

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1 OKREŚLENIE TEMATU	3
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
1.4 ZAŁOŻENIA WSTĘPNE	4
1.4.1 Założenia obliczeniowe	4
2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA	4
2.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI	4
2.1.2. Opis ogólny kotłowni	4
2.2 WYMAGANA WYDAJNOŚĆ KOTŁOWNI	5
2.2.1 Obliczenia wymaganej pojemności podgrzewacza CWU	5
2.2.2 Obliczenia wymaganej mocy podgrzewacza	6
2.3 TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	6
2.3.1 Schemat technologiczny części wodnej kotłowni	6
2.3.2 Urządzenia technologiczne części wodnej kotłowni	6
2.4 STACJA UZDATNIANIA WODY DLA CELÓW KOTŁOWYCH	8
2.4.1 Parametry jakościowe wody i wymagane procesy uzdatniania wody	8
2.4.2 Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody	8
2.5 ODPROWADZENIE SPALIN Z KOTŁÓW	9
2.5.1 Wymagane parametry kominów	9
2.5.2 Wykonanie kominów i przewodów spalin	9
2.6 RODZAJ I PARAMETRY PALIWA	9
2.6.1 Maksymalne godzinowe zużycie paliwa przez kotłownię	9
2.7 URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE WĘZŁA CIEPLNEGO DO PODGRZEWU C.W.U.	9
3. APARATURA KONTROLNO – POMIAROWA I AUTOMATYKA	10
3.1 PRZEZNACZENIE PROJEKTOWANEJ AKPIA	10
3.2 URZĄDZENIA FABRYCZNIE WYPOSAŻONE W AKPIA	10
3.3 POMIARY MIEJSCOWE CIŚNIENIA I TEMPERATURY	10
4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I MONTAŻU KOTŁOWNI	10
4.1 WARUNKI OGÓLNE	10
4.2 RUROCIĄGI KOTŁOWNI	11
4.3 ARMATURA KOTŁOWNI	11
4.4 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I IZOLACJA CIEPLNA	11
5. POZOSTAŁE WYPOSAŻENIE INSTALACYJNE KOTŁOWNI	12
5.1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE	12
5.2 INSTALACJE GRZEWczo-WENTYLACYJNE	12
5.2.1 Wentylacja nawiewna	12
5.2.2 Wentylacja wywiewna	12
5.3 INSTALACJE WOD-KAN	12
6. OBLICZENIA	12
6.1 OBLICZENIA I DOBÓR POMP OBIEGOWYCH ROZDZIELNI CIEPŁA	12
6.2 OBLICZENIA ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA WODNEGO	13
6.3 OBLICZENIE NACZYŃIA WZBIORCZEGO OTWARTEGO	13
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	13



WIELOBRAŃZOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
„MARWIT” S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

SPIS RYSUNKÓW

1.	Rzut sutereny-technologia kotłowni	Nr rys. TK01
2.	Technologia kotłowni-przekrój A-A	Nr rys. TK02
3.	Technologia kotłowni-przekrój B-B	Nr rys. TK03
4.	Schemat kotłowni	Nr rys. TK04



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
„MARWIT” S.A. z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

1. WSTĘP

1.1 Określenie tematu

Tematem niniejszego opracowania jest Projekt technologii kotłowni dla celów centralnego ogrzewania, CWU i ciepła technologicznego na potrzeby przebudowy budynku RSP w Raciborzu przy ul. Wiejskiej połączonego ze zmianą sposobu użytkowania na dom dla bezdomnych z funkcją noclegowni. Opracowanie obejmuje projekt wykonawczy kotłowni opalanej paliwem stałym- groszkiem dla budynku noclegowni w Raciborzu.

UWAGA:

1. WSZYSTKIE PRACE NALEŻY WYKONYWAĆ ZGODNIE Z NORMAMI, PRZEPISAMI ORAZ "WARUNKAMI TECHNICZNYMI, WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH. TOM II INSTALACJE SANITARNE I PRZEMYSŁOWE.

2. RZUTY INSTALACJI ZAWARTE W NINIEJSZEJ DOKUMENTACJI OPRACOWANE ZOSTAŁY NA PODSTAWIE RZUTÓW ARCHITEKTONICZNYCH I INWENTARYZACJI.

1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania zawiera część technologiczną, AKPiA oraz instalację podawania paliwa wewnątrz pomieszczenia kotłowni.

Pozostałe wynikowe wyposażenie budowlano-instalacyjne kotłowni ujęte jest w oddzielnych opracowaniach branżowych.

1.3 Materiały wyjściowe

Danymi wejściowymi do opracowania niniejszego projektu wykonawczego kotłowni były następujące materiały i dokumenty:

- a) projekt budowlany,
- b) wielkości potrzeb ciepłych,
- c) dane techniczne dotyczące kotłów na paliwa stałe,
- d) obowiązujące normy, rozporządzenia oraz Warunki Techniczne Dozoru Technicznego,
- e) „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni”,
- f) katalogi i prospekty urządzeń oraz aparatury pomiarowej i regulacyjnej przewidzianej do zainstalowania w przedmiotowej kotłowni,
- g) inne pomocnicze materiały z projektowanego zakresu.

Wykaz stosowanych norm i przepisów

- Dziennik Ustaw Nr 75/2002r poz. 690 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-03406 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- PN-83/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów , armatury i urządzeń
- PN-87/B-02411 „Kotłownie wbudowane na paliwo stałe”.



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

1.4 Założenia wstępne

Projektowana kotłownia stanowić będzie źródło ciepła dla budynku domu dla bezdomnych z funkcją noclegowni w Raciborzu. Kotłownia eksploatowana będzie przez cały rok, celem zapewnienia dostawy ciepła do celów przygotowania c.w.u. i w sezonie grzewczym do celów ogrzewania i wentylacji. W budynku zaprojektowano instalację CO, oraz podłączono nagrzewnice trzech central wentylacyjnych, w układzie dwururowym, z rozdziałem dolnymi z obiegiem wymuszonym. Ogrzewanie grzejnikowe wykonano w technologii rur evalPEX-a firmy Uponor. Podłączenie central wykonano z rur stalowych.

