



DYREKCJA INWESTYCJI
w KUTNIE Sp. z o.o.
99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa inwestycji: Termomodernizacja Zespołu Szkół
Ponadgimnazjalnych Nr 1 w Łęczycy

Obiekt: Budynki Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych Nr 1
w Łęczycy,
ul. Ozorkowskie Przedmieście 2
Działka nr 1292/31, 1292/28
Jednostka ewidencyjna Łęczycy, obręb Łęczycy

Inwestor: Powiat Łęczycki
Plac Tadeusza Kościuszki 1
99-100 Łęczycy

Branża: sanitarna

Projektant	Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
mgr inż. Zbigniew Cebula	sanitarna upr. 32/00/WŁ	grudzień 2015	

Zawartość opracowania:

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Instalacja solarna
4. Instalacja centralnego ogrzewania
5. Instalacja wodociągowa i wentylacyjna miejscowa
6. Wentylacja Sali Gimnastycznej
7. Tabele, nastawy, oferta na centralę wentylacyjną
8. Rysunki:

Rys. 1 – Plan sytuacyjny

Rys. 2 - Schemat technologiczny instalacji solarnej

Rys. 3 – Instalacja solarna – rzut piwnic

Rys. 4 – Instalacja solarna – Instalacja solarna rzut dachu , parteru, I , II, III piętra

Rys. 5– Instalacja wodociągowa i wentylacyjna - rzut piwnic

Rys. 6– Instalacja wodociągowa i wentyl. - rzut parteru Szkoła i piętra Sala gimn.

Rys. 7– Instalacja wentylacyjna Sala Gimnastyczna - rzut

Rys. 8– Instalacja wentylacyjna Sala Gimnastyczna – widoki

Rys. 9– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły rozwinięcie cz. 1

Rys. 10– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły rozwinięcie cz. 2

Rys. 11– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły rozwinięcie cz. 3

Rys. 12– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły – rzut piwnic

Rys. 13– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły – rzut parteru

Rys. 14– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły – rzut I piętra

Rys. 15– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły – rzut II piętra

Rys. 16– Instalacja c.o. budynek główny Szkoły – rzut III piętra

Rys. 17– Instalacja c.o. Warsztat Mechaniczny - rozwinięcie

Rys. 18– Instalacja c.o. Warsztat Mechaniczny – rzut przyziemia

Rys. 19– Instalacja c.o. Warsztat Samochodowy - rozwinięcie

Rys. 20– Instalacja c.o. Warsztat Samochodowy - rzut przyziemia

Rys. 21– Instalacja c.o. podziemna – profil podłużny

Rys. 22– Schemat instalacji c.t. do wentylacji

Rys. 23– Schemat technologiczny węzła i ogrzewania podłogowego

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego przebudowy i budowy instalacji c.o. , cwu wraz z technologią instalacji solarnej oraz wentylacji w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Łęczycy

1. Podstawa opracowania

- PT budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany instalacji c.o. i cwu, wentylacji w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 1 w Łęczycy

w zakresie:

- Instalacja solarna
- Modernizacja instalacji c.o. i c.t.
- Instalacja c.w.u i wentylacji miejscowej
- Wentylacja Sali Gimnastycznej

3. Instalacja solarna

Rozwiązanie projektowe

Opis układu przygotowywania cwu

Stan istniejący

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest obecnie w węźle cieplnym.

Stan projektowany

Przewiduje się montaż instalacji solarnej złożonej z solarów Vitosol 200F o powierzchni absorbera 18,56 m² zamontowanych na dachu budynku Szkoły. Instalacja solarna będzie pracowała jako wstępny podgrzew ciepłej wody. Właściwa temperatura cwu będzie uzyskiwana w projektowanym wymienniku ciepłej wody Vitocell 100V 300 dm³.

Urządzenia będą zamontowane w istniejącym pomieszczeniu po kotłowni.

