

O P I S T E C H N I C Z N Y

Remont kotłowni wodnej opalanej biomasą (słomą) dla potrzeb ogrzania obiektów Zespołu Szkolno – Przedszkolnego w Polnicy (dz. nr 434/4).

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt architektoniczno – konstrukcyjny budynku,
- Projekt architektoniczno – konstrukcyjny komina,
- Polska Norma PN-85/B-02421 – „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”,
- PN-82/B-02402 – „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”,
- PN-82/B-02403 – „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-64/B-10400 – „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym”,
- PN-85/B-0242 – „Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń”,
- PN/91/B-02420 – „Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych”,
- PN-91/B-02414 – „Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”,
- PN-91/B-02413 – „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania”,
- PN-87/B-02411 – „Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania”,
- PN-92/B- 01706 – „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”,
- PN-92/B-01707 – „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu”,
- PN-84/B-01412 – „Wentylacja i klimatyzacja. Zasady wykonywania rysunków”,

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie zawiera projekt remontu kotłowni opalanej biomasą (słoma) zasilającej obiekty szkolne.

Proponowane rozwiązanie wpłynie na poprawę właściwości eksploatacyjnych kotłowni oraz obniżenie kosztów ogrzewania.

2.1. INFORMACJE OGÓLNE.

Planuje się kompleksowy remont kotłowni opalanej biomasą (słoma) o mocy 600 kW. Kotłownia została oddana do użytku w 2005 roku. Od momentu oddania do użytku nie przechodziła generalnego remontu.

W istniejącej kotłowni zamontowane są:

- kotły opalane słomą typu Metalerg RM 01 wraz z kominem, wentylatorem nadmuchowym i pozostałą armaturą;
- bufor wody grzewczej o pojemności 30 m³;
- układ wymiennika płytowego;
- zmiękcacz wody (napełnianie i uzupełnianie zładu);
- pompy obiegowe;
- cyklony (komory osadcze pyłów);
- sterowanie pracą kotłowni;
- oświetlenie.

Technologia istniejącej kotłowni do demontażu.

3. OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA.

Projektuje się kotłownię wodną opartą na dwóch kotłach wodnych typu EKOPAL RM 01 2x300 kW) przystosowanych do spalania słomy w balotach okrągłych maks. Ø180x150 cm.

Układ spalania zastosowany w projektowanym kotle to spalanie przeciwprądowe. Jest ono kombinacją gazyfikacji biopaliwa i spalania gazu i cząstek paliwa w strumieniu nadmuchiwane powietrza. Spalanie takie cechuje się następującymi właściwościami:

- powietrze do spalania nawiewane przez wentylator nadmuchowy i układ dysz uderza w nieruchomy wsad po to, by pozostał na swoim miejscu nie będąc porywany przez palące się gazy,
- powietrze podawane jest przez rzędy dysz o regulowanym wydatku, jako powietrze główne do spalania i powietrze wtórne do spalania,
- gazy powstające w procesie gazyfikacji i spalania oraz powietrze nawiewane na paliwo ulegają dobremu wymieszaniu, zapewnionemu przez konstrukcję komory spalania i dysz nawiewnych
- palące się gazy, które wpływają do komory spalania nie zostają ochłodzone poniżej 800°C, zanim nie zostanie zakończone spalanie gazów i cząstek palnych. Gazy spalinowe po dopaleniu w strumieniu powietrza wtórnego w gardzieli wylotowej w otoczeniu gorącej ceramiki (wymurówka ceramiczna i kształtka ceramiczna na wypływie gazów spalinowych z komory spalania) kierowane są do części wymiennikowej kotła,
- w trakcie spalania balotów, gdy rośnie wolna powierzchnia słomy podlegającej zagazowaniu i spalaniu, nadmuch powietrza do spalania jest automatycznie zwiększany dla zapewnienia odpowiedniej temperatury 800°C w komorze spalania gazów. Jest pogłówny okres spalania paliwa i cechuje się on najwyższą wydajnością i sprawnością procesu spalania,
- w trakcie dopalania resztek paliwa następuje stopniowe obniżenie ilości podawanego powietrza do komory spalania, aż do wygaszenia spalania i wyłączenia wentylatora nadmuchowego,
- proces spalania odbywa się cyklicznie, przy pełnej automatyzacji pracy kotła i systemu grzewczego od momentu załadowania do zakończenia procesu spalania ładunku paliwa.