1.4.1 Założenia obliczeniowe

- Wysokość n.p.m. 250m
- strefa klimatyczna zimowa III
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna zimą -20°C

2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

2.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI

2.1.1.1 Wymagania

- odległość kotła od komina, przy ciągu grawitacyjnym, nie może przekraczać 0,5 wysokości komina,
- skład paliwa powinien być zlokalizowany przy pomieszczeniu kotłowni. Wysokość składowania paliwa do 2,2 m z wolną przestrzenią nad paliwem minimum 0,5 m,
- należy przewidzieć urządzenia i sprzęt do pionowego i poziomego transportu paliwa,
- pomieszczenia składu paliwa powinien mieć zapewnioną wentylację naturalną wywiewną w wielkości jednej wymiany powietrza na godzinę w składzie paliwa ,
- drzwi wejściowe do kotłowni powinny być niepalne klasy 0,5 odporności ogniowej, szerokość minimalna 0,8 m, otwierane na zewnątrz. Drzwi od wewnątrz powinny mieć zamknięcie bez klamki i otwierać się na zewnątrz pod naciskiem człowieka,
- drzwi z kotłowni do składu paliwa powinny być stalowe lub drewniane obite blachą, otwierane do kotłowni,
- kotłownia powinna mieć oświetlenie naturalne od przodu kotła. Powierzchnia okien powinna wynosić minimum 1/15 powierzchni podłogi kotłowni, przy czym połowa okien powinna być otwieranych. Poza tym należy zapewnić oświetlenie elektryczne oraz jedno gniazdo elektryczne o napięciu nie przekraczającym 24 V,
- w podłodze kotłowni należy wykonać studzienkę kanalizacyjną umożliwiającą schłodzenie wody, której pojemność powinna być równa pojemności wodnej kotła, jednak nie większa niż 2 m³,
- przewody ciepłe w pomieszczeniu kotłowni powinny być izolowane.

2.1.2. Opis ogólny kotłowni



WIELOBRAŃOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Do wytwarzania wymaganych nośników ciepła zaprojektowano kotłownię wodną wyposażoną w kocioł wodny na paliwo stałe, wytwarzany będzie nośnik ciepła w postaci wody grzewczej o stałych parametrach 80/60°C. Kotłownia oprócz kotła wyposażona będzie w niezbędne urządzenia pomocnicze, umożliwiające bezawaryjną i bezpieczną pracę kotłowni.

Kocioł opalany będzie paliwem stałym typu groszek. Do takiego paliwa najlepsze są kotły ze specjalnym palnikiem tzw. palnikiem retortowym. Paliwo jest do niego transportowane podajnikiem z ustawionego obok kotła zasobnika. Do regulacji pracy kotła służy regulator elektroniczny, który steruje pracą podajnika, dmuchawy i pompy obiegowej, oraz współpracuje z czujnikiem pokojowym i pogodowy. Spaliny z kotła odprowadzone będą do atmosfery za pomocą indywidualnego komina. Dwuścienny komin składa się z elementów z wysokogatunkowej stali szlachetnej z mineralną izolacją cieplną. Kotły zainstalowane będzie na fundamencie o wys ok. 50mm. Dla prawidłowej pracy kotłowni, pomieszczenie wyposażone będzie w niezbędne instalacje elektryczne, grzewczo-wentylacyjne oraz sanitarne. Przedmiotowa kotłownia posiadać będzie pełne wyposażenie techniczno-zabezpieczające zgodnie z przepisami TRD 604/72 arkusz 1 co pozwoli na jej 24-godzinną pracę bez stałego nadzoru.

2.2 WYMAGANA WYDAJNOŚĆ KOTŁOWNI

Przedstawione poniżej wielkości potrzeb cieplnych do poszczególnych celów udokumentowane są obliczeniami w branżowych projektach wykonawczych. Według tych projektów kotłownia musi pokryć następujące wielkości potrzeb cieplnych:

Ogrzewanie i wentylacji

- $Q_1 = 95 \text{ kW}$
- $Q_2 = 90 \text{ kW}$

Podgrzewanie c.w.u.

- podgrzewanie c.w.u. w wymienniku ciepła
 - o $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ (70/10°C)
 - $Q_2 = 45 \text{ kW}$

Łączne wymagania wydajności cieplnej wodnej części kotłowni

Zgodnie z powyższym zestawieniem, nominalna wydajność cieplna wodnej części kotłowni powinna wynosić: 230 kW

Przyjęto: **$Q_w = 200,0 \text{ kW}$**

2.2.1 Obliczenia wymaganej pojemności podgrzewacza CWU.

- wg poboru w krótkim czasie i stałej wydajności

dane wyjściowe:

- $t_{\max} = 40^\circ\text{C}$
- zużycie wody na osobę $m = 8 \text{ l/min}$
- czas wykorzystania natrysku na osobę $t = 4 \text{ min.}$
- czas podgrzewu $z_A = 120 \text{ min.}$
- zakładana liczba osób podczas treningu $n = 16 \text{ osoby}$
- temperatura ładowania $t_k = 50^\circ\text{C}$
- Wymagana ilość ciepłej wody użytkowej

$$m_{mw} = t \cdot m \cdot n$$

$$m_{mw} = 512 \text{ l}$$

$$\text{przy } t_{cwu} = 40^\circ\text{C} \quad m_{(40)} = m_{(45)} \cdot 45 - 10 / 40 - 10$$

Wydajność krótkotrwała (w ciągu 10 min.) – 660 l/10 min (wg producenta).

