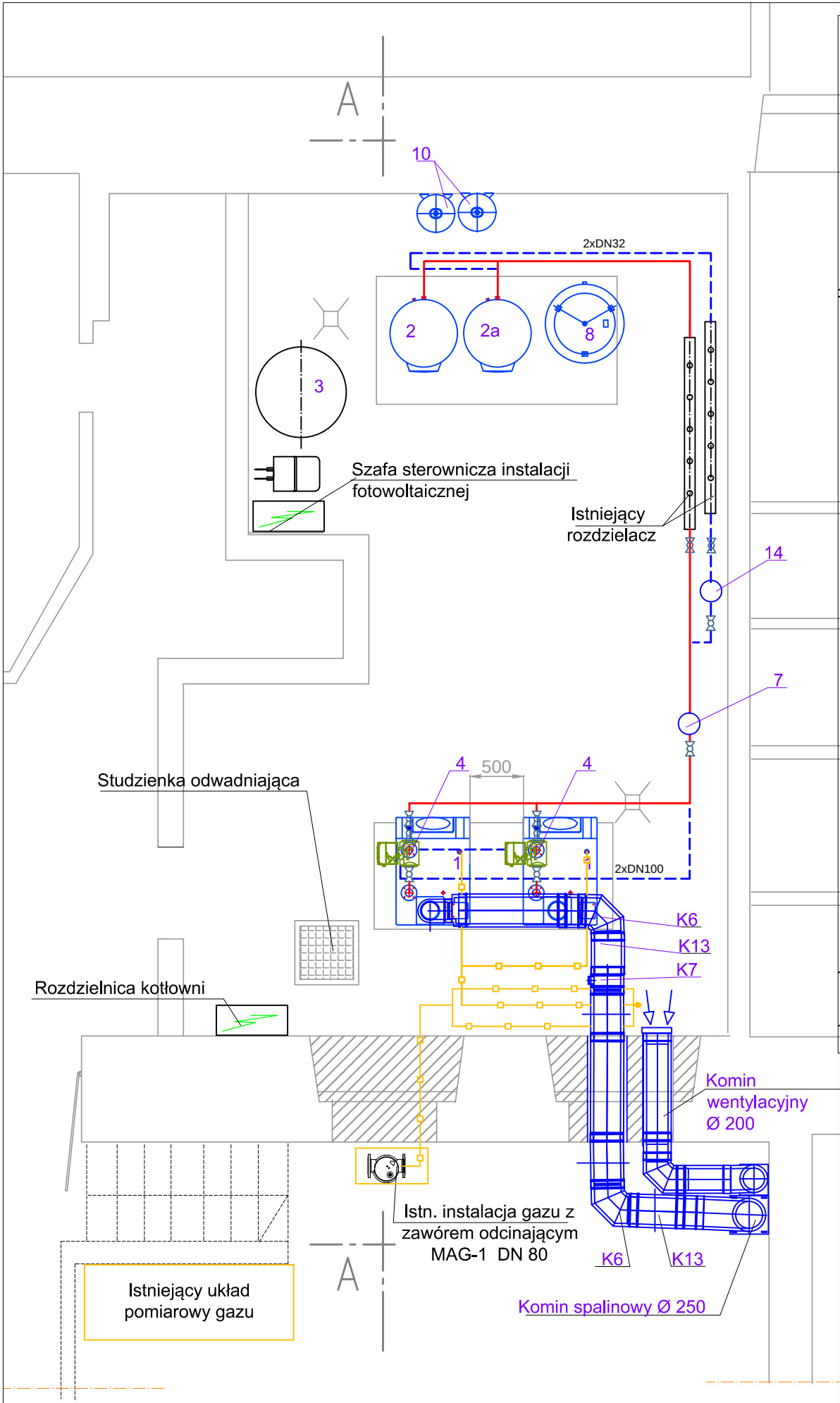
mgr inż. Rafał Gładysiak
inż. i inżynier geodeta, starszy
specjalista ds. geodezji