Dane techniczne

Układ przygotowania cwu użytkowej będzie się składał z następujących obiegów:

- Obieg solarny
- Obieg zasobników buforowych

- Obieg przygotowania cwu

W skład obiegu solarnego wejdą:

- Kolektory słoneczne o powierzchni 18,56 m²
- Zestaw pompowy Solar-Divicon
- Regulator Vitosolic 200 wraz z czujnikami
- Armatura zabezpieczająca ,odcinająca i zwrotna
- Wymiennik ciepła - wymiennik płytowy LA 22-60

Obieg zasobników buforowych

- Zbiornik do magazynowania wody grzewczej– 1000 dm³ – szt. 2
- Pompy obiegowe ładowania zasobników typ Yonos PICO 25/1-8-130
- Regulator Vitosolic 200 wraz z czujnikami
- Armatura zabezpieczająca ,odcinająca i zwrotna
- Wymiennik ciepła - wymiennik płytowy LB 31-70
- Zawór trójdrogowy termostatyczny
- Zawory dwudrogowe
- Ciepłomierz

Obieg przygotowania cwu

- Wymiennik ciepłej wody użytkowej Vitocell 100 V 300 dm³
- Zbiornik buforowy grzewczej Vitocell 100 L – 1000 dm³ – 1 szt.
- Pompy obiegowe ładowania zbiornika typ Yonos PICO 25/1-8-130
- Pompa obiegowa wody użytkowej Yonos MAXO 40/0,5-8 PN 6/10
- Pompa wody użytkowej do wygrzewa bufora Yonos PICO 25/1-8-130
- Programator czasowy typ PA 330
- Pompy cyrkulacyjne cwu typ Yonos PICO 25/1-8-130
- Regulator Vitosolic 200 wraz z czujnikami
- Armatura zabezpieczająca ,odcinająca i zwrotna

Zasada działania

W przypadku gdy czujnik solarny rejestruje promieniowanie słoneczne leżące powyżej nastawionego na regulatorze Vitosolic 200 progu promieniowania pompa obiegowa instalacji solarnej (11) zostaje włączona.

Jeżeli pomiędzy czujnikiem temperatury cieczy w kolektorze i czujnikiem temperatury w podgrzewaczu (9) zmierzono temperaturę wyższą od nastawionej na regulatorze zostaje włączona pompa obiegu układu podgrzewaczu (8a).

Jeżeli nastawiona temperatura różnicowa spadnie poniżej dolnej granicy pompa

zostaje wyłączona.

Jeżeli pomiędzy czujnikiem temperatury w podgrzewaczu (13) i czujnikiem w zasobniku wody (9) zmierzono różnicę temperatury wyższą od ustawionej na regulatorze pompy obiegowej (8b) i (8c) zostają włączone a woda użytkowa zostaje podgrzana przez płytowy wymiennik ciepła (10).

Przepływy wody grzewczej w obiegu rozładowania podgrzewaczy buforowych będzie można wyregulować ustawiając obroty pomp.

Ciepła woda po wstępnym podgrzaniu płynie przez wymienniki Vitocell gdzie jest podgrzana do temperatury 55°C.

Z uwagi na konieczność wykonania dezynfekcji termicznej zasobnika cwu (13) za pomocą programatora czasowego raz na dobę zostaje załączona pompa obiegu cwu (14). Proponowana godzina uruchomienia pompy 23 – 24. Czas pracy 1 h.

W celu ochrony wymiennika ciepła przed zbyt wysoką temperaturą zastosowano termostatyczny zawór mieszający. Nastawa zaworu – 70°C.

W celu pomiaru ilości ciepła dostarczanego przez układ solarny zastosowano ciepłomierz sonocal.

Przewiduje się pokrycie zapotrzebowania cwu przez solary na poziomie 60%.

Dla okresu zimowego proponuje się zmniejszenie pojemności zbiorników buforowych do 1000 dm³ poprzez zamknięcie zaworów kulowych na pozostałych dwóch zbiornikach.

Rurociągi instalacji grzewczej solarnej wykonać z rur stalowych spawanych lub miedzianych Cu łączonych lutem twardym.