Dobrano podgrzewacz CWU- **500l**



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

2.2.2 Obliczenia wymaganej mocy podgrzewacza.

$$Q = \frac{V * c * (t_a - t_e)}{z_a}$$

gdzie:

- Q - moc podgrzewu [kW]
- V - pojemność dobranego podgrzewacza
- c - c = 1 kW/860l °K
- t_a - temperatura w podgrzewaczu [°C]
- t_e - temp. wody zimnej na wlocie [°C]
- z_a - czas podgrzewu [h]

$$Q = 500(60 - 10)120/860*120 = 45,0 \text{ kW}$$

2.3 Technologia kotłowni

2.3.1 Schemat technologiczny części wodnej kotłowni

Do wytwarzania wymaganego nośnika ciepła, kotłownia wyposażona będzie w kocioł wodny typ **KWGR 220/p**. Powyższy kocioł wodny pracować będzie w układzie otwartym, natomiast cały układ za sprzęgłem hydraulicznym, pracować będzie w układzie zamkniętym, zabezpieczonym zgodnie z PN-B-02419:1999 przeponowym naczyniem wzbiorczym oraz zaworami bezpieczeństwa zainstalowanymi na kotle wodnym. Parametrem do sterowania będzie temperatura wody. Utrzymywana ona będzie tam na stałym poziomie w wysokości +90°C. Dla zabezpieczenia bezzakłóceniowej pracy całego wodnego systemu grzewczego składającego się z dwóch obiegów grzewczych o różnym przeznaczeniu, zaprojektowano rozdzielanie hydrauliczne wewnętrznego obiegu kotłowego od obiegów grzewczych za pomocą sprzęgła hydraulicznego.

Przepływ wody przez kocioł wymuszony będzie przez pompę kotłową stałobrotową.

Wodą o temperaturze +80°C zasilane będą centrale wentylacyjne, obieg grzewczy będzie automatycznie regulowany za pomocą trójdrogowego zaworu mieszającego z siłownikiem elektrycznym. Obieg grzewczy zasilający grzejniki centralnego ogrzewania podlegał będzie regulacji pogodowej, a obieg technologiczny podlegać będzie regulacji stałowartościowej. Cały system grzewczy napełniany będzie wodą uzdatnioną, przygotowaną w stacji uzdatniania wody. Woda ta spełniać będzie wymogi tak producenta kotłów jak i obowiązującej normy PN-C/04607:1993.

Rozplanowanie urządzeń technologicznych kotłowni wodnej przedstawiono na rzucie poziomym kotłowni, a ich wzajemne połączenie na schemacie technologicznym.

2.3.2. Urządzenia technologiczne części wodnej kotłowni

2.3.1.1 Kotły wodne opalane paliwem stałym - groszkiem

Dla zabezpieczenia podgrzania wody grzewczej zaprojektowano kocioł wodny wg założeń inwestora opalany paliwem stałym. Dobrano kocioł wodny z palnikiem węglowym retortowym, ślimakowym podajnikiem paliwa oraz rusztem żeliwnym. Kocioł typu **KWGR 220/p** to kocioł węglowy, niskotemperaturowy, z regulowanym procesem palenia o ciągłej pracy, opalane węglem asortymentu groszek energetyczny, obsługa ogranicza się do uzupełnienia kosza zasypowego (co 2-4 dni i okresowe czyszczenie kotła). Zaletą tego kotła jest:

- zużycie węgla o 40% mniejsze niż w tradycyjnych kotłach.
- wysoka sprawność kotła > 80%
- ekonomiczna eksploatacja - tanie źródło ciepła



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE

"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

- trwałość i bezpieczeństwo użytkownika, gwarantowane przez zastosowanie materiałów najwyższej jakości
- solidne wykonanie
- spalanie może odbywać się w sposób ciągły
- niska emisja zanieczyszczeń (certyfikat ekologiczny)

Charakterystyka kotła przedstawia się następująco:

Charakterystyka kotła przedstawia się następująco:				
Moc nominalna			kW	200
Powierzchnia grzewcza kotła ok.			m²	15,8
Zużycie paliwa przy mocy nomin.			kg/h	30
Sprawność cieplna			%	>80
Maksymalna temperatura wody			°C	90
Minimalna temp. powrotu			°C	50
Ciśnienie robocze max			Pa	0,15
Wymagany ciąg spalin			Pa	45
Orientacyjne parametry komina	wysokość komina min.		m	10
	przekrój otworu komina min.		cm²	1220
Masa kotła/zestawu			kg	1670/2190
Pojemność wodna			dm³	725
Paliwo				Węgiel kamienny asortyment groszek energetyczny typ 32,1 uziarnienie 8-20 mm, udział podziarna < 10%, temp. topnienia popiołu >= 1150°C, wilgotność <= 15%, zawartość popiołu <= 10%
Wymiary podstawowe kotła \ zestawu	Długość	wymiennika	mm	970
		całkowita	mm	2515
	Szerokość	wymiennika	mm	1770
		całkowita z czop.	mm	2040
	Wysokość	wymiennika	mm	1740
		całkowita	mm	1740
Średnica króćca zasilania i powrotu ø			mm	G3 (88,9x4,05)
Wymiary otworu czopucha			mm	400x350

2.3.1.2 Rozdzielacz ciepła

Rozdzielacz ciepła do dystrybucji wody grzewczej z kotłowni do poszczególnych obiegów grzewczych składać się będzie z:

- rozdzielacza z rur stalowych DN125 z 2 odgałęzieniami
- armatury odcinającej, zwrotnej i regulacyjnej,
- zaworu mieszającego z siłownikiem elektrycznym na obiegu wymagających obniżenia parametrów wody grzewczej,
- pomp obiegowych.

Sterownik kotła sterować będzie pracą zaworu mieszającego oraz pompami obiegowymi.

Do central wentylacyjnych wysyłana będzie woda grzewcza o stałej temperaturze na zasilaniu wynoszącej +80°C. Dla obiegu grzewczego zasilającego instalację grzejnikową, temperatura wody grzewczej uzależniona będzie od warunków pogodowych. Do wymuszenia przepływu wody grzewczej



WIELOBRAŃOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

w poszczególnych obiegach zainstalowane być muszą pompy obiegowe z elektroniczną regulacją obrotów, czyli ze zmienną wydajnością. Pompy te umożliwiają automatyczną regulację ilościową każdego obiegu grzewczego. Do zainstalowania w przedmiotowej rozdzielni ciepła przewidziano pompy firmy Willo.

