



ekosystem

Pracownie Badawczo-Projektowe Sp. z o.o.

Siedziba Spółki

ul. Kożuchowska 20 c

65-364 Zielona Góra

tel. (068) 45 63 300, 45 63 338, 45 63 339

fax (068) 45 63 313, 45 63 314

e-mail: ekosystem@ekosystem.com.pl

www.ekosystem.com.pl

Biurowo Przygotowania i Realizacji Inwestycji

ul. Kożuchowska 8c

65-364 Zielona Góra

tel. (068) 45 97 720

fax (068) 45 97 719

e-mail: ekosystem-bp@ekosystem.com.pl

Laboratorium

ul. Głowackiego 9

65-301 Zielona Góra

tel. (068) 32 93 619

e-mail: laboratorium@ekosystem.com.pl

NAZWA ZADANIA:

**PROJEKT BUDOWLANY LINII SORTOWNI ODPADÓW
KOMUNALNYCH WRAZ Z NIEZBĘDNYMI ELEMENTAMI
ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

LOKALIZACJA:

**SKŁADOWISKO ODPADÓW KOMUNALNYCH W KOZIENICACH
ul. Chartowa, działki nr 142, 143/4, 145, 146, 149, 158/5**

ZAMAWIAJĄCY:

**GMINA KOZIENICE
ul. Parkowa 5, 26 – 900 Kozienice**

FAZA ZADANIA:

PROJEKT WYKONAWCZY

NR UMOWY

1/59/PT/2006

NR DOKUMENTU

TOM 4.III

NAZWA OPRACOWANIA:

BUDYNEK ADMINISTRACYJNO - SOCJALNY

BRANŻA:

SANITARNA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Wykonawcy	Imię i Nazwisko	Branża	Specjalność	Nr upr.	Podpis/Data
KIEROWNIK ZESPOŁU	mgr inż. Parys Pilicydis	technologiczno - sanitarna	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wód i kanalizacyjnych	15/99/Gw	10.2007
PROJEKTANT	mgr inż. Anna Romejko	sanitarna	instalacyjno-inżynierska	44/05/ZG	10.2007
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Ryszard Mirecki	sanitarna	instalacyjno-inżynierska	51/91/ZG	10.2007

PAŹDZIERNIK 2007r.

SPIS TREŚCI

1.1.	INSTALACJA WODOCIĄGOWA	4
1.2.	KANALIZACJA SANITARNA	4
1.3.	WENTYLACJA	5
1.3.1.	<i>Obliczenia wentylacji</i>	6
1.3.1.1.	Zespół sanitarny 1	6
1.3.1.2.	Zespół sanitarny 2	7
1.3.1.3.	Suszarnie	8
1.3.2.	<i>Wykaz elementów wentylacji w budynku administracyjno-socjalnym</i>	9
1.4.	OGRZEWANIE	10
1.4.1.	<i>Instalacja c.o.</i>	10
1.4.2.	<i>Technologia kotłowni</i>	11
1.4.2.1.	Wentylacja kotłowni	11
1.4.2.2.	Przewody i armatura	12
1.4.2.3.	Skład opału	12
1.4.2.4.	Wytyczne montażowe	12
1.4.2.5.	Instalacja wod.-kan.	12
1.5.	OBLICZENIA – DOBÓR URZĄDZEŃ	13
1.5.1.	<i>Dobór kotła na paliwo stałe (drewno – odpady)</i>	13
1.5.2.	<i>Dobór pojemnościowego podgrzewacza wody ciepłej</i>	13
1.5.3.	<i>Dobór komina – wymagany ciąg kominowy 35Pa</i>	13
1.5.4.	<i>Wentylacja kotłowni</i>	14
1.5.5.	<i>Zabezpieczenia kotła i instalacji c.o. – układ otwarty wg PN-91/B-02413</i>	14
1.5.5.1.	Dobór naczynia wzbiorczego	14
1.5.5.2.	Rury zabezpieczające	14
1.5.6.	<i>Dobór pomp</i>	14
1.5.6.1.	Pompa obiegowa c.o.	14
1.5.6.2.	Pompa cyrkulacyjna	15
1.5.7.	<i>Skład opału</i>	15
1.5.7.1.	Roczne zapotrzebowanie na paliwo – na cele c.o.	15
1.5.7.2.	Zapotrzebowanie dla przygotowania ciepłej wody (2godziny)	15
1.5.7.3.	Ilość paliwa potrzebna na 1 miesiąc (okres zimowy)	15
1.5.7.4.	Powierzchnia składu na 1 miesiąc	15
1.5.8.	<i>Wykaz urządzeń do schematu kotłowni</i>	16

SPIS RYSUNKÓW

1. R-PW-2-S-1-01-0B – Rzut parteru, instalacja wod.-kan.	skala 1 : 50
2. R-PW-2-S-1-02-0B – Rzut piętra, instalacja wod.-kan.	skala 1 : 50
3. R-PW-2-S-2-03-0B – Aksonometria instalacji wodociągowej	skala 1 : 50
4. R-PW-2-S-2-04-0B – Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej	skala 1 : 100
5. R-PW-2-S-1-05-0B – Rzut parteru, instalacja C.O.	skala 1 : 50
6. R-PW-2-S-1-06-0B – Rzut piętra, instalacja C.O.	skala 1 : 50
7. R-PW-2-S-2-07-0B – Rozwinięcie instalacji C.O.	skala 1 : 50
8. R-PW-9-S-2-08-0B – Rzut parteru, wentylacja	skala 1 : 50
9. R-PW-2-S-1-09-0B – Rzut piętra, wentylacja	skala 1 : 50
10. R-PW-2-S-2-10-0B – Wentylacja – przekroje	skala 1 : 50
11. R-PW-2-S-7-11-0B. – Schemat technologiczny	
12. R-PW-2-S-1-12-0B. – Rzut parteru, technologia kotłowni	skala 1 : 50