Decydującym o spalaniu obszarem w komorze spalania jest wnętrze i otoczenie strumieni powietrza, kierowanych na powierzchnię paliwa i mieszających się z gazem w przeciwnym kierunku.

Tak dobre warunki spalania mogą być zapewnione tylko przez automatyczną regulację procesu spalania naceLOWANO na utrzymanie odpowiedniej temperatury w komorze spalania. Optymalne warunki

spalania zapewnia się przez precyzyjną regulację ilości doprowadzanego powietrza.

Praca kotła nie może być obciążona zmiennym zapotrzebowaniem ciepła na odbiorniki. Dla zapewnienia właściwego spalania między kotłem a odbiornikami instaluje się zbiornik akumulacyjny odbierający tyle ciepła ile jest produkowane przez kocioł w trakcie jednego cyklu spalania. Kotły opalane biomasą typu Ekopal są urządzeniami bezciśnieniowymi (atmosferycznymi). Remont kotłowni polega na wykonaniu trzech niezależnych obiegów:

- bezciśnieniowego obiegu chłodzenia kotła opalanego biomasą w celu odebrania ciepła z procesu spalania sterowanego. W obiegu tym zastosowano buforowy zbiornik akumulacyjny i układ automatycznego nadzorowania procesu spalania, pracy pomp i wentylatorów.
- obiegu wymiennikowego łączącego instalację bezciśnieniową z obiegiem sieciowym poprzez wymiennik płytowy,
- obiegu sieciowego.

Przepływ czynnika po stronie układu otwartego i zamkniętego wymuszony zostanie pompami obiegowymi. Czynnik grzewczy doprowadzony zostanie do instalacji wewnętrznej obiektów szkolnych. W obiektach zamontowane zostały sprzęgła hydrauliczne pozwalające na powrót czynnika do kotłowni oraz zawory regulacyjne regulujące przepływ.

Kotły zabezpieczone zostają naczyniem wzbiórczym układu otwartego. Układ ciśnieniowy zabezpieczony jest przeponowym naczyniem wzbiórczym o ciśnieniu pracy 0,15 MPa. Nastawa otwarcia zaworu bezpieczeństwa – ciśnienie 0,3 MPa. Złady obydwu obiegów napełniane i uzupełniane poprzez stację zmiękczenia wody.

4. WYTYCZNE WYKONANIA

4.1 Urządzenia

Wszystkie urządzenia przewidziane w projekcie winny być dostarczone w wykonaniu fabrycznym standardowym, o parametrach

obliczeniowych wg charakterystyk pracy. Wymienniki ciepła winny posiadać świadectwo UDT i być dopuszczone do obrotu. Zawory bezpieczeństwa winny posiadać dopuszczenie do stosowania wydane przez UDT. Pozostałe urządzenia: zbiorniki, zawory regulacyjne, pompy, armatura, rury, kołnierze itp. – z atestem wytwórcy.

Przewody technologiczne stanowią rury stalowe bez szwu wg PN/H74219 w gatunku R35 z połączeniami spawanymi, skręcany i kołnierzowymi. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. W najwyższych punktach instalacji przewidzieć odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia. W miejscu wskazanym na rysunkach należy przejść na rury preizolowane PEX wykorzystując kształtki systemowe producenta rur z tworzywa.

4.2 Odwodnienia

Instalację należy odwodnić w najniższych punktach poprzez zawory kulowe.

4.3 Montaż instalacji

Przed montażem należy wszystkie rury i kształtki oczyścić z zanieczyszczeń i przygotować do spawania.

Należy zachować prawidłowość spadków w celu zachowania niezawodności odpowietrzenia i odwodnienia.

Termometry montować w tulejach termometrycznych, manometry przy użyciu kurków manometrycznych trójdrogowych.

4.4 Płukanie instalacji i próby hydrauliczne.

W trakcie montażu należy oczyszczać na bieżąco wnętrza rur i wszystkich spawanych i skręcanych elementów. Po montażu przeprowadzić kilkukrotne płukanie przewodów w celu usunięcia zanieczyszczeń. Po każdym płukaniu oczyścić filtry i odmulacze.

Instalację przed malowaniem i położeniem izolacji należy poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco.

Próbę szczelności na zimno części bez ciśnieniowej przeprowadzić na ciśnienie 0,4 MPa (z wyjątkiem kotłów, akumulatora i naczyńa wzbiorczego otwartego).

Próbie szczelności na gorąco części bez ciśnieniowej przeprowadzić na ciśnienie robocze całego zładu.