W układzie obiegu zasobników buforowych rurociągi c.w.u. należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie i oczyszczonych do II stopnia czystości. Zabezpieczenie przez pomalowanie 2 x farbą miniową. Izolacja termiczna zgodnie z PN-85/B-02421.

Pozostała instalacja cwu z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint lub kołnierze.

Wykonanie instalacji.

Zasobniki cwu ustawić na wylewce 8 cm na posadzce. Część instalacyjną wykonać zgodnie z rysunkami.

Rurociągi i armatura.

Rurociągi instalacji grzewczej solarnej wykonać z rur stalowych lub miedzianych Cu o średnicy 20 mm łączonych lutem twardym.

Instalację wody grzewczej zasilającej i powrotnej wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R 35 łączonych poprzez spawanie na styk, a w miejscach zabudowy armatury za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierзовych Pn. 16 bar.

Instalacje zimnej i ciepłej wody z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint.

W zakresie mniejszych średnic dopuszcza się stosowanie rur instalacyjnych średnic wg PN-80/H-74200 na odpowietrzenia i spusty .

W najwyższych punktach instalacji solarnej i wodnej należy zamontować odpowietrzenia.

Odpowietrzenia i spusty odprowadzić do rurociągów spustowych lub kanalizacji poprzez lejek spustowy.

Oprowadzenie z zaworu bezpieczeństwa dla instalacji solarnej wykonać do beczki.

Instalacje solarną napęlić czynnikiem grzewczym Ergolid Eko.

Malowanie.

Rurociągi wykonane ze stali R 35 malować dwa razy np. emalią kredo rurową po uprzednim oczyszczeniu powierzchni do II ° czystości.

Izolacja cieplna .

Rurociągi instalacji solarnej :

- na zewnątrz budynku – otuliny z wełny szklanej firmy Gulfiber zabezpieczone płaszczem z blachy aluminiowej gr. 0,5 mm
- wewnątrz budynku – otuliny z pianki kauczukowej o temp. do 150°C zabezpieczone obudową z płyty kartonowo – gipsowej na stelażu

Izolacje wykonać zgodnie z PN/B-02421

Wymienniki ciepła i zasobniki – izolacja firmowa.

Pozostałe rurociągi zasilające i powrotne izolować cieplnie elementami prefabrykowanymi z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła 0.03 W/mK.

Instalacje zimnej wody w obrębie kotłowni zaizolować pianką w celu uniknięcia wykraplania.

Na instalacji solarnej stosować materiały odporne na temperaturę do 150°C, pozostałe do 120°C. Należy zwrócić uwagę aby materiał izolacyjny posiadał atest wydany przez COBR "Instal" i był dopuszczony do stosowania w pomieszczeniach zamkniętych .

Instalację wykonać wg zaleceń producentów elementów prefabrykowanych i własnych rozwiązań wykonawcy .

Grubość izolacji [mm]			
DN rury	Parametry czynnika do 60°C	Parametry czynnika do 95 °C	Parametry czynnika do 135°C
<20	50	45	45
25	50	45	50
32	50	45	55
40	50	45	60
50	55	50	65
65	60	55	70
80	60	55	75
100	65	65	90
125	75	75	95
150	75	75	105

Próby hydrauliczne i odbiór techniczny .

Po odcięciu instalacji od urządzeń za pomocą armatury układ należy poddać próbie 6 bar.

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych" cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe,

Wytyczne dla poszczególnych branż wynikające z konieczności przystosowania obecnych pomieszczeń do obowiązujących przepisów wynikających ze sposobu użytkowania - przeznaczenie na kotłownię olejową.

➤ *Branża elektryczna*

- Wszystkie elementy instalacji technologicznej gromadzące i przewodzące elektryczność statyczną winny być uziemione.
- pomieszczenie solarów powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną,
- Instalacje elektryczną wykonać zgodnie projektem elektrycznym branżowym

➤ *Branża budowlana*

Roboty remontowe w kotłowni wykonać wg projektu budowlanego

Zbiorniki ustawić na wylewce betonowej min. 8 cm nad posadzką. Na wylewce ułożyć płytki ceramiczne.