1.1. Instalacja wodociągowa

Budynek administracyjno-socjalny zasilany będzie w wodę z wodociągu, którego projekt stanowi odrębne opracowanie. Przyłącze wody wraz z zaworem odcinającym, wodomierzami oraz zestawem hydroforowym znajduje się w pomieszczeniu hydroformi.

W pomieszczeniu tym zaprojektowano dwa odrębne wodomierze: wodomierz jednostrumieniowy o średnicy Dn20 dla celów bytowo-gospodarczych dla budynku administracyjno-socjalnego i obiektu nr 9 oraz wodomierz śrubowy Dn80 dla celów p.poż.. Za wodomierzami zamontować należy zawory antyskażeniowe.

Z powodu potrzeby podniesienia ciśnienia w sieci wewnątrzzakładowej na cele p.poż. zaprojektowano zestaw do podnoszenia ciśnienia typu Hydro2000, producent Grundfos. Zestaw wyposażony jest w 2 pompy robocze i jedną rezerwową. Parametry pracy zestawu 72m³/h, H=74,0mH₂O pozwalają na utrzymanie właściwego dla potrzeb pożarowych ciśnienia.

Zestaw pompowy należy umieścić na podłewce betonowej o grubości min 10cm.

Rurociągi prowadzone będą po wierzchu ścian. Wykonać należy je z rur żeliwnych kołnierzowych. Jako armaturę odcinającą zastosowano przepustnice międzykołnierzowe.

Rurociągi stanowiące wewnętrzną instalację wodociągową wykonane będą z rur polipropylenowych fusiotherm PN20, cienkościenne do wody zimnej, zgrzewanych z zastosowaniem kształtek PP.

Projektowana wewnętrzna instalacja wodociągowa dostarczać będzie wodę do celów sanitarno-higienicznych oraz do celów technologicznych i porządkowych.

Przygotowanie ciepłej wody do celów higienicznych odbywać się będzie za pomocą stojącego pionowego podgrzewacza wody o pojemności 400l, wg technologii kotłowni.

Rurociągi wykonane będą z rur polipropylenowych fusiotherm – Stabi PN20 do wody ciepłej, zgrzewanych z zastosowaniem kształtek PP.

Przewody instalacji wodociągowej prowadzone będą po wierzchu ścian z mocowaniem do ścian murowanych lub w bruzdach. W części budynku, gdzie występują stropy podwieszone przewody prowadzić w strefie międzystropowej. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych.

Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe gwintowane dla średnic do Dn50, powyżej – zawory kulowe kołnierzowe.

Do celów porządkowych zamontować należy zawory czerpalne ze złączką do węża.

Po zmontowaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej, płukaniu i dezynfekcji.

1.2. Kanalizacja sanitarna

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do projektowanej kanalizacji sanitarnej wg opracowania sieci zewnętrznych.

Rurociągi przykanalika oraz instalację podposadzkową wykonać należy z rur kanalizacyjnych klasy "S" w połączeniach kielichowych, uszczelnianych pierścieniowymi uszczelkami gumowymi.

Pozostałe przewody wykonać z rur PVC w wykonaniu instalacyjnym z uszczelnieniem złączy kielichowych uszczelkami gumowymi.

Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych ponad dach.

Odwodnienie posadzek odbywać się będzie za pomocą wpustów podłogowych. Na pionach kanalizacji sanitarnej i deszczowej zamontować należy czyszczaki kanalizacyjne

Średnice podejść do przyborów kanalizacyjnych:

- - zlew φ50 PVC

- - umywalka $\phi 50$ PVC
- - wpust podłogowy $\phi 110$ PVC
- - WC $\phi 110$ PVC

W kotłowni zaprojektowano studzienkę schładzającą o wymiarach $\square 600$ mm i głębokości $h=800$ mm. Wody technologiczne należy odprowadzić ze studzienki do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej. W kotłowni przewidziano również zlew stalowy emaliowany oraz zawór ze złączką do węża.

1.3. Wentylacja

Zakres wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej obejmuje następujące pomieszczenie: pomieszczenia biurowe, zespoły sanitarne oraz jadalnię.

Nawiew grawitacyjny do pomieszczeń odbywać się będzie za pomocą nawietrzaków zlokalizowanych poniżej okien. Ilość potrzebna do ogrzania powietrza wentylacyjnego została uwzględniona przy doborze wielkości grzejników.

Wentylację wywiewną grawitacyjną zapewniać będą kanały wentylacyjne.

Do wspomagania ciągu kominowego wentylacji grawitacyjnej, na dachu na wylotach przewodów kominowych, zamontować nasady kominowe typu Tulipan, producent Darco.

Wloty kanałów zakończyć anemostatami o przekrojach kołowych.