Próbie szczelności układu ciśnieniowego przeprowadzić przy ciśnieniu 0,6 MPa bez podłączenia zaworu bezpieczeństwa i naczynia zbiorczego. Po podłączeniu urządzeń ciśnienie robocze przy temperaturze roboczej. Przy próbie sprawdzić działanie zaworu bezpieczeństwa.

Próby przeprowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. Podczas prób należy dokonać oględzin instalacji. W przypadku wykrycia nieszczelności usunąć je i próbę powtórzyć.

4.5 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy winny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne stosowne do projektowanych warunków pracy.

Rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości zgodnie z PN-70/H-97050, odtłuścić i zabezpieczyć przez malowanie w następujący sposób:

- 2 x farba silikatowa podkładowa o odporności do 200°C,
- 1 x farba silikatowa nawierzchniowa o odporności termicznej do 200°C.

Dopuszcza się stosowanie innych zestawów malarskich o odporności termicznej do 200°C.

4.6 Izolacja

Zaizolowaniu podlegają wszystkie elementy instalacji wodnej i spalinowej.

Izolację rur wykonać np. z wełny mineralnej o grubości równej średnicy rury – DN 100 – grubość 100 mm, DN 80 – grubość 80 mm itd. dopuszcza się izolację z innych materiałów. Wykończenie izolacji za pomocą płaszcza z foli PCV. Na izolacji należy oznaczyć kierunki przepływów. Zbiornik akumulacyjny zaizolować 15 cm warstwą wełny mineralnej pod płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,5-0,75 mm. Przewody spalinowe izolowane fabrycznie.

4.7 Sterowniki

Sterownik elektronicznego DCH-2022:

- z dotykowym wyświetlaczem LCD,
- zdalny dostęp do wszystkich parametrów pracy kotła zarówno osób nadzorujących jak i serwisu (możliwość zdalnej regulacji pracy kotła)
- zintegrowany z szafą elektryczną, stycznikami i zabezpieczeniami.

5. Zasilanie pomp oraz układów sterowania

Sterowanie pracą kotłów odbywać się będzie poprzez sterowanie dostarczone przez producenta kotłów. Załączanie pomp odbywać się będzie za pomocą łączników zamontowanych w istniejącej rozdzielnicy RG. Sterowniki pieców zasilć przewodami YDY3x1,5 mm². Nad sterownikiem na suficie zamontować konstrukcję metalową, do której zamontować rurę ochronną RVS22 umożliwiającą doprowadzenie przewodu do sterownika. Dodatkowo od każdego sterownika doprowadzić dwa przewody YDY3x1,5 mm² do istniejącej rozdzielnicy dla załączania przez sterownik pomp.

Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne BHP

Podczas prac montażowych i remontowych należy przestrzegać przepisów BHP. Kotłownię wyposażić w następujący sprzęt gaśniczy:

- koc gaśniczy – 1 szt.
- gaśnica 6 kg uniwersalna ABC – 1 szt.

Kotłownię wyposażić w instrukcję przeciwpożarową, oznaczyć wyjścia ewakuacyjne i miejsce usytuowania podręcznego sprzętu gaśniczego.

Gaśnice należy umieścić w miejscach łatwo dostępnych przy wejściach do pomieszczeń. Instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Kotłownię winna obsługiwać osoba przeszkolona zarówno ze znajomości działania poszczególnych instalacji jak i w zakresie BHP.

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy znajdują się w instrukcji obsługi, która powinna stanowić odrębne opracowanie.

6. Wytyczne branżowe

A. Wytyczne dla branży elektrycznej:

- pomieszczenie kotłowni wyposażyć w oświetlenie sztuczne,
- należy doprowadzić zasilanie do pomp, siłowników, kotłów.

7. Uwagi końcowe

UWAGA!

Ponieważ wykonawcy urządzeń zastrzegają sobie możliwość wprowadzenia zmian bez konieczności informowania zainteresowanych należy przed zamówieniem urządzeń zasięgnąć informacji i wprowadzenie zmiany uwzględnić przy montażu.

8. Zabezpieczenia

8.1 Naczynie wzbiornicze otwarte

Naczynie wzbiornicze o pojemności $V_c=1350 \text{ dm}^3$

8.2 Rury zabezpieczające

- rura bezpieczeństwa dla każdego kotła DN 65
- rura wzbiornicza dla każdego kotła i zbiornika akumulacyjnego DN 40
- rura przelewowa – DN 65
- rura odpowietrzająca – DN 20
- rura sygnalizacyjna – DN 15

8.3 Naczynie wzbiornicze układu zamkniętego

Naczynie Reflex N 600. Rura łącząca naczynie z instalacją DN 25.