➤ Branża instalacyjna

- Zamontować zlew w pomieszczeniu solarów.
- W pomieszczeniu kotłowni zamontować kratkę ściekową z włączeniem do istniejącej studzienki schładzającej.
- Z istniejącej instalacji wodociągowej doprowadzić wodę przewodem dn 25 nad zlew i zakończyć kurkiem z króćcem do podłączenia węża.
- Adaptować istniejącą studzienkę schładzającą.. Zlew podłączyć do istn. kanalizacji.
- Uzupełnianie zładu w instalacji będzie realizowane poprzez połączenie elastyczne między stacją uzdatniania wody a powrotem do kotła. Po napełnieniu instalacji połączenie należy rozłączyć.
- Wymieść istniejące kratki wywiewne w pomieszczeniu
- Zaślepić otwory pod istniejące kominy.

OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

Zabezpieczenie instalacji solarnej

obieg pierwotny

- Zabezpieczenie instalacji solarnej systemu zamkniętego

Zgodnie z wytycznymi producenta przyjęto zawór bezpieczeństwa Dn 15 firmy Viessmann , ciśnienie otwarcia 6 bara

Naczynie wzbiornicze przeponowe

Doboru dokonano programem firmy Reflex

Dobrano naczynie Reflex S 200 o pojemności całkowitej 200 litrów i użytkowej 180 litrów oraz naczynie schładzające Reflex V 60.

obieg wtórny

- Zawór bezpieczeństwa układ zasobników buforowych

Dla wymiennika o mocy 15 kW ciśnienia otwarcia 3,0 bara zgodnie z danymi producenta zaworu przyjęto:

zawór SYR 2115 Dn 1" nastawa 6 bar

- b) Naczynie wzbiornicze przeponowe

Doboru dokonano programem firmy Reflex

Wyniki obliczeń w załączeniu

Dobrano naczynie Reflex N 200 o pojemności całkowitej 200 litrów

- Zawór bezpieczeństwa układ zasobników buforowych

Dla wymiennika o pojemności $V=2,0\text{ m}^3$ i ciśnienia otwarcia 3,0 bara zgodnie z danymi producenta zaworu przyjęto:

zawór SYR 2115 Dn 1" nastawa 3 bar

obieg cwu

- *Zawór bezpieczeństwa układ zasobników cwu*

Dla wymiennika o mocy 60 kW ciśnienia otwarcia 3,0 bara zgodnie z danymi producenta zaworu przyjęto:

zawór SYR 2115 Dn 1" nastawa 6 bar

- b) *Naczynie wzbiorcze przeponowe*

Doboru dokonano programem firmy Reflex

Wyniki obliczeń w załączeniu

Dobrano naczynie Refix 100 o pojemności całkowitej 100 litrów

Pompy

a) *Pompa obiegowa obieg zasobników buforach i cwu (8a,8b, 8c)*

przepływ 1,6 m³/h

starta ciśnienia 25,00 kPa

Dobrano pompę firmy Wilo Yonos PICO 25/1-8-130

b) *Pompa obiegowa wody użytkowej (46)*

przepływ 6,2 m³/h

starta ciśnienia 25,00 kPa

Dobrano pompę firmy Wilo Yonos MAXO 40/0,5-8 PN 6/10

c) *Pompa obiegowa obieg cwu wygrzew (14)*

przepływ 2 m³/h

starta ciśnienia 25,00 kPa

Dobrano pompę firmy Wilo Yonos PICO 25/1-8-130

d) *Pompa obiegowa cyrkulacja cwu (47)*

przepływ 2 m³/h

starta ciśnienia 25,00 kPa

Dobrano pompę firmy Wilo Yonos PICO 25/1-8-130

e) *Pompa obiegowa instalacji solarnej*

przepływ 1,62 m³/h

starta ciśnienia 30,00 kPa

Dobrano pompę firmy Wilo typ ST15/6ECO (zestaw Solar Divicon)

Dobór wymienników

Doboru wymienników dokonano za pomocą programu Cairo 3.1.