Dobór pomp – patrz zał.nr 3

2.3.1.3 Urządzenie do stabilizacji ciśnienia w wodnym systemie grzewczym

Dla wyeliminowania wahań ciśnienia w obiegach grzewczych, kotłownię wodną wyposaża się w uniwersalne urządzenie służące jednocześnie do przejmowania nadmiaru wody jak i utrzymywania stałego ciśnienia w obiegach grzewczych, niezależnie od temperatury wody grzewczej. Ciśnienie statyczne w tym urządzeniu przyjmuje się 2,0 bara a ciśnienie robocze w obiegach grzewczych 1,5 bara.

2.4 Stacja uzdatniania wody dla celów kotłowych

2.4.1 Parametry jakościowe wody i wymagane procesy uzdatniania wody

Producenci kotłów wodnych stawiają wodzie zasilającej kotły rygorystyczne wymagania jakościowe. Parametry jakościowe wody zasilającej nie mogą bowiem przekroczyć następujących wielkości:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| - twardość ogólna | - < 0,02 mval/kg (0,056°n) |
| - zawartość tlenu | - < 0,02 mg/kg |
| - CO ₂ związany | - < 25 mg/kg |
| - CO ₂ wolny | - 0 |
| - zawartość żelaza | - < 0,05 mg/kg |
| - zawartość oleju | - < 1 mg/kg |
| - odczyn pH | - 8,5÷ 9,5 |

Woda pitna, którą zasilana będzie kotłownia nie spełnia powyższych wymogów, gdyż jej parametry przedstawiają się następująco:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| - twardość ogólna | - 113,8mg/l (6,4°n) |
| - utlenialność | - 1,7mg/l |
| - chlorki(Cl) | - 13,2mg/l |
| - odczyn pH | - 7,8 |
| - CO ₂ wolny | - 1,6mg/l |

W związku z powyższym przedmiotowa kotłownia musi być wyposażona we własną lokalną stację uzdatniania wody. Aby woda pitna uzyskała wymagane parametry jakościowe wody zasilającej musi być poddana następującym procesom uzdatniania:

1. filtrowaniu w filtrze mechanicznym z automatycznym płukaniem,
2. zmiękczeniu w wymiennikach jonitowych,
3. korekcie chemicznej wody zasilającej kotły parowe,
4. korekcie chemicznej wody uzupełniającej układ wodny.

Projektowana stacja uzdatniania wody musi uzupełniać:

- a) ubytki wody w wodnym systemie grzewczym

Stąd wydajność tej stacji winna wynosić:

$$G_{st} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagane ciśnienie wody pitnej dostarczanej do stacji p = 4 bar.

2.4.2 Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody

Realizacja wymaganych procesów uzdatniania wody nastąpi w urządzeniach ES 37.

Podstawowe dane techniczne tych urządzeń przedstawiają się następująco:

Przep. nom. przy zast. sanit. 0,5 m³/h



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Studio Projektowo- usługowe "BJM"
bmierzwa@biurobjm.eu
tel.0323351134
kom.0602126337

Przep. chwilowy 0,2 m³/h
Spadek ciśnienia 0,3 bar
Średnie zużycie soli na regenerację 0,7 kg

2.5 Odprowadzenie spalin z kotłów

2.5.1 Wymagane parametry kominów

Zgodnie z wymaganiami producenta kotła oraz polskiej normy PN-93/M-35350, odprowadzenie spalin z kotła **KWGR 220/p** musi nastąpić kominem o przekroju 1220 cm² i wysokości 10 m.

2.5.2 Wykonanie kominów i przewodów spalin

Komin dla projektowanej kotłowni zaprojektowano jako dwuścienny komin z elementów z wysokogatunkowej stali szlachetnej z mineralną izolacją cieplną.

W projekcie niniejszym założono wykonanie komina z gotowych elementów produkowanych przez niemiecką firmę JEREMIAS. Przyjęty typ komina serii DW-FU posiada średnicę D_z/D_n=465/400 mm. Połączenie kotła kominem nastąpi przewodem spalinowym, który podobnie jak komin należy złożyć z dwuścianowych izolowanych elementów firmy JEREMIAS. Przewody te muszą być ułożone ze spadkiem do kotłów.

Wykaz elementów z których należy złożyć komin i przewód spalin znajduje się na rysunku i zał. nr.4.

UWAGA: Ze względu na wymagany ciąg kotłów na groszek, wysokość komina zgodnie z wymaganiami producenta kotła wynosi 10 m, w związku z powyższym wykonawca jest zobowiązany do wykonania specjalnej konstrukcji do mocowania komina. Dostawca komina proponuje trzy warianty rozwiązania mocowania komina:

1. Podwójne odciągi linowe.
2. Konstrukcję wsporcza rurową i do niej doczepić komin.
3. Kratownicę płaską.

2.6 Rodzaj i parametry paliwa

Projektowana kotłownia opalana będzie paliwem – groszk ekologiczny.

2.6.1 Maksymalne godzinowe zużycie paliwa przez kotłownię.

$$V_{gKW}^h = \frac{Q_{KW}}{W_d \times \eta_k} [kg / h]$$

gdzie:

Q_{KW} = 200 kW

W_d = 23 800 kJ/kg

η_k = 0,80

stąd:

$$V_{gKW}^h = \frac{200 \times 3600}{23800 \times 0,80} = \underline{37,8 \text{ kg/h}}$$

2.7 Urządzenia technologiczne węzła cieplnego do podgrzewu c.w.u.

Do przygotowania c.w.u. zastosowano podgrzewacz o wydajności cieplnej Q=45 kW. Podgrzewacz ten będzie sterowany sterownikiem kotła.

Dla ograniczenia wychładzania się c.w.u. w czasie braku jej rozbioru, instalację c.w.u. zaprojektowano z przewodem cyrkulacyjnym. Cyrkulację tę zapewni pompa obiegowa, która winna zapewnić 25% przepływ c.w.u. w instalacji czyli G_{cyr.}=0,1m³/h.

Dobrano pompę cyrkulacyjną firmy WILLO- patrz zał. nr 3.



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" Sp. z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

3. APARATURA KONTROLNO – POMIAROWA I AUTOMATYKA

3.1 Przeznaczenie projektowanej AKPiA

Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka, w którą projektuje się wyposażyć przedmiotową kotłownię ma na celu:

- 1) zapewnić bezobsługową, automatyczną i bezpieczną pracę kotłowni,
- 2) umożliwić kontrolę pracy urządzeń i obiegów ciepłych kotłowni.