Zawór bezpieczeństwa na wymienniku płytowym - zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 1", ciśnienie otwarcia 3 bar.

10. Urządzenia instalacyjne

10.1 Pompa obiegu kotłowego

Pompa Wilo TOP-S 65/7 400V

10.2 Pompa obiegu wymiennikowego

Pompa Wilo TOP-S 65/10 400V

10.3 Pompa układu sieciowego

Pompa Wilo TOP-S 65/13 400V

10.4 Płytowy wymiennik ciepła układu pośredniego

Wymiennik ciepła typ XG 20H-1 110, kod 004B5255 produkcji firmy Danfoss.

10.5 Stacja zmiękczenia wody

Złady obydwu obiegów napełnianie i uzupełnianie poprzez stację zmiękczenia wody.

10.6 Bufor wody grzewczej

Bufor wody grzewczej o pojemności 30 m³.

INNE INSTALACJE W BUDYNKU

Budynek kotłowni wyposażony w instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej oraz elektryczną.

11. UWAGI KOŃCOWE.

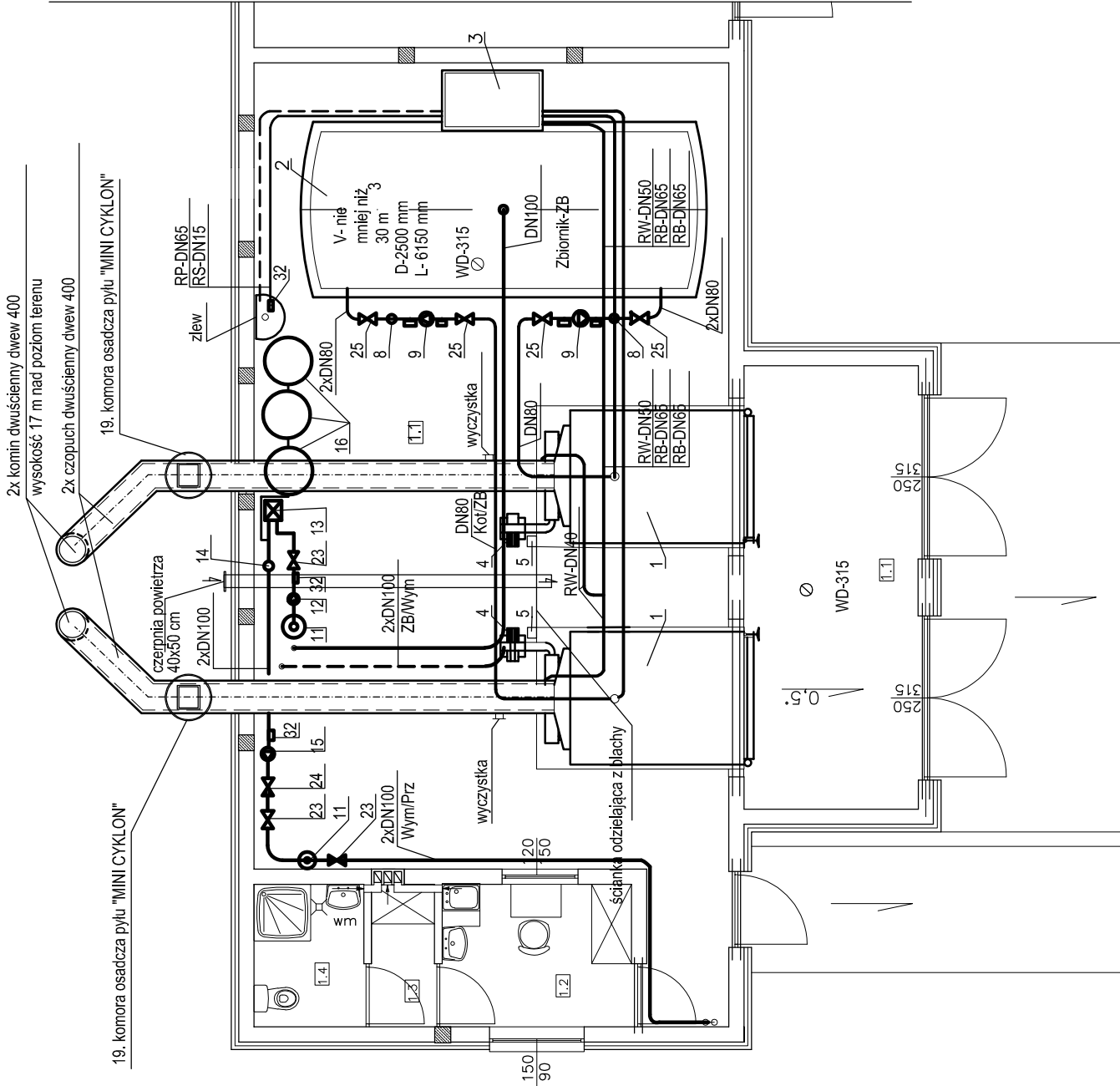
Całość prac wykonać zgodnie z: przepisami BHP, obowiązującymi normami, instrukcjami montażu wydanymi przez producentów użytych materiałów oraz zgodnie z:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Dopuszczenie instalacji do eksploatacji powinni nastąpić po otrzymaniu pozytywnego protokołu prób szczelności i wytrzymałości.