W pomieszczeniach WC oraz jadalni w miejscach kratki wywiewnych należy zamontować wentylatory łazienkowe typu EDM prod. Venture Industries do przewietrzania pomieszczeń. Wentylatory te załączane są w zależności od potrzeb, w czasie korzystania z tych pomieszczeń. Załączanie wentylatorów w pomieszczeniu WC odbywać się będzie wraz z włączaniem oświetlenia.

Wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną zaprojektowano w zespołach sanitarnych. Zewnętrzne powietrze pobierane jest za pomocą czepni ściennej typu A, skąd transportowane jest do poszczególnych otworów nawiewnych. Do transportu powietrza przyjęto wentylatory osiowe typu TD, prod. Venture Industries. Do podgrzewu powietrza zastosowano nagrzewnice kanałowe elektryczne typu DH, prod. Venture Industries. Obrabiane powietrze rozprowadzane jest do poszczególnych otworów nawiewnych.

Powietrze usuwane z pomieszczeń prowadzone jest kanałami blaszanymi do wentylatorów dachowych typu DAs, prod. Uniwersal, zamontowanych na podstawach dachowych.

Zastosowano układ kanałów wyposażonych w anemostaty wywiewne typu CKK, natomiast otwory nawiewne zostały uzbrojone w anemostaty nawiewne typu CKT, prod. Venture Industries.

Układy nawiewne i wywiewne zaprojektowano z kanałów i kształtek wentylacyjnych o przekroju kołowym typu „spiro”. Przewody prowadzić w przestrzeni międzystropowej.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane wykonać w sposób uniemożliwiający przenoszenie się drgań na konstrukcję budynku poprzez wypełnienie wolnej przestrzeni materiałem elastycznym. W celu wyeliminowania drgań na kanałach układu nawiewnego należy zamontować elastyczne tłumiki kanałowe, natomiast wentylatory dachowe należy zamontować na podstawach tłumiących wyposażonych w przyłącze kołnierzowe do połączenia podstawy z kanałami wentylacyjnymi.

Zespoły nawiewne i wywiewne pracują w sposób zblokowany.

1.3.1. Obliczenia wentylacji

1.3.1.1. Zespół sanitarny 1

1.3.1.1.1. Szatnia odzieży brudnej – pom. nr 102

$$t_w = +24^{\circ}\text{C}$$

$$\text{kubatura} \quad V = 36\text{m}^3/\text{h}$$

$$\text{wywiew} \quad n = 4\text{w/h}$$

$$\text{nawiew} \quad \dot{V}_N = 0,9 \dot{V}_W$$

$$\dot{V}_W = 4 \times 36 = 144\text{m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_N = 0,9 \times 144 = 130\text{m}^3/\text{h}$$

1.3.1.1.2. Umywalnia – pom. nr 104

$$t_w = +24^{\circ}\text{C}$$

$$\text{kubatura} \quad V = 40\text{m}^3/\text{h}$$

$$\text{wywiew} \quad n = 5\text{w/h}$$

$$\text{nawiew} \quad \dot{V}_N = 0,9 \dot{V}_W$$

$$\dot{V}_W = 5 \times 40 = 200\text{m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_N = 0,9 \times 200 = 180\text{m}^3/\text{h}$$

1.3.1.1.3. Szatnia odzieży czystej – pom. nr 105

$$t_w = +24^{\circ}\text{C}$$

$$\text{kubatura} \quad V = 30\text{m}^3/\text{h}$$

$$\text{wywiew} \quad n = 4\text{w/h}$$

$$\text{nawiew} \quad \dot{V}_N = 0,9 \dot{V}_W$$

$$\dot{V}_W = 4 \times 30 = 120\text{m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_N = 0,9 \times 120 = 108\text{m}^3/\text{h}$$

RAZEM:

Nawiew

$$\dot{V}_N = 130 + 180 + 108 = 418\text{m}^3/\text{h}$$

Dobrano wentylator kanałowy typ TD-800/200, N=100W, I=0,45A, n=2000obr/min

Dobór nagrzewnicy:

$$Q = 418 \times 0,34 \times [24 - (-20)] = 6,25\text{kW}$$

Dobrano elektryczną nagrzewnicę kanałową typu DH-250/90.

Wywiew

$$\dot{V}_W = 144 + 200 + 120 = 464\text{m}^3/\text{h}$$

Dobrano wentylator dachowy typ DAs-160, n=900obr/min, N=0,09kW,
400V, I=0,63A

1.3.1.2. Zespół sanitarny 2

1.3.1.2.1. Szatnia odzieży brudnej – pom. nr 111

$$t_w = +24^\circ\text{C}$$

kubatura $V = 38\text{m}^3/\text{h}$

wywiew $n = 4\text{w/h}$

nawiew $\dot{V}_N = 0,9 \dot{V}_W$

$$\dot{V}_W = 4 \times 38 = 152\text{m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_N = 0,9 \times 152 = 137\text{m}^3/\text{h}$$

1.3.1.2.2. Umywalnia – pom. nr 109

$$t_w = +24^\circ\text{C}$$

kubatura $V = 41\text{m}^3/\text{h}$

wywiew $n = 5\text{w/h}$

nawiew $\dot{V}_N = 0,9 \dot{V}_W$

$$\dot{V}_W = 5 \times 40 = 205\text{m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_N = 0,9 \times 205 = 185\text{m}^3/\text{h}$$