"Szajerka" Ireneusz Szajerka

ul. Włchowa 6, 62-004 Kępno

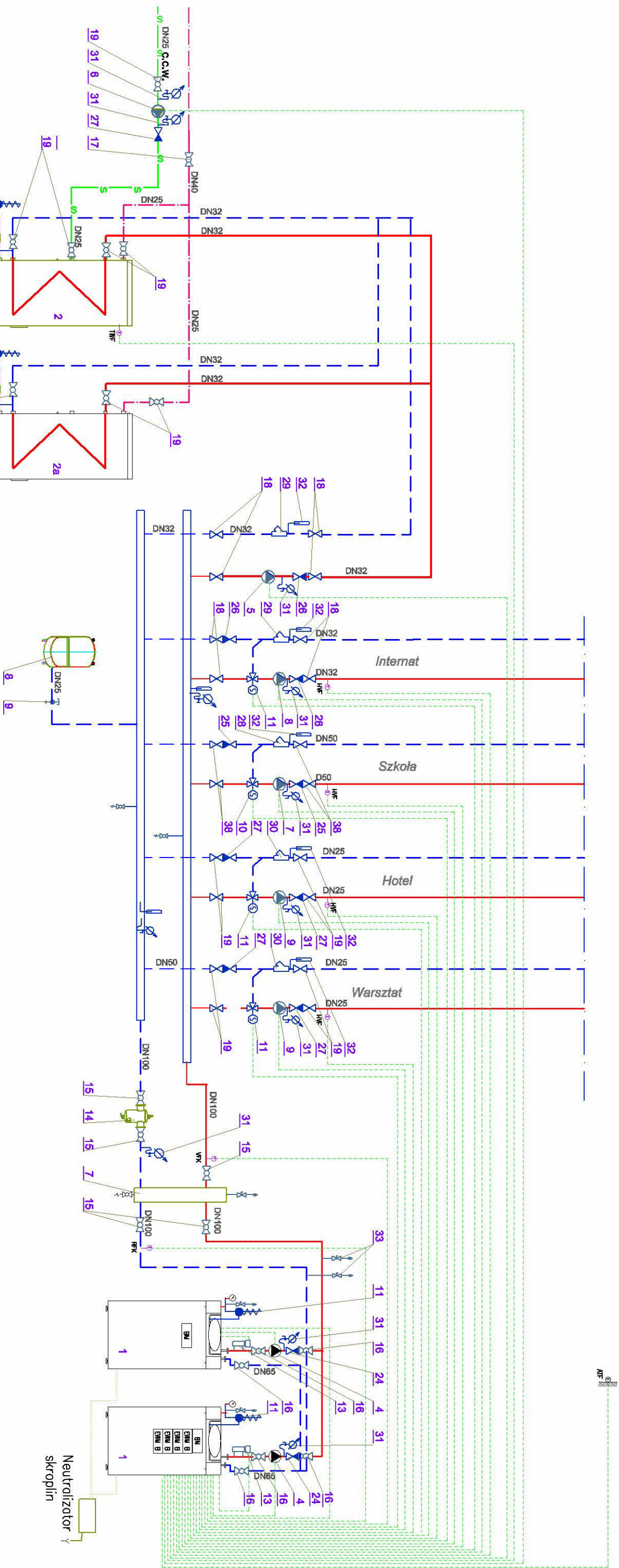
Data	937/ 05.2017	Imię i nazwisko		Podpis	
Projektant	mgr inż. Elena Katwiska	apri nr 368/86			
Sprawdzający					
Skala	1 : 500	Obiekt:	Modernizacja kotłowni Zespołu Szkół w Rekolimie ul. Szamotulska 24,	Wzrost:	Rysunek nr
Forma		Tytuł:	Plan sytuacyjny		1
					Stadium PW

Powiat Poznański,
ul. Jackowskiego 18
60-508 Poznań //



UWAGI:
1. Oznaczenia urządzeń wg cz. opisowej; oznaczenia przewodów wg rys. nr 3
2. Wytyczne montażowe - zgodnie z częścią opisową
3. Przed przystąpieniem do robót montażowych wszystkie wymiary sprawdzić bezpośrednio na budowie.

"Szajerka" Ireneusz Szajerka ul. Wichrowa 6, 62–004 Kicin							
Data		05.2017		Imię i nazwisko		Podpis	
Projektant		mgr inż. Elena Kotwicka upr nr 368/86 UW					
Sprawdzający							
Skala 1 : 50		Obiekt: Modernizacja kotłowni Zespołu Szkół w Rokietnicy ul. Szamotulska 24,			Inwestor: Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18 60-509 Poznań		Rysunek nr 3
Format		Tytuł: Rzut i przekrój kotłowni					Stadium PW



Oznaczenie przewodów

- c.o. zasilanie
- c.o. powrót
- CWU
- cyrkulacja CWU
- woda zimna
- odprowadzenie skropin z kotła
- przewody sterujące