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI NA SŁOMĘ

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Kodol Ekopal RM 01 moc 300 KW, na słomę ze sterownikiem elektronicznym DCH-2022 możliwość zdalnej regulacji pracy kotła - Metalerg Olawa	2
2	Zbiornik akumulacyjny izolowany o poj. minimum 30 m3	1
3	naczynie wzbiorcze otwarte o poj. minimum 1,4 m3	1
4	Wentylator kotła z przepusznica - w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
5	Regulator pracy kotła w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
6	Czujnik temperatury spalin w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
7	Czujnik temperatury wody w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
8	Zawór regulacyjno-nastawny Hydrocontrol F, DN 65	2
9	Pompa TOP -S 65/7 , 400V	2
10	Filtr siatkowy FS-1, DN 80	2
11	Filtroadmulinik DN 100	2
12	Pompa TOP -S 65/10 , 400V	1
13	Wymiennik płytowy skręcany moc 600 KW, XG20H-1 110,	1
14	Zawór bezpieczeństwa 1915, 1", ciśnienie otwarcia 3 bary	1
15	Pompa TOP -S 65/13 , 400V	1
16	Naczynie wzbiorcze przeponowe N 600	3
17	Filtr siatkowy FS-1, DN 25	1
18	Zawór antyskażeniowy typ CA-296, DN 25	1
19	Komorą osadczą "MINI CYKLON"	2
20	przylącze stacji zmiękczenia	1
21	stacja zmiękczenia - zbiornik solankowy w zestawie z 56/0050 VF	1
23	Zawór kulowy DN 100 kohnierzowy	5
24	Zawór zwrotny DN 100 kohnierzowy	1
25	Zawór kulowy DN 80 kohnierzowy	8
26	Zawór kulowy DN 40	3
27	Zawór kulowy DN 25	7
28	zawór zwrotny DN 25	1
29	Zawór kulowy DN 15	9
30	Odpowietznik automatyczny DN 15	10
31	Termometr O-120 C	9
32	Manometr M 100R z kurkiem manometrycznym	16
33	Włącznik termiczny	1



OZNACZENIA

Zbiornik słabowy o poj. nie mniejszej niż 30 m

Zbiornik-ZB

Rura wzbiorcza DN 50
Rura bezpieczeństwa DN 65
Rura bezpieczeństwa DN 65
Rura przelewowa DN 65
Rura sygnalizacyjna DN 15

RW-DN50
RB-DN65
RB-DN65
RP-DN65
RS-DN15
2xDN100
WymiPTrz
2xDN100
ZBWym
DN80
KotZB