1.3.1.2.3. Szatnia odzieży czystej – pom. nr 108

$$t_w = +24^\circ\text{C}$$

kubatura $V = 32\text{m}^3/\text{h}$

wywiew $n = 4\text{w/h}$

nawiew $\dot{V}_N = 0,9 \dot{V}_W$

$$\dot{V}_W = 4 \times 32 = 128\text{m}^3/\text{h}$$

$$\dot{V}_N = 0,9 \times 128 = 115 \text{ m}^3/\text{h}$$

RAZEM:

Nawiew

$$\dot{V}_N = 137 + 185 + 115 = 437 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wentylator kanałowy typ TD-800/200, N=100W, I=0,45A, n=2000obr/min

Dobór nagrzewnicy:

$$Q = 437 \times 0,34 \times [24 - (-20)] = 6,5 \text{ kW}$$

Dobrano elektryczną nagrzewnicę kanałową typu DH-250/90.

Wywiew

$$\dot{V}_W = 152 + 205 + 128 = 485 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wentylator dachowy typ DAs-160, n=900obr/min, N=0,09kW,
400V, I=0,63A

1.3.1.3. Suszarnie

$$t_w = +32^\circ\text{C}$$

$$\text{kubatura} \quad V = 26 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{krotność wymian} \quad n = 8 \text{ w/h}$$

Nawiew:

$$L_N = 8 \times 26 = 208 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q = 208 \times 0,34 \times [32 - (-20)] = 3,68 \text{ kW}$$

Dobrano wentylator kanałowy typu TD-500/160 LS, n=1950obr/min, N=155W.

Do podgrzania powietrza wentylacyjnego zastosowano elektryczną nagrzewnicę kanałową typu DH-200/45.

Wywiew:

$$L_W = 8 \times 26 = 208 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.3.2. Wykaz elementów wentylacji w budynku administracyjno-socjalnym

Ozn.	Wyszczególnienie	Producent Katalog	Ilość
I. Wentylacja nawiewna grawitacyjna.			
1N-1	Nawietrzak podokienny prostokątny NP1	DARCO	12
II. Wentylacja nawiewna mechaniczna.			
2N-1	Anemostat nawiewny typ CKT 125 +kołnierz montażowy KKK	VENTURE INDUSTRIES	8
2N-2	Anemostat nawiewny typ CKT 160 +kołnierz montażowy KKK	VENTURE INDUSTRIES	10
2N-3	Kanał elastyczny aluminiowy Ø125	CENTRUM KLIMA	1,6 mb
2N-4	Kanał elastyczny aluminiowy Ø160	CENTRUM KLIMA	2,5 mb
2N-5	Trójnik 90° TC 125/125	FRAPOL	8
2N-6	Trójnik 90° TC 160/160	FRAPOL	10
2N-7	Trójnik redukcyjny 90° TCU 200/160/125	FRAPOL	2
2N-8	Zaślepka do kształtki EFP-160	FRAPOL	2
2N-9	Zaślepka do kształtki EFP-125	FRAPOL	4
2N-10	Kolno segmentowe 90° r=1d, Ø125	FRAPOL	2
2N-11	Kolno segmentowe 90° r=1d, Ø200	FRAPOL	2
2N-12	Redukcja symetryczna Ø160/125	FRAPOL	2
2N-13	Redukcja symetryczna Ø250/200	FRAPOL	4
2N-14	Kanał "spiro" SR Ø125	FRAPOL	23,5 mb
2N-15	Kanał "spiro" SR Ø160	FRAPOL	9,0 mb
2N-16	Kanał "spiro" SR Ø200	FRAPOL	5,0 mb
2N-17	Nagrzewnica elektryczna kanałowa DH-250/90 N=6,0kW	VENTURE INDUSTRIES	2
2N-18	Elastyczny tłumik kanałowy AKU-COMP A, L=0,6m, Ø200	VENTURE INDUSTRIES	2
2N-19	Wentylator kanałowy typ TD-800/200, n=2000 obr/min(HF), N= 100W, I=0.3A	VENTURE INDUSTRIES	2
2N-20	Czerpnia powietrza ścienna DN 200	-	2
2N-21	Czerpnia powietrza ścienna DN 160	-	2
2N-22	Nagrzewnica elektryczna kanałowa DH-200/45 N=4,5kW	VENTURE INDUSTRIES	2
2N-23	Wentylator kanałowy typ TD-500/160 LS, n=1950 obr/min, N=155W, I=0,65A,	VENTURE INDUSTRIES	2
2N-24	Elastyczny tłumik kanałowy AKU-COMP A, L=0,6m, Ø160	VENTURE INDUSTRIES	2
2N-25	Redukcja symetryczna Ø200/160	FRAPOL	4
2N-26	Kolno segmentowe 90° r=1d, Ø160	FRAPOL	6