Oznaczenie czujników

- AFT - czujnik temperatury zewnętrznej
- TWF - czujnik temperatury CWU
- HVF - czujnik zasilania obiegu CO
- VFK - czujnik temperatury zasilania
- RVF - czujnik temperatury powrotu

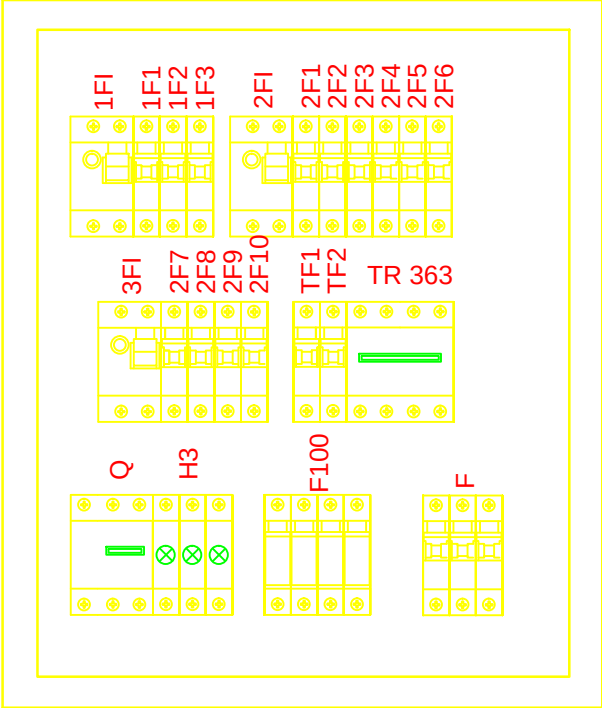
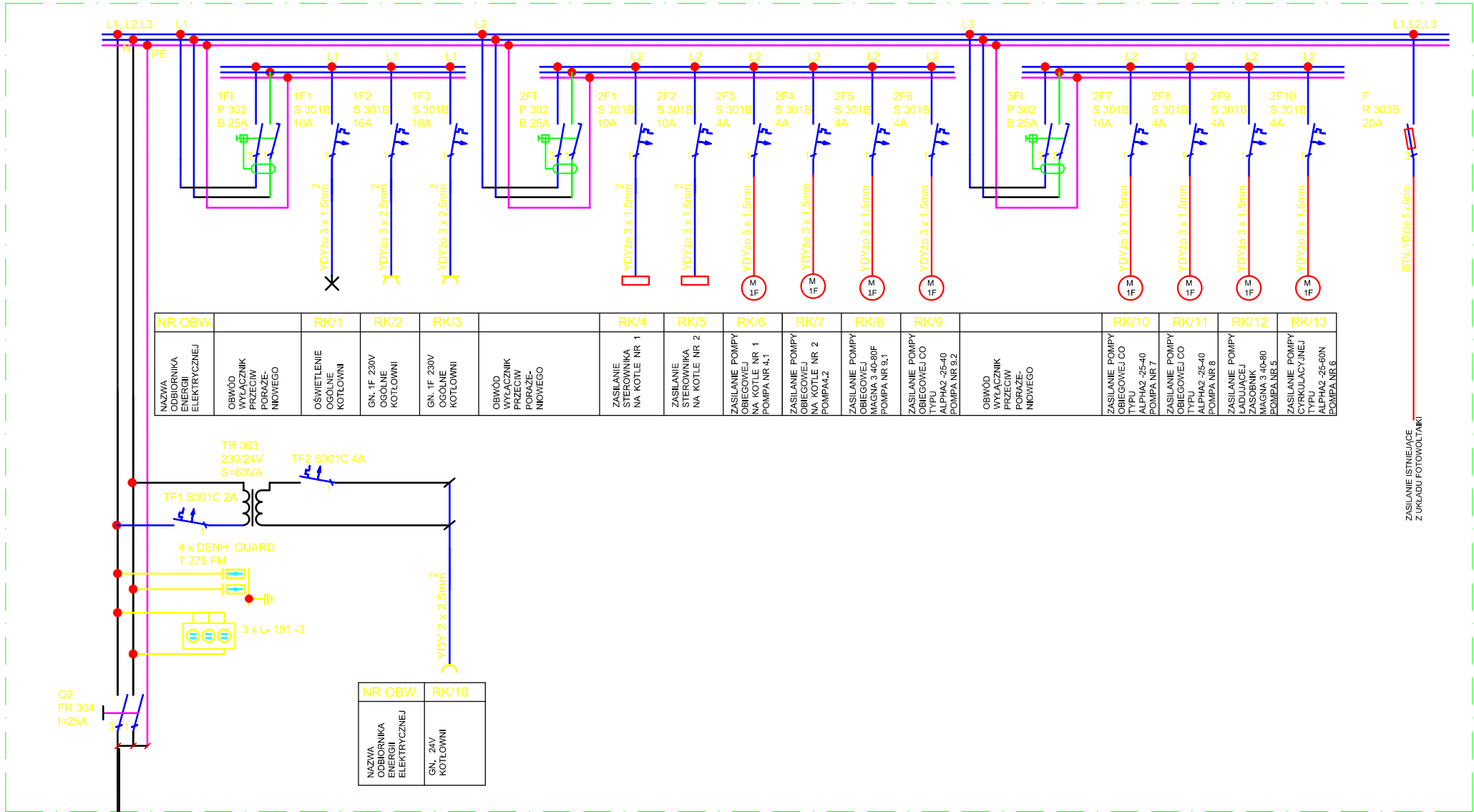
UWAGI:

- Opracowany układ sterowania stanowi podstawę do doboru regulatorów i czujników. Szczegółowy schemat automatyki i sterowania kotłowni opracować w oparciu o dane techniczne wybranego producenta urządzeń grzewczych.
- Oznaczenia urządzeń - patrz część opisowa
- Urządzenia nieopisane - istniejące
- Istniejąca instalacja gazowa - bez zmian

"Szajerka" Ireneusz Szajerka			
ul. Wicherowa 6, 62-004 Kicin			
Data	05.2017	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant	mgr inż. Elena Kotwicka upr nr 368/86 UW		
Sprawdzający			
Skala	Obiekt: Modernizacja kotłowni gazowej Zespołu Szkół w Rokietnicy, ul. Szamulskiego 24	Investor: Powiat Poznański ul. Jaskowskiego 18 60-509 Poznań	Rysunek nr 4
Format	Tytuł: Schemat montażowy kotłowni	Stadium PW	

ISTNIEJĄCĄ ROZDZIELNICĘ KOTŁOWNI
RK - 400/230V , 50Hz
(Dostosować wg niniejszego schematu)

W I D O K ROZDZIELNICY
RK - 400/230V , 50Hz



UWAGI :

- ROZDZIELNICA KOTŁOWNI RK-400/230V SKŁADAĆ SIĘ BĘDZIE :
 - OBUDOWA , ROZDZIELNICA NATYNKOWA TYPU RN-65 3 x 12 ,
 - DRZWICZKI SZARE Z USZCZELKĄ IP44
 - PRODUKCJI LEGRAND FAEL
- ROZDZIELNICĘ MONTOWANĄ NA WYSOKOŚCI 1,2m OD PODŁOGI .

- ZASTOSOWANO SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAZENIEJ
- PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM - OCHRONA PODSTAWOWA
 - PRZĘZ SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE NAPIĘCIA ZASILANIA
 - WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWOPRĄDOWY

PROJ.
Wyłącznik główny
kotłowni
zabudowany w rozdzielnicy
RN -1x6-55 , IP 55
usytuowany przed
wej. do kotłowni