Zestawienie urządzeń i materiałów.

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Dystrybutor prod.
	Instalacja solarna		
1	Kolektory słoneczne Viotosol 200F – 8 szt. System przyłączeniowy dla kolektorów – 1kpl Zestaw montażowy (konstrukcja pod kolektory) na powierzchnię płaską – 1 kpl	18,56 m ²	Viessman
2	Regulator Vitosolic 200 Stycznik pomocniczy – szt. 3 Czujnik temperatury podgrzewacza – szt. 4 Czujnik temperatury cieczy w kolektorze – szt 2 Czujnik solarny	1	Viessmann
3	Naczynie wzbiornicze przeponowe solarne Reflex S – 200 z zaworem kulowym i kołpakowym	1	Reflex
4	Zawór bezpieczeństwa Dn 15 nastawa 6 bar (zestaw Solar – Divicon PS-10)	1	Viessmann
5	Wymiennik płytowy LA22-60	1	Secespol
6	Zawór bezpieczeństwa nr 2115 Dn 1" nastawa 6 bar	1	SYR
7	Naczynie wzbiornicze przeponowe Reflex N – 200 z zaworem kulowym i kołpakowym	1	Reflex
8a,8b,8c	Pompa obiegu ładowania zasobników typ Yonos PICO 25/1-8-130	3	Wilo
9	Zbiornik do magazynowania wody grzewczej Gamet z izolacją fabryczną – 1000 dm ³	2	Gamet
10	Wymiennik płytowy LB31-70	1	Secespol
11	Pompa obiegu solarnego typ ST15/6ECO (zestaw Solar – Divicon PS-10)	1	Viessmann
12	Zawór trójdrogowy TW Dn 40 , zestaw	1 kpl	Spirax Sarco

	termostatyczny S.A. 123		
13	Zbiornik do magazynowania wody grzewczej Vitocell 100L– 1000 dm ³	1	Viessmann
14	Pompa obiegowa wody użytkowej (wygrzew) Yonos PICO 25/1-8-130	1	Wilo
15	Programator czasowy typ PA 330	1	Fael
16	Zawór zwrotny Dn 40 typ 601	4	Danfoss
17	Zawór odcinający dn 40	19	
18	Zawór dwudrogowy Dn 40 VB2 z napędem AME 10	2 kpl.	Danfoss
19	Armatura do napełniania	1	Viessmann
20	Manometr tarczowy Dn 80 zakres pomiaru 0-10 bar wraz z termometrem	3	
21	Zawór kulowy mufowy na gorącą wodę Dn 20 (zestaw Solar – Divicon PS-10)	3	
22	Termometr (zestaw Solar – Divicon PS-10)	2	Viessmann
23	Zawór zwrotny Dn 20	1	Danfoss
24	Szybki odpowietrznik z zaworem odcinającym	4	Viessmann
25	Regulator przepływu Taco Setter Dn 20 4-15 (l/min)	1	Valmark
26	Zawór kulowy Dn 25	1	
27	Odpowietrznik Taco – Hywent	8	Taconova
28	Termometr	2	
29	Separator powietrza	1	Viessmann
30	Zawór antyskażeniowy typ BA2760 Dn 1½ „	1	Danfoss
31	Ciepłomierz ultradźwiękowy SONOCAL 2000 Dn 25 – 3,5 m ³ /h	1 kpl	Danfoss
32	Naczynie schładzające Reflex V – 60 z zaworem kulowym i kołpakowym	1	Reflex
33	Czynnik grzewczy –Ergolid Eko	200 dm ³	
34	Zawór kulowy ze złączką do węża Dn 25	1	
35	Zawór dn 25	2	