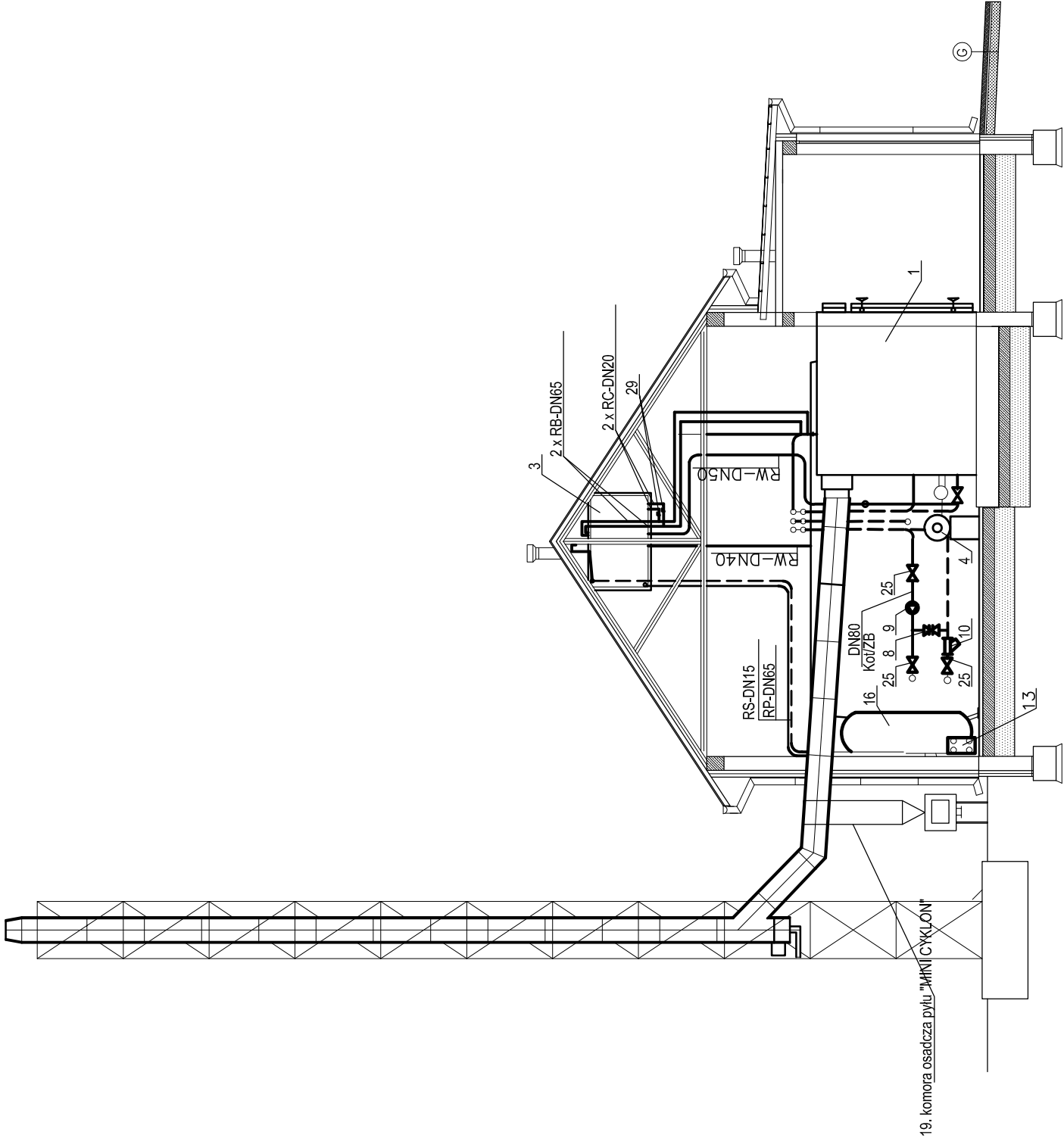
rura wymiennik - przylącze

rura zbiornik - wymiennik

rura kocioł - zbiornik

NAZWA I ADRES PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO	Remont kotłowni wodnej opalanej biomasą (słomą) dla potrzeb ogrzania obiektów Zespołu Szkolno - Przedszkolnego w Polnicy (dz. nr 434/4).
--	--

Schemat technologii kotłowni	
BRANŻA SANITARNA	NR RYS
PROJEKTANT SPECJALNOŚCI INSTALACJO-INŻYNIERIAJ	S-1
mgr inż. Zbigniew Łojewski uprawnienia bez ograniczeń w specjalności Instalacyjnej nr uprawnień: POM0045/PWOS/12	



ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI NA SŁOMĘ

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Kociol Ekopal RM 01 moc 300 KW, na słomę ze sterownikiem elektronicznym DCH-2022 możliwość zdalnej regulacji pracy kotła - Metalerg Olawa	2
2	Zbiornik akumulacyjny izolowany o poj. minimum 30 m3	1
3	naczynie wzbiorcze otwarte o poj. minimum 1,4 m3	1
4	Wentylator kotła z przepustnicą - w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
5	Regulator pracy kotła w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
6	Czujnik temperatury spalin w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
7	Czujnik temperatury wody w komplecie z kotłem Metalerg Olawa	2
8	Zawór regulacyjno-nastawny Hydrocontrol F, DN 65	2
9	Pompa TOP -S 65/7 , 400V	2
10	Filtr siatkowy FS-1, DN 80	2
11	Filtwoodmulnik DN 100	2
12	Pompa TOP -S 65/10 , 400V	1
13	Wymiennik płytowy skręcany moc 600 KW, XG20H-1 110,	1
14	Zawór bezpieczeństwa 1915, 1", ciśnienie otwarcia 3 bary	1
15	Pompa TOP -S 65/13 , 400V	1
16	Naczynie wzbiorcze przeponowe N 600	3
17	Filtr siatkowy FS-1, DN 25	1
18	Zawór antyskażeniowy typ CA-296, DN 25	1
19	Komora osadzca "MINI CYKLON"	2
20	przyłącze stacji zmiękczenia	1
21	stacja zmiękczenia - zbiornik solankowy w zestawie z 56/0050 VF	1
23	Zawór kulowy DN 100 kołnierzowy	5
24	Zawór zwrotny DN 100 kołnierzowy	1
25	Zawór kulowy DN 80 kołnierzowy	8
26	Zawór kulowy DN 40	3
27	Zawór kulowy DN 25	7
28	zawór zwrotny DN 25	1
29	Zawór kulowy DN 15	9
30	Odpowietznik automatyczny DN 15	10
31	Termometr 0-120 C	9
32	Manometr M 100R z kurkiem manometrycznym	16
33	Włącznik termiczny	1

OZNACZENIA

Zbiornik stalowy o poj. nie mniejszej niż 30 m

- Rura wzbiorcza DN 50
- Rura bezpieczeństwa DN 65
- Rura bezpieczeństwa DN 65
- Rura przelewowa DN 65
- Rura sygnalizacyjna DN 15