III. Wentylacja wywiewna grawitacyjna.			
1W-1	Wentylator łazienkowy typ EDM80 $V_{MAX}=80 \text{ m}^3/\text{h}$, $N=9W$, $n=2350 \text{ obr/min}$	VENTURE INDUSTRIES	5
1W-2	Wentylator łazienkowy typ EDM100 $V_{MAX}=95 \text{ m}^3/\text{h}$, $N=13W$, $n=2450 \text{ obr/min}$	VENTURE INDUSTRIES	1
IV. Wentylacja wywiewna grawitacyjna i wspomagająca.			
2W-1	Wentylator dachowy w wykonaniu standard Das-160, $n=1400 \text{ obr/min}$, $N=0,09 \text{ kW}$, 400V	UNIWERSAL Katowice	4
2W-2	Podstawa dachowa typ B/II z kanałem wentylacyjnym $\varnothing 160$ $L=0,5 \text{ m}$	UNIWERSAL Katowice	4
2W-3	Trójnik 90° , TC 160/160	FRAPOL	12
2W-4	Trójnik 90° , TC 160/125	FRAPOL	2
2W-5	Trójnik 90° , TC 125/125	FRAPOL	2
2W-6	Anemostat wywiewny typ CKK 160 +kołnierz montażowy KKK	VENTURE INDUSTRIES	8
2W-7	Anemostat wywiewny typ CKK 125 +kołnierz montażowy KKK	VENTURE INDUSTRIES	4
2W-8	Kanał elastyczny aluminiowy $\varnothing 160$	CENTRUM KLIMA	1,5 mb
2W-9	Kanał elastyczny aluminiowy $\varnothing 125$	CENTRUM KLIMA	1,0 mb
2W-10	Zaślepka do kształtki EFP-160	FRAPOL	6
2W-11	Zaślepka do kształtki EFP-125	FRAPOL	2
2W-12	Redukcja symetryczna $\varnothing 160/125$	FRAPOL	2
2W-13	Kanał "spiro" SR $\varnothing 160$	FRAPOL	8,0 mb
2W-14	Kanał "spiro" SR $\varnothing 125$	FRAPOL	1,2 mb

1.4. Ogrzewanie

Dla budynku obsługowego wykonano obliczenie strat ciepła wg PN-94-B-03406 oraz ustalono temperatury na podstawie PN-82/B-02402.

1.4.1. Instalacja c.o.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. będzie projektowana kotłownia wyposażona w kocioł stalowy wodny na paliwo stałe. Parametry czynnika grzewczego – woda o temperaturze $80/60^\circ\text{C}$. Zaprojektowaną instalację c.o. przewidziano w systemie dwururowym, z rozdziałem dolnym, pracującą w systemie otwartym. Poziome przewody rozdzielcze prowadzić pod stropem wzdłuż ścian zewnętrznych piwnic oraz wzdłuż ścian zewnętrznych pod stropem parteru ze spadkiem 3‰ do rozdzielaczy.

Przewody wykonane będą z rur miedzianych łączonych przez lutowanie kapilarne. Przejście przez ściany wykonać z zastosowaniem tulei stalowych lub z tworzywa dłuższych o co najmniej 2cm od grubości ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem elastycznym, zapewniającym swobodne przesuwanie rur.

W celu usunięcia powietrza z przewodów zaprojektowano centralny układ odpowietrzania za pomocą przewodów odpowietrzających o średnicy Dn10 sprowadzony do zbiornika odpowietrzającego.

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe typu „C” np. PURMO. Na gałęzkach grzejnikowych zamontować zawory grzejnikowe z nastawą wstępną np. RTD-N Danfoss bez głowic termostatycznych, a na gałęzkach powrotnych zawory odcinające typ RLV. Regulacja ilościowa odbywać się będzie za pomocą nastaw.

Na głównych gałęziach instalacji należy zamontować zawory odcinające kulowe, mufowe. Po zmontowaniu instalację poddać płukaniu i próbie ciśnieniowej.

Izolację termiczną rurociągów wykonać za pomocą otulin termoizolacyjnych Steinonorm o grubości 20mm.

Po zmontowaniu przeprowadzić próbę szczelności oraz płukanie instalacji.

1.4.2. Technologia kotłowni

Źródłem ciepła dla potrzeb instalacji c.o. oraz przygotowanie c.w.u. jest kotłownia wbudowana o parametrach wody grzejnej 80/60°C, zlokalizowana na parterze budynku. Dla wymienionych potrzeb zaprojektowano kocioł stalowy wodny typu UKS-M o wydajności $Q=71\text{kW}$ przystosowany do spalania gorszych gatunków węgla, miału i drewna. Do regulacji dopływu powietrza potrzebnego do procesu spalania zastosowano wentylator sterowany mikroprocesorowym regulatorem, będący na wyposażeniu kotła. Zgodnie z normą PN-91/B-02413 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego”. Kocioł należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym systemu otwartego typ „B” umieszczonym pod stropem II kondygnacji. Naczynie wzbiórcze wraz z rurami bezpieczeństwa należy ocieplić matami z wełny mineralnej gr. 2x50mm, a od zewnątrz zabezpieczyć blachą ocynkowaną.

Obieg c.o. i c.w. wymuszony pompą typu 25Por60C zamontowaną na zasilaniu. Dla pompy obiegowej należy wykonać obejście z zaworem różnicowym typu ZWR50, umożliwiające grawitacyjny obieg wody w przypadku braku prądu elektrycznego. Jego zadaniem jest automatyczne przełączenie z obiegu grawitacyjnego (pompa wyłączona, zawór otwarty) na wymuszony (pompa włączona, zawór zamknięty).

W celu zabezpieczenia kotła przed powrotem wody o niskiej temperaturze na powrocie, należy zamontować trójdrogowy zawór termostatyczny typ TV40 z termoelementem 45°C.

Kocioł należy podłączyć do projektowanego komina murowanego o wymiarach 270x270. Czopuch wykonać z blachy stalowej nierdzewnej o wymiarach 260x400. Wysokość komina wynosi 8,5m od poziomu posadzki kotłowni.