YDY 2x1.5mm²

PROJ.
Q1
FR 303
I=25A

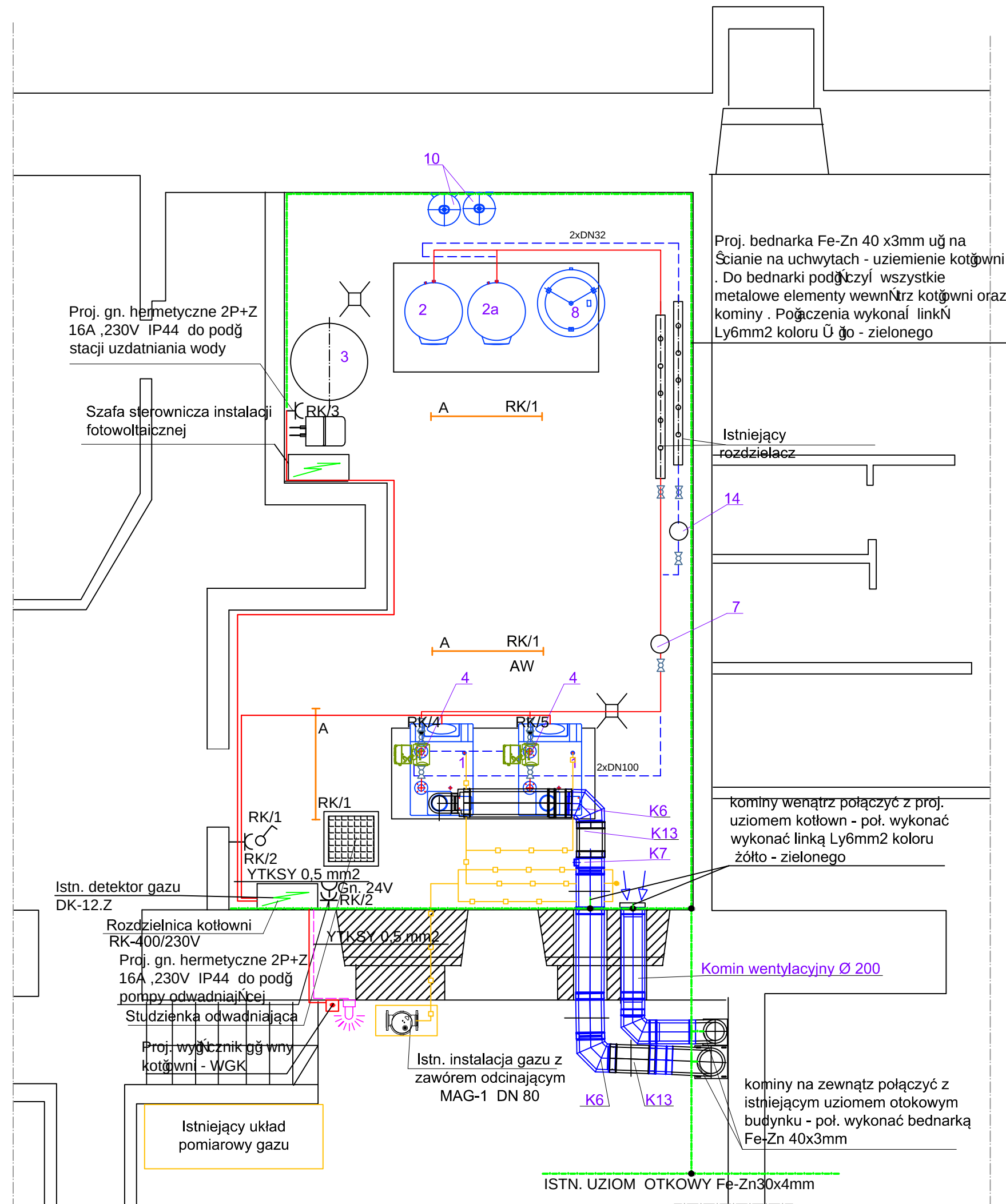
ISTN. YKY2o 5 x 6mm²

ISTN. ZASILANIE Z ROZDZIELNICY
GŁÓWNEJ RGA - 400/230V

F1.2
6A BIWtz
Z-SIL/20/1

ISTNIEJĄCY
MODUŁ ALARMOWY
MD-4.Z

"Szajerka" Ireneusz Szajerka ul. Wichrowa 6, 62-004 Kicin			
Data	05.2017	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant	mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak Upr. nr UAN VI-f/3/38/88		
Sprawdzający			
Skala 1 : 50	Obiekt: Modernizacja kotłowni Zespołu Szkół w Rokietnicy ul. Szamotulska 24,	Inwestor: Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18 60-509 Poznań	Rysunek nr IE-1
Format	Tytuł:SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY RK- 400/230V		Stadium PW



- Oprawa Świetl. wkowa typu OPK - 256, 2x58W 230V, IP65
- A

Oprawa Świetl. wkowa typu OPK - 256, 2x58W 230V, IP65
Moduł awaryjny 1h
- AW

wyłącznik 1-bieg.
- gniazdo szczelne 230V IP44

Uwaga:
1. Podłączenie instalacji elektrycznej pomp wg schematu technologii kotłowni rys nr IE-3.

"Szajerka" Ireneusz Szajerka ul. Wichrowa 6, 62-004 Kicin			
Data	05.2017	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant	mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak Upr. nr UAN VI-f/3/38/88		
Sprawdzający			
Skala 1 : 50	Obiekt: Modernizacja kotłowni Zespołu Szkół w Rokietnicy ul. Szamotulska 24,	Inwestor: Powiat Poznański ul. Jackowskiego 18 60-509 Poznań	Rysunek nr IE-2
Format	Tytuł: PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH KOTŁOWNI		Stadium PW