3.2 Urządzenia fabrycznie wyposażone w AKPiA

Wszystkie podstawowe urządzenia projektowanej kotłowni wyposażone są przez producentów w AKPiA, która zapewnia automatyczną i bezpieczną pracę tych urządzeń.

Do urządzeń tych należą:

- a) kocioł wodny,
- b) stacja uzdatniania wody dla celów kotłowych,
- c) urządzenia do stabilizacji ciśnienia w obiegach grzewczych,
- d) węzeł ciepły do przygotowania c.w.u.,

Automatyka

Kotły TERM-EKO oraz TERM-EKO U wyposażone są w profesjonalnie działającą i bardzo prostą w obsłudze regulację, która to:

- jest bardzo nowoczesna oraz zapewnia efektowną stylizację obudowy
- prosty i przejrzysty sposób programowania i obsługi;
- dwumodułowa konstrukcja (moduł wykonawczy + klawiatura)
- możliwość bezpośredniego podłączenia urządzeń pracujących pod napięciem 230V
- sterowanie układem przygotowania ciepłej wody użytkowej (możliwość podłączenia dodatkowej pompy CWU lub pompy mieszającej)
- sterowanie pracą wentylatora oraz pracą podajnika paliwa
- sygnalizacja stanu pracy regulatora
- sygnalizacja dźwiękowa stanów alarmowych
- zapamiętanie stanu pracy i wszystkich nastaw regulatora przy zaniku zasilania
- pełna komunikacja z regulatorem pogodowym G-450
- sterownik ten może również współpracować z dowolnym termostatem pokojowym

3.3 Pomiary miejscowe ciśnienia i temperatury.

Oprócz pomiarów związanych bezpośrednio z regulacją i sterowaniem pracą urządzeń kotłowni przewidziano dodatkowo na poszczególnych obiegach pomiary miejscowe ciśnienia i temperatury. Pomiary ciśnienia realizowane będą za pomocą manometrów technicznych tarczowych wyposażonych w rurkę manometryczną oraz kurek manometryczny.

Zakres pomiaru manometrów - dla wody grzewczej - od 0 do 0,6 MPa

Pomiary temperatury na poszczególnych obiegach grzewczych przewidziano za pomocą termometrów manometrycznych tarczowych.

Zakres pomiaru termometrów - dla wody grzewczej- od 0 do 100°C

Miejsca zabudowy termometrów manometrów przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni.

4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I MONTAŻU KOTŁOWNI

4.1 Warunki ogólne



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE

"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Całość robót budowlano – montażowych kotłowni i wymiennikowni ciepła musi być wykonana zgodnie z Prawem budowlanym, normami, przepisami i zarządzeniami oraz :

a) „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom II

b) „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa stałe”.

Wszystkie urządzenia i armatura przewidziana do montażu w przedmiotowym obiekcie muszą posiadać wymagane w Polsce certyfikaty dopuszczeniowe, a montaż ich winien być przeprowadzony ściśle wg instrukcji fabrycznych i DTR tych urządzeń. Po zmontowaniu urządzeń i orurowania należy przeprowadzić wszystkie wymagane próby szczelności i ciśnieniowe na zimno i gorąco. Próby te należy przeprowadzić jeszcze przed zabezpieczeniem antykorozyjnym.

4.2 Rurociągi kotłowni

Przewody wody grzewczej należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H – 74219 – materiał R 35.

Natomiast przewody wody pitnej, c.w.u., wody uzdatnionej z rur stalowych nierdzewnych

z wysokogatunkowej stali wg PN/H – 74242 – materiał 1H18N9T.

Wykonanie, montaż i odbiór rurociągów pary i gorącej wody należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/M-34031 p.t. „Rurociągi pary i wody gorącej”+ zmiana A1 z 1996r.

Podparcia i zawieszenia rurociągów należy wykonać np.: wg własnej technologii wykonawcy orurowania lub wg rozwiązań przedstawionych w katalogu KER.

Minimalne odległości między podparciami w zależności od średnicy nominalnej rurociągów wynoszą:

DN 15 - 1,0m	DN 50 - 3,0m
DN 20 - 1,5m	DN 65 - 3,5m
DN 25 - 2,0m	DN 80 - 4,0m
DN 32 - 2,5m	DN 100 - 4,5m
DN 40 - 3,0m	

Najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć a najniższe odwodnić. Rurociągi wody grzewczej należy odpowietrzyć za pomocą automatycznych odpowietrzników z zaworem stopowym, a najniższe odwodnić za pomocą zaworów kulowych.

4.3 Armatura kotłowni

- kołnierzowa, z żeliwa sferoidalnego, na ciśnienie nominalne $p_n = 1,0$ MPa i temperaturę $t_n = 120^\circ\text{C}$
- Armatura odcinająca – zawory kołnierzowe kulowe
- gwintowana na ciśnienie nominalne $p_n = 1,0$ MPa i temperaturę $t_n = 80^\circ\text{C}$ dla c.w.u.

Może być zastosowana armatura firmy EFAR

4.4 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja cieplna

Urządzenia typowe montowane w kotłowni takie jak kotły, zbiorniki, pompy itd. winne być zabezpieczone antykorozyjnie przez producentów tych urządzeń.

Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych tych urządzeń powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy bezwzględnie usunąć po ich zmontowaniu w kotłowni.

Natomiast rurociągi i ich konstrukcje wsporcze oraz wszelkie inne elementy wykonane ze stali węglowej muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez wykonawcę orurowania kotłowni najnowszymi technikami malarskimi. Malowanie należy przeprowadzić 2 x farbą podkładową przeciwrdzewną oraz 2 x farbą nawierzchniową. Oba gatunki farb muszą być odporne na temperatury do $+ 200^\circ\text{C}$.

Izolować cieplnie należy wszystkie urządzenia, rozdzielacze i rurociągi przewodzące media o temperaturze wyższej niż 40°C .