Wodę do napełnienia i uzupełnienia zładu podłączyć do instalacji wody zimnej. Na przewodzie zamontować należy filtr ochronny z wkładem jonitowym do zmiękczenia wody. Podłączenie wody z kotłem odbędzie się poprzez kurek spustowy kotła za pomocą węża elastycznego (podłączenie czasowe). Po napełnieniu instalacji należy rozłączyć podłączenie: instalacja wodociągowa – zawór do napełniania, wykonane z węża giętkiego.

1.4.2.1. Wentylacja kotłowni

Dla rozpatrywanej kotłowni zaprojektowano grawitacyjną wentylację nawiewno-wywiewną.

Nawiew do kotłowni kanałem o wymiarach 250x200 z blachy stalowej ocynkowanej. Wlot 2,5m nad poziomem terenu, wylot 0,5m nad poziomem posadzki na tył kotła.

Wywiew z kotłowni zaprojektowano kanałem murowanym o wymiarach 25x14, wlot 15cm od stropu kotłowni.

1.4.2.2. Przewody i armatura

Przewody technologiczne wody instalacyjnej w kotłowni wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN-74/H-74200 montując jako armaturę zaporową zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi.

Przewody wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych, łączonych na gwint oraz stosować zawory kulowe gwintowane PN 1,0MPa.

Izolację cieplną rurociągów wykonać zgodnie z PN-85/B-02421 jako materiał izolacyjny otuliny Steinonorm 300 z pianki poliuretanowej – grubość izolacji 20mm.

Po wykonaniu prac montażowych i próbie hydraulicznej przewody należy oczyścić i pomalować farbą odporną na temperaturę 150°C.

1.4.2.3. Skład opału

Skład opału oraz żuźłownię zaprojektowano w pomieszczeniach sąsiadujących z kotłownią. Powierzchnia składu $F = 13,81\text{m}^2$ zabezpiecza składowanie opału na okres około 3 tygodni. Propozycja Inwestora – jako paliwo do spalania dostarczane będzie drewno z odzysku – nie wolno stosować mokrego drewna). Natomiast gaszenie żużla odbywać się będzie w stalowych kubłach w pomieszczeniu żuźłowni.

1.4.2.4. Wytyczne montażowe

Przewód przelewowy oraz sygnalizacyjny należy odprowadzić nad zlew.

Po zakończeniu prac montażowych wykonać próbę hydrauliczną.

1.4.2.5. Instalacja wod.-kan.

W kotłowni zaprojektowano studzienkę schładzającą o wymiarach $\phi 600\text{mm}$ i głębokości $h=800\text{mm}$. Wody technologiczne należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej. W kotłowni przewidziano również zlew stalowy emaliowany oraz zawór ze złączką do węża.

1.5. OBLICZENIA – DOBÓR URZĄDZEŃ

1.5.1. Dobór kotła na paliwo stałe (drewno – odpady)

- zapotrzebowanie na moc cieplną dla potrzeb c.o. $Q_{c.o.} = 29kW$
- zapotrzebowanie na przygotowanie c.w.u. $Q_{c.w.u.} = 17kW$

$$Q_k = 46 kW$$

$$Q = \frac{1,10 \times Q_k}{\eta_k} = \frac{1,10 \times 46}{0,75} = 67,47kW \approx 68kW$$

Dobrano kocioł stalowy wodny np. PPHU KOTŁOSPAW – Pleszew, typ UKS – III o mocy 71kW. Powierzchnia ogrzewalna kotła $F = 8,5m^2$

Wymiary:

- długość całkowita 1870mm
- szerokość całkowita 870mm
- wysokość całkowita 1230mm

Króćce zasilające i powrotny.

1.5.2. Dobór pojemnościowego podgrzewacza wody ciepłej

- Ilość pobranej ciepłej wody o temp. ok. 35°C
- Ilość osób korzystających z natrysków

$$V_{(35^\circ C)} = 16 \text{ osób} \times 8l/\text{min} \times 5\text{min.} = 640 \text{ litrów}$$

Po uwzględnieniu temp. na wylocie z podgrzewacza pojemnościowego, wynoszącej 45°C zużycie ciepłej wody wynosi:

$$V_{(45^\circ C)} = V_{35} \times \frac{\Delta T_{(35-10^\circ C)}}{\Delta T_{(45-10^\circ C)}} = 640 \times \frac{25}{35} = 457 \text{ litra}$$

Dobrano 1 podgrzewacz np. REFLEX typu SB400:

- pojemność minimalna 385l
- wymiary:
 - wysokość 1631mm
 - średnica $\phi 701mm$
- temp. wody grzewczej 70°C
- moc cieplna węzownicy 57kW
- wydajność stała 60/10°C 990l/h

Minimalna moc grzewcza dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej – czas podgrzewu 1,5h wynosi

$$Q_{c.w.u.}^{\min} = \frac{c \times V \times \Delta T}{Z} = \frac{1 \times 400 \times 55}{1,5 \times 860} = 17,05 \approx 17kW$$

1.5.3. Dobór komina – wymagany ciąg kominowy 35Pa

- moc cieplna kotła $Q_k = 71kW$
- komin wbudowany – wysokość komina $h = 8,5m$
- wymagany przez producenta przekrój komina - 588cm²
- wymiar komina 25x25 = 625cm²