rura wymiennik - przyłącze

rura zbiornik - wymiennik

rura kociol - zbiornik

Zbiornik-ZB

- RW-DN50
- RB-DN65
- RB-DN65
- RP-DN65
- RS-DN15

2xDN100

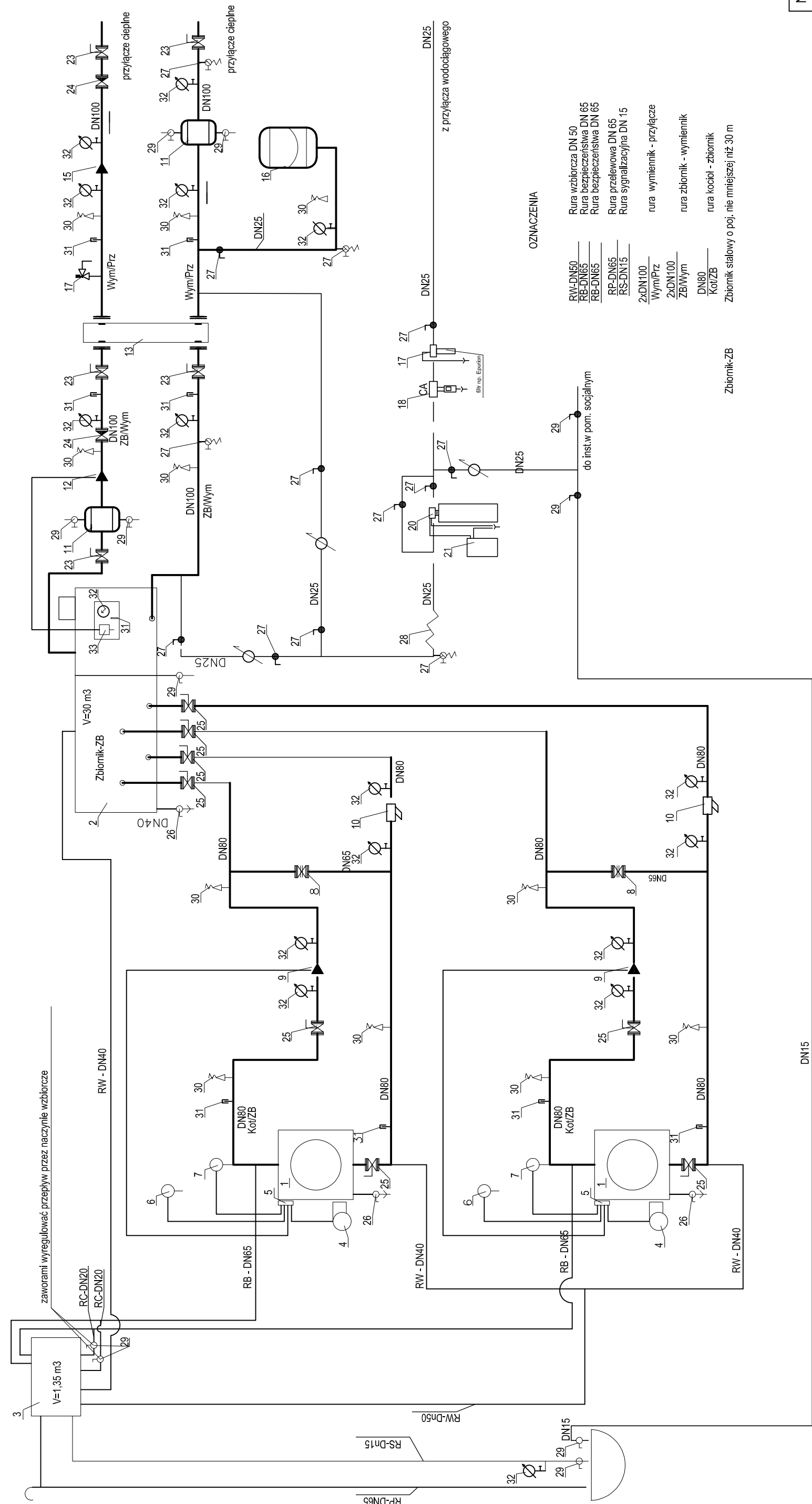
Wymi/Prz

2xDN100

ZB/Wym

DN80

Kot/ZB



ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KOTŁOWNI NA SŁOMĘ

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Kocioł Ekopol RM 01 moc 300 kW, na słone z sterownikiem elektronicznym DCH-2022	
2	możliwość zrealizacji regulacji pracy kotła - Meisberg Oława	
2	Zbiornik akumulacyjny żelazowy o poj. minimum 30 m ³	1
3	naczynie wzbiorcze owarte o poj. minimum 1,4 m ³	1
4	Wentylator kotła z przepustnicą - w komplecie z kotłem Meisberg Oława	2
5	Regulator pracy kotła w komplecie z kotłem Meisberg Oława	2
6	Czujnik temperatury spaliny w komplecie z kotłem Meisberg Oława	2
7	Czujnik temperatury wody w komplecie z kotłem Meisberg Oława	2
8	Zawór regulacyjno-nastawny Hydrocontrol F, DN 65	2
9	Pompa TOP - S 65/7, 400V	2
10	Filtr siatkowy FS-1, DN 80	2
11	Filtrodzielnik DN 100	2
12	Pompa TOP - S 65/10, 400V	1
13	Wymiennik płytowy skrapiany moc 600 kW, XC20H-1 110,	1
14	Zawór bezpieczeństwa 1915, 1", ciśnienie otwarcia 3 bary	1
15	Pompa TOP - S 65/13, 400V	1
16	Naczynie wzbiorcze przepływowe N 600	3
17	Filtr siatkowy FS-1, DN 25	1
18	Zawór antyskażeniowy typ CA-298, DN 25	1
19	Komorę osadczą "MINI CYKLON"	1
20	przylączce stałej zmiękczania	2
21	stacja zmiękczająca - zbiornik solankowy w zestawie z 56/0050 VF	1
23	Zawór kulowy DN 100 kołnierzowy	5
24	Zawór zwrotny DN 100 kołnierzowy	1
25	Zawór kulowy DN 80 kołnierzowy	8
26	Zawór kulowy DN 40	3
27	Zawór kulowy DN 25	7
28	zawór zwrotny DN 25	1
29	Zawór kulowy DN 15	9
30	Odpowietznik automatyczny DN 15	10
31	Termometr 0-20 C	9
32	Manometr M 100R z kurkiem manometrycznym	16
33	Ważonki termiczny	1

NAZWA I ADRES PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO	Remont kotłowni wodnej opalanej biomasą (słomą) dla potrzeb ogrzania obiektów Zespołu Szkolno - Przedszkolnego w Polnicy (dz. nr 434/4).
Schemat technologii kotłowni	
BRANŻA SANITARNĄ	NR RYS
PROJEKTANT SPECJALNOŚĆ INSTALACJA - TECHNICZNA	mgr inż. Zbigniew Łojewski wykonawca i kierownik wydziału Instalacji nr uprawnień: POM/046/PW/05/12