Izolację tę należy wykonać z wysokiej jakości otulin z włókna szklanego i przykryć osłonami z blachy aluminiowej. Wykonawstwa i odbioru izolacji cieplnej należy dokonać wg PN/B-02421:2000 p.t. „Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń”.



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE

„MARWIT” S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

5. POZOSTAŁE WYPOSAŻENIE INSTALACYJNE KOTŁOWNI

5.1 Instalacje elektryczne

Kotłownia musi być wyposażona w następujące instalacje elektryczne:

- oświetleniową, uwzględniającą usytuowanie urządzeń technologicznych, rozmieszczenie AKPiA oraz szaf sterowniczych,
- siłową, doprowadzającą energię elektryczną do silników elektrycznych urządzeń technologicznych i szaf sterowniczych,
- sterowania urządzeniami technologicznymi,
- sygnalizacyjną stanów awaryjnych.

5.2 Instalacje grzewczo-wentylacyjne

Instalacja grzewcza winna zapewnić w pomieszczeniu kotła i w pomieszczeniach przynależnych do kotłowni temperaturę $+ 16^{\circ}\text{C}$.

Wentylacja natomiast musi zapewnić dopływ świeżego powietrza do następujących celów:

- procesu spalania gazu w kotle
- wentylacji ogólnej gwarantującej min. 3 krotną wymianę powietrza w kotłowni.

5.2.1 Wentylacja nawiewna

Wymagana powierzchnia przekroju otworu nawiewnego:

$$F_p = 2,5 \cdot c \cdot a_p \cdot (M_c + 70)$$

gdzie: c - współczynnik kształtu otworu prostokątnego, $c = 1.0$
 a_p - współczynnik przelotu dla przelotu z żaluzjami $a_p = 1.2$
 $M_c = 200 \text{ kW}$

stąd:

$$F_p = 810 \text{ cm}^2 \quad (400 \times 200 \text{ mm})$$

Dla nawiewu przewidziano czerpnię ścienną o wymiarze 400x200 umieszczoną w ścianie zewnętrznej. Zastosowano kanał żetowy.

5.2.2 Wentylacja wywiewna

Wymagana powierzchnia przekroju wywiewnego: $F_w = 0.5 F_N = 810 \cdot 0,5 = 405 \text{ cm}^2$

Wentylacja wywiewna realizowana będzie poprzez dwa murowane kanały wywiewne. Od strony pomieszczenia wlot do kotłowni zakończyć kratkami wentylacyjnymi wywiewnymi o wymiarze 100x200 mm, usytuowanymi pod stropem.

5.3 Instalacje wod-kan

Kotłownia musi być wyposażona w instalację wody pitnej do celów technologicznych i utrzymania czystości w pomieszczeniach.

Maksymalny pobór wody pitnej wystąpi w czasie pracy stacji uzdatniania wody, rozbioru wody technologicznej do mycia urządzeń oraz rozbioru c.w.u.

Instalacja kanalizacyjna musi zapewnić odprowadzenie ścieków technologicznych zimnych i gorących o temperaturze około $+ 95^{\circ}\text{C}$. Ścieki te pochodzą z odwodnień urządzeń technologicznych i odwodnień posadzki. Ścieki gorące muszą być odprowadzone do kanalizacji poprzez studzienkę schładzającą o pojemności $2,0 \text{ m}^3$.

Rozwiązanie projektowe tych instalacji zawiera projekt branżowy.

6. OBLICZENIA

6.1 OBLICZENIA I DOBÓR POMP OBIEGOWYCH ROZDZIELNI CIEPŁA

- patrz zał. Nr 3.



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

6.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla kotła wodnego

Kocioł wodne typu będzie wyposażony fabrycznie w zawór bezpieczeństwa. Obliczenia i dobór zaworu zawarte będą w paszportach kotłów.

6.3 Obliczenie naczynia wzbiórczego otwartego

Układ otwarty Q = 200 kW

Wznośna rura bezpieczeństwa

$$d_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$d_{RB} = 47 \text{ mm}$$

przyjęto $d_1 = 50 \text{ mm}$

Opadowa rura bezpieczeństwa

$$d_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q}$$

$$d_{RB} = 47 \text{ mm}$$

przyjęto $d_1 = 50 \text{ mm}$

Rura cyrkulacyjna

przyjęto $d_1 = 15 \text{ mm}$

Naczynie wzbiórcze

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_w \cdot \Delta v$$

$$V_u = 1,1 \cdot 1,6 \cdot 999,7 \cdot 0,0287$$

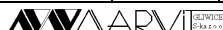
Pojemność naczynia $V_u = 50 \text{ l}$

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

- patrz tab.1 i 2 poniżej

Tabela 1

	Urządzenie	Typ	Producent	Ilość	Dane techniczne
	Kocioł na paliwo stałe „ekogroszek 32,1”	KWGR 220/p	GIZEX	1 szt.	Moc cieplna 200 kW Wymiary b=2040; h=1580 mm Parametry nośnika 90/70°C
	Komin do kotła Dane techniczne: Rura dł. 1000mm, Ø400/465 DW13 Rura dł. 250mm, Ø400/465 DW15 T-Trójnik 87°C z wyjściem Ø400, Ø400/465 DW11 Element do czyszczenia, Ø400/465 DW10 Naczynie na sadze z miską kondensacyjną,	System DW-FU	Jeremias	Szt. 11 2 1 1	