1.5.4. Wentylacja kotłowni

- wentylacja nawiewna
powierzchnia kanału nawiewnego
 $F_N = 0,5 \times F_K$
 $F_N = 0,5 \times 625 = 312,5\text{cm}^2$
dobrano kanał nawiewny stalowy o wymiarach 250x200mm
- wentylacja wywiewna
 $F_W = 0,25 \times F_K$
 $F_W = 0,25 \times 625 = 156,25\text{cm}^2$
dobrano kanał wentylacyjny murowany o wymiarach 140x250mm

1.5.5. Zabezpieczenia kotła i instalacji c.o. – układ otwarty wg PN-91/B-02413

1.5.5.1. Dobór naczynia wzbiórczego

$$V_U = 1,1 \times v \times \rho_1 \times \Delta v = 1,1 \times 0,82 \times 1000 \times 0,0224 \cong 20\text{dm}^3$$

$$t_m = 0,5 (80 + 60) = 70^\circ\text{C}$$

$$\Delta v = 0,0224\text{dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność instalacji dla temperatury początkowej 80°C

$$v = 71 \times 9,4 \times 1,23 = 809,34 = 820\text{dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiórcze systemu otwartego typ B o wymiarach 400x400x300 (H)

$$V_C = 48\text{dm}^3, V_U = 32\text{dm}^3, \text{masa } 14\text{kg}$$

Naczynie wzbiórcze wykonane z blachy stalowej wg PN-99/H-92131 z gat. STOS wg PN/H-74200.

1.5.5.2. Rury zabezpieczające

- rura bezpieczeństwa
 $d_{R.B.} = 8,08 \sqrt[3]{Q} = 8,08 \sqrt[3]{71} = 33,46\text{mm}$
śr. wewnętrzna = dobrano d_{RB} Dn40
- rura wzbiórcza
 $d_{R.B.} = 5,23 \sqrt[3]{Q} = 5,23 \sqrt[3]{71} = 21,66\text{mm}$
śr. wewnętrzna = dobrano d_{RB} Dn25
- rura przelewowa – Dn50
- rura odpowietrzająca – Dn15
- rura sygnalizacyjna – Dn20

1.5.6. Dobór pomp

1.5.6.1. Pompa obiegowa c.o.

- wydajność pompy

$$Q_{C.O. + C.W.} = 46\text{kW}$$

Parametry czynnika grzewczego 80/60°C.

$$G_p = \frac{1,15 \times 46}{20 \times 1,163} = 2,27\text{m}^3 / \text{h} \cong 2270\text{kg} / \text{h}$$

$$\text{Wysokość podnoszenia } H_p = 1,15 (H_K + H_{CW} + H_S) = 1,15 \times (0,5 + 0,5 + 1,2) = 2,53\text{mH}_2\text{O}.$$

Dobrano domową pompę obiegową do c.o. typu 25Por60C o wydajności $0,7 \div 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $0,5 \div 5,0 \text{ mH}_2\text{O}$, $N=45-90\text{W}$, $I = 0,2 \div 0,4\text{A}$, prąd 230V. Druga pompa jako rezerwa. Producent np. L.F.P. Przewidywana praca pompy na III biegu.

1.5.6.2. Pompa cyrkulacyjna

– wydajność pompy

$$Q_{\text{c.o.} + \text{c.w.}} = 46 \text{ kW}$$

Parametry czynnika grzewczego $80/60^\circ\text{C}$.

$$G_p = \frac{1,15 \times 46}{20 \times 1,163} = 2,27 \text{ m}^3 / \text{h} \cong 2270 \text{ kg} / \text{h}$$

Wysokość podnoszenia $H_p = 1,15 (H_K + H_{\text{CW}} + H_S) = 1,15 \times (0,5 + 0,5 + 1,2) = 2,53 \text{ mH}_2\text{O}$.

Dobrano domową pompę obiegową do c.o. typu 25Por60C o wydajności $0,7 \div 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $0,5 \div 5,0 \text{ mH}_2\text{O}$, $N=45-90\text{W}$, $I = 0,2 \div 0,4\text{A}$, prąd 230V. Druga pompa jako rezerwa. Producent np. L.F.P. Przewidywana praca pompy na III biegu.

1.5.7. Skład opału

1.5.7.1. Roczne zapotrzebowanie na paliwo – na cele c.o.

$$Q = 29 \text{ kW}$$

$$B = \frac{\gamma \times 86400 \times Q \times S_d \times a}{Q_i \times \eta_w \times \eta_s \times (t_w - t_z)}$$

$$B = \frac{0,95 \times 86400 \times 29,0 \times 4000 \times 1,10}{14000 \times 0,6 \times (20 + 20)} = 31170 \text{ kg} / \text{rok}$$

Q_i = wartość opałowa drewna z odzysku – suche

$$Q \sim 14 \text{ MJ/kg}$$

1.5.7.2. Zapotrzebowanie dla przygotowania ciepłej wody (2godziny)

$$B_{\text{C.W.}} = \frac{Q_i \times n}{Q_i \times \eta} = \frac{17,0 \times 2,0 \times 3600 \times 365}{14000 \times 0,75} \cong 4255 \text{ kg} / \text{rok}$$

1.5.7.3. Ilość paliwa potrzebna na 1 miesiąc (okres zimowy)

$$B_{\text{mies.}} = \frac{Q_{\text{C.O.}}}{6} + \frac{Q_{\text{C.W.}}}{12} = \frac{31170}{6} + \frac{4255}{12} \cong 5550 \text{ kg} / \text{mies.}$$

1.5.7.4. Powierzchnia składu na 1 miesiąc

$$F = \frac{B}{\rho_p \times h} (1 + a) = \frac{5550 \times 1,25}{300 \times 1,5} = 15,4 \text{ m}^2$$

Zaprojektowana powierzchnia składu $F = 13,81 \text{ m}^2$ zabezpiecza miejsce na opał na okres około 3 tygodni. Materiał do spalania pozyskiwany z odzysku – odpady drewniane suche.