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Ø400/465 DW44 Daszek przeciwdeszczowy DW33 Wspornik ścienny przestawny od 100- 150mm DW22			1 1	
Podgrzewacz c.w.u.	VITOCCELL-V 100 750 I	VISSMANN	1 szt.	Wydajność stała przy podgrzewie wody użytkowej z 10 do 45°C i temp wody grzewczej 80°C – 99kW, 2432 l/h Straty energii dyżurnej – 3,23 kWh/24h Wymiary z izolacją cieplną: (dł. x szer.x wys.) 960x1018x2050 M=280kg Pojemność wody grzewczej 28,1l Powierzchnia grzewcza 3,7 m ² Przylączy : - zasilanie i powrót wody grzewczej 1 ¼ - zimna woda, ciepła woda 1 ¼ - cyrkulacja ¾
Sprzęgło hydrauliczne	SPP 65/200	TERMEN	1 szt.	Dn 65 Maksymalny przepływ 9 m ³ /h Ciśnienie nominalne 6 bar Temp. nom. 100°C Masa netto 21 kg Poj. 21 dm ³ Wymiary D=219 mm H=635 mm
Stacja uzdatniania wody kotłowej wraz z systemem sterownia	ES 37	Epuro	1 kpl.	
Otwarte naczynie zbiorcze	Typ A 400x400x450	BEPIS	1 szt.	Obj. użytkowa 50 l Wznosna rura bezpieczeństwa d=32mm Rura opadowa bezpieczeństwa d=50mm Rura cyrkulacyjna d=50mm
Przeponowe naczynie zbiorcze do c.w.u. wraz z zaworem kółkowym	Refix DD 25	Reflex	1 szt.	Poj. całkowita 25 l Max. pojemność użytkowa 19 l Dop. temp. pracy 70 °C Dop. ciśnienie pracy 10 bar Ciś. wstępne ustaw. fabryczne 4,0 bar Ciś. wstępne nastaw. 3,8 bar Średnica 280 mm Wysokość 505 mm Ciężar 5,7 kg
Rozdzielacz	DN 125 l=700 mm		2 szt.	Rozdzielacz dwuwyjściowy
Pompa ob.	Top-S 30/4 1~PN10	Wilo	1 szt.	Dane pompy: Przepływ 6,95 m ³ /h Wysokość podnoszenia 2,29 m Pobór mocy 0,179 kW Masa 5 kg Dane silnika: Moc znamionowa 0,07 kW Pobór mocy 0,177 kW Prędkość obr. znamion. 2660 1/min Napięcie znamionowe 1~230V 50 Hz



WIELOBRAŃOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Pompa ob. c.o.	TOP-S 30/10 1~(2007)	Wilo	1 szt.	Dane pompy: Przepływ 3,58 m ³ /h Wysokość podnoszenia 10,4 m Pobór mocy 0,296 kW Masa 6,3 kg Dane silnika: Moc znamionowa 0,18 kW Pobór mocy 0,41 kW Prędkość obr. znamion. 2600 1/min Napięcie znamionowe 1~230V 50 Hz
Pompa ob. went.	Top-S 30/4 1~PN10	Wilo	1 szt.	Dane pompy: Przepływ 2,88 m ³ /h Wysokość podnoszenia 3,18 m Pobór mocy 0,124 kW Masa 5 kg Dane silnika: Moc znamionowa 0,07 kW Pobór mocy 0,177 kW Prędkość obr. znamion. 2660 1/min Napięcie znamionowe 1~230V 50 Hz
Pompa ob. c.w.u.	Star-RS 25/4- 130 ClassicStar	Wilo	1 szt.	Dane pompy: Przepływ 2,04 m ³ /h Wysokość podnoszenia 1,87 m Pobór mocy 0,0474 kW Masa 2,2 kg Dane silnika: Moc znamionowa 0,017kW Pobór mocy 0,04802 kW Prędkość obr. znamion. 2200 1/min Napięcie znamionowe 1~230V 50 Hz
Pompa cyrk. c.w.u.	Stratos-Z 20/5 CircoStar	Wilo	1 szt.	Dane pompy: Przepływ 2,26 m ³ /h Wysokość podnoszenia 2,57 m Pobór mocy 0,0904 kW Masa 2,5 kg Dane silnika: Moc znamionowa 0,028 kW Pobór mocy 0,0933 kW Prędkość obr. znamion. 2600 1/min Napięcie znamionowe 1~230V 50 Hz
Filtroodmulnik	TerFM dn 65	Termen	1 szt.	Wielkość 2 1/2" Objętość 6,3 l Waga 16 kg Wysokość 470 mm Długość 295 mm
Zawór bezpieczeństwa do źródła ciepła	Typ 1915 1/2"	SYR	1 szt.	d1=1 1/4" do=12 mm Ciśnienie otwarcia=1,5 bar
Zawór bezpieczeństwa do podgrzewaczy wody	2115 3/4	SYR	1 szt.	d1=3/4 do=14 mm Ciśnienie otwarcia=6 bar
Zawór odcinający gwintowany	DN 65	EFAR	12 szt.	
Zawór odcinający gwintowany	DN 50	EFAR	8 szt.	
Zawór odcinający gwintowany	DN 32	EFAR	9 szt.	
Zawór odcinający kulowy	DN 32	EFAR	1 szt.	



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

	gwintowany				
	Zawór odcinający kulowy gwintowany	DN 20	EFAR	7 szt.	
	Zawór odcinający kulowy gwintowany	DN 15	EFAR	13 szt.	
	Zawór regulacyjny MSV-C	DN 50	DANFOSS	1 szt.	
	Zawór regulacyjny MSV-C	DN 32	DANFOSS	1 szt.	
	Zawór zwrotny gwintowany	DN 65	EFAR	1 szt.	
	Zawór zwrotny gwintowany	DN 50	EFAR	2 szt.	
	Zawór zwrotny gwintowany	DN 40	EFAR	1 szt.	
	Zawór zwrotny gwintowany	DN 32	EFAR	1 szt.	
	Zawór zwrotny kulowy	DN 20	EFAR	1 szt.	
	Termometr miejscowy bimetaliczny 10-100 OC z przyłączem G1/2" AFRIZO	DN 15	AFRIZO	5 szt.	
	Manometr miejscowy RF P=1-6 bar z przyłączem G1/2" i kurkiem manometrycznym		AFRIZO	13 szt.	
	Przyłącze do termometru i manometru z gwintem G 1/2"	G1/2"	Typ handlowy	18 szt.	
	Zawór mieszający trójdrogowy z siłownikiem	Zawór: V241/DN 32/Kv 16 Siłownik: M 400 230V	TAC	1 szt.	DN 32 Kv 16 Spadek ciś. 14,06 kPa
	Filtr	EPURO I 25	Epuro	1 szt.	
	Wodomierz skrzydełkowy qn=1,5 m3/h			1 szt.	
	Zawór antyskażeniowy	DN 32	DANFOSS	1 szt.	
	Zawór ze złączką	DN 15	EFAR	2 szt.	
	Rury ze stali czarnej, bez szwu, R35, PN-80/H-74219	DN 65 DN 50 DN 32 DN 20 DN 15	PN-80/H-74219	ok.40 mb ok.35 mb ok.35 mb ok.20 mb ok.15 mb	Dokładna ilość rur poszczególnych średnic wg obmiaru na budowie
	Kolano hamburskie 90°, R=1,0 D, R35, PN-80/H-74219 Dla poszczególnych średnic	DN 15 DN 20 DN 32 DN 50 DN 65	PN-80/H-74219	9 szt. 17 szt. 12 szt. 13 szt. 22 szt.	Wg obmiaru na budowie



WIELOBRAŃZOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Studio Projektowo- usługowe "BJM"
bmierzwa@biurobjm.eu
tel.0323351134
kom.0602126337

	Zwężki symetryczne, R35, KER-81/2.12 Dla poszczególnych średnic	DN20/DN32 DN20/DN40 DN25/DN32 DN25/DN40 DN32/DN40 DN32/DN50 DN32/DN60	PN-80/H- 74219	2 szt. 4 szt. 1 szt. 1 szt. 1 szt. 4 szt. 2 szt.	
	NOTES: Izolację rurociągów wykonać z ALU PIPE SECTION grubości: -g=60mm dla rurociągów DN 65 do DN 50 -g= 50 mm dla rurociągów DN 32 i mniejszych UWAGA: IZOLACJĘ TERMICZNĄ OSŁONIĆ PŁASZCZEM Z BLACHY STAŁOWEJ OCYNKOWANEJ.		ROCKWOO L		Wełna mineralna w osłonie z otuliny aluminiowej

UWAGA:

- Przewody instalacyjne z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN. Rury powinny posiadać atest producenta i świadectwo odbioru przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów Hutniczych "ZETOM".
- Wszystkie kształtki (trójniki, redukcje, łuki) prefabrykowane fabrycznie. Wyjątek stanowią łuki o średnicach DN 15..25, które mogą być wykonywane przez wygięcie rury. Niedopuszczalne jest wykonywanie trójników bądź redukcji metodą spawania "rury w rurę".
- Na przewodach ciepłowniczych o średnicy do DN 40: kurki kulowe mosiężne, chromowane o połączeniach gwintowanych, z dwuzłączkami gwintowanymi, czarnymi z żeliwa ciągłego, z kompletem materiałów montażowych i uszczelniających
- Na przewodach ciepłowniczych o średnicy powyżej DN 40: zawory odcinające, motylkowe, międzykołnierzowe, z korpusem z żeliwa sferycznego, z powierzchniami uszczelniającymi z EPDM, z przeciwkołnierzami gwintowanymi, żeliwnymi, ocynkowanymi, śrubami, nakrętkami, z kompletem materiałów montażowych i uszczelniających..
- Zawory zwrotne, mosiężne, międzykołnierzowe. wraz z kołnierzami, uszczelkami, śrubami, nakrętkami i kompletem materiałów montażowych.
- Odpowietrzniki samoczynne, z możliwością ręcznego odpowietrzenia, mosiężne, gwintowane, z



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

wyposażeniem dodatkowym kurkami odcinającymi, kulowymi, umożliwiającymi wymianę odpowietrznika bez opróżniania przewodu z wody.

- Zawory odwadniające – kurki kulowe mosiężne, chromowane o połączeniach gwintowanych, ze złączką do węża.
- Przed i za wszystkimi elementami wymagającymi stałej kontroli parametrów (pompy, wymienniki, filtry, etc.) oraz na rozdzielaczach należy zainstalować manometry i wraz z U-rurkami i kurkami manometrycznymi i/lub termometry. Przy elementach wymagających kontroli przy rozruchu lub kontroli okresowej należy zamontować króćce pomiarowe umożliwiające pomiar przepływu, ciśnienia i temperatury.
- odpowietrzenia i odwodnienia rurociągów należy sprowadzić rurami DN15 nad wpusty podłogowe lub odpowiednio przygotowane wanny zbiorcze. W pozostałych miejscach należy stosować kurki kulowe ze złączkami do węża.
- Izolacja musi obejmować wszelkie elementy instalacji
- Przejścia wszelkich przewodów przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Zastosowane elementy muszą posiadać odpowiednie certyfikaty zgodności i/lub atesty / aprobaty techniczne / świadectwa dopuszczenia dla danego rodzaju przewodu oraz muszą być zainstalowane zgodnie z warunkami określonymi w tych dokumentach i instrukcjach montażu.
- Wszelkie elementy instalacji należy mocować i podwieszać na odpowiednich, atestowanych zamocowaniach i podwieszeniach zakotwionych w elementach konstrukcyjnych budynku w sposób uniemożliwiający zerwanie instalacji w wypadku pożaru.



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
"MARWIT" S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl

Tabela 2

Nazwa: NK**Typ:** Nawiewny
Układ nawiewny do**Opis:** kotłowni

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary							Materiał	Pow. całk. [m2]	Producent
NK	2	2	WS	Kolano symetryczne	alfa = 90	a = 400	b = 200	e = 50	f = 50	r = 100	fg = 0	ocynk	1,20	Smay
NK	3	1	K	Przewód prostokątny	a = 400	b = 200	l = 236					ocynk	0,28	Smay
NK	4	1	K	Przewód prostokątny	a = 200	b = 400	l = 450					ocynk	0,54	Smay
NK	5	1	400x200	Prostokątna czerpnia ścienna	a = 200	b = 400						stal		Typ handlowy
NK	6	1	400x200	Kratka wentylacyjna prostokątna	L = 400	H = 200						stal		Typ handlowy



WIELOBRANŻOWE TOWARZYSTWO
PROJEKTOWO-PRODUKCYJNE
„MARWIT” S-ka z o.o.
44-100 GLIWICE UL. CZĘSTOCHOWSKA 16 TEL/FAX (032) 331 36 90; 775 09 30
e-mail: biuro@marwit.gliwice.pl