1.5.8. Wykaz urządzeń do schematu kotłowni

Ozn.	Nazwa urządzenia	Ilość	Typ lub nr kat.	Producent
1	Kocioł stalowy wodny górnokanałowy, moc $Q=71\text{kW}$, powierzchnia ogrzewalna $F=8,5\text{m}^2$ z wentylatorem sterowany mikroprocesorem	1	UKS-M $Q=71\text{kW}$	Kotłospaw ul. Szenica 38 63-300 Pleszew
2	naczynie wzbiornicze systemu otwartego typ „B” o pojemności użytkowej $V=48\text{dm}^3$, masa 14kg	1	typ „B”	wg PN-91/B-02413
3	Pompa obiegowa do c.o. o wydajności $0,7\div 3,5\text{m}^3/\text{h}$, wysokość podnoszenia $0,5\div 5,0\text{mH}_2\text{O}$, $N=45\div 90\text{W}$, $0,2\div 0,4\text{A}$, prąd 230V	1 1	25Por60C (rezerwa)	Leszczyńska Fabryka Pomp
4	Zawór wodny różnicowy $T_{\text{max}}=110^\circ\text{C}$	1	ZWR50	ECO POWER ul. Trójkątna 5a 05-800 Pruszków
5	Trójdrogowy zawór temperaturowy TV40ESBE 1½ " - temperatura $+45^\circ\text{C}$ - termoelement $+45^\circ\text{C}$	1	TV 40 1140 15 00	ESBE POLSKA
6	Filtr osadnikowy gwintowany Dn32 PN-1,0Mpa, $T=100^\circ\text{C}$	1		Hurtownia
7	Zawór kulowy mufowy Dn40, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	4		Hurtownia
8	Zawór kulowy mufowy Dn32, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	3		Hurtownia
9	Zawór kulowy mufowy Dn25, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	6		Hurtownia
10	Zawór kulowy mufowy Dn20, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	6		Hurtownia
11	Zawór zwrotny mufowy Dn40, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	1		Hurtownia
12	Zawór zwrotny mufowy Dn25, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	1		Hurtownia
13	Zawór zwrotny mufowy Dn20, PN=1,0MPa, $T=100^\circ\text{C}$	1		Hurtownia
14	Pionowy podgrzewacz stojący REFLEX o pojemności 400l	1	REFLEX typ SB-400	REFLEX Polska ul. Mikołaja z Ryńska 36-40 87-200 Wąbrzeźno

15	Przepustnica URANIA odcinająca do montażu między kołnierzami Dn25 z silownikiem elektrycznym BERNARD typu on/off – zasilanie jednofazowe prądem przemiennym 230V, 50Hz	1	Nr149G0320 36	DANFOSS
16	Pompa cyrkulacyjna cwu N _s =25W (230W) o wydajności 0,1÷0,8m ³ /h, wysokość podnoszenia 0,2÷1,2m	1	15Wr14C	Leszczyńska Fabryka Pomp
17	Filtr osadnikowy gwintowany Dn20, PN=1,0MPa, T=100°C	1		Hurtownia
18	Filtroodmulnik z blachy nierdzewnej z wkładem magnetycznym Dn25	1	FerFom	TERMET Wrocław te. 0-71 21-70-90
19	Naczynie przeponowe do podgrzewacza pojemnościowego	2	DT5 25	REFLEX
20	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 3/4" p _o = 0,6MPa	1	typ 2115	SYR
21	Zawór kulowy mufowy Dn15 p _n =1,0MPa, t=100°C	6		Hurtownia instalacyjna
22	Zawór napełniający	1	VF126-1/2A manometr mF126	HONEYWELL
23	Regulator ciepłej wody	1	ECL Comfort 200	DANFOSS
24	Czujnik temperatury wody ciepłej ESMU-100 zanurzeniowy, 100mm miedziany	1	ESMU-100 nr kat. 087B1180	DANFOSS
25	Czujnik temperatury zasilania powierzchniowy ESMC-0÷100°C	1	ESMC nr kat. 087N0011	DANFOSS
26	Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy V=4dm ³	1		Hurtownia instalacyjna
27	Zbiornik odpowietrzający nieprzepływowy V=1m ³	2		Hurtownia instalacyjna
28	Zawory odpowietrzające automatyczne Dn15	2		Hurtownia instalacyjna
29	Filtr ochronny z wkładem puszkowym CV5 z masą jonitową do zmiękczenia	1	DUNA 5"	BWT W-wa
M	Manometr techniczny 0÷0,4MPa	2		Hurtownia instalacyjna
M1	Manometr techniczny 0÷1,0MPa	1		Hurtownia instalacyjna
T/M	Termomenometr 0÷120°C (0÷4bar)	2		Hurtownia instalacyjna