36	Termometr	2	
37	zlew	1	
38	Manometr	1	
39	Zawór kulowy dn 40 woda zimna	8	
40	Zawór zwrotny Socla 601 dn 40	2	Danfoss
41	Wodomierz WS – 5,0 m3/h	1	Metron Toruń
42	Filtr wody dn 40	1	
43	Zawór czerpakny ze złączką do węża dn 25	1	
44	Magnetyzer INFMI Dn 40	1	
45	Wymiennik ciepłej wody użytkowej Vitocell 100V - 300 dm3	1	Viessmann
46	Pompa obiegowa cwu Yonos MAXO 40/0,5-8 PN 6/10	1	Wilo
47	Pompa cyrkulacyjna cwu Yonos PICO 25/1-8-130	1	Wilo
48	Zawór odcinający dn 40	6	
49	Zawór zwrotny Socla Dn 40	1	Danfoss
50	Zawór kulowy mufowy ze złączką do węża dn 25	2	
51	Zawór kulowy dn 32 woda zimna	2	
52	Zawór zwrotny Socla 601 dn 32	1	Danfoss
53	Naczynie wzbiorcze przeponowe Refix DT5– 100 l z zaworem kulowym i kołpakowym	1	Reflex
54	Zawór wodny Dn 25	2	
55	Wodomierz WS – 1.5	2	Metron Toruń
56	Stacja Uzd. Wody - Filtr, Zmiękcacz - pojemność jonowymienna min 60 m3x0d	1 kpl	
57	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1"	1	SYR
58	Zawór wodny Dn 32	2	
59	Zawór zwrotny Socla dn 32	1	Danfoss
60	Zawór zwrotny Socla dn 25	1	Danfoss
61	Beczka pod zawór bezpieczeństwa glikol 100 dm3	1	

4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Charakterystyka obiektu.

Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych Nr1 w Łęczycy składa się z następujących obiektów, budynku szkoły wraz z salą gimnastyczną, warsztatu mechanicznego, warsztatu samochodowego i warsztatu szkolnego, połączonych w jeden system instalacji grzewczej zasilanej z kompaktowego węzła cieplnego niskich parametrów z pompą obiegową.

Budynki są obiektami murowanymi, warsztaty parterowe natomiast budynek szkoły trzykondygnacyjnym z podpiwniczeniem. Wyposażenie budynków stanowią instalacje: wodociągowa, kanalizacji sanitarnej, elektryczna oraz teletechniczna.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania wykonana z rur stalowych oraz wyposażona w grzejniki żeliwne żeberkowe lub rurowe z zaworami grzejnikowymi zostanie zdemonstrowana w obrębie budynków pozostawiając łączący je system głównych rurociągów zasilających niezmieniony. Miejsca po zdemonstrowanych rurociągach i grzejnikach, które nie będą wykorzystane do budowy nowej instalacji zostaną odtworzone do stanu sąsiednich ścian lub posadzek poprzez wykonanie tynków i malowania zgodnie z wytycznymi użytkownika.

Źródłem zasilania w energię cieplną jest jednofunkcyjny węzeł cieplny bezpośredniego działania niskich parametrów połączony z miejską siecią cieplną przyłączem z rur stalowych.

Parametrów przyłącza 90/70st.C. Wyposażenie stanowi układ regulacji pogodowej firmy Samson z regulatorem Trovis 5576 i zaworem regulacyjnym 3226 DN50. Pomiar zużycia energii cieplnej dokonuje zamontowany ultradźwiękowy licznik energii cieplnej firmy Kamstrup wyposażony w przetwornik przepływu Ultraflow 54 Qn=15m³/h oraz przelicznik Multicall-601. Instalację zabezpieczają przed wzrostem ciśnienia dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN20 Potw=5bar. Przepływ czynnika zapewnia pompa obiegowa Wilo Stratos 50 /1-9 CAN PN10.

Instalacja centralnego ogrzewania.

Projektowana instalacja grzewcza została podzielona na następujące obiegi grzewcze:

- Obieg nr 1 – instalacja dla wydzielonych pomieszczeń głównego budynku szkoły o mocy 137024W.
- Obieg nr 2 – instalacja dla wydzielonych pomieszczeń głównego budynku szkoły o mocy 98604W.
- Obieg nr 3 – instalacja dla sali gimnastycznej i łącznika o mocy 19018W,
- Obieg nr 4 – instalacja zasilająca warsztat mechaniczny o mocy 25447W, zasilana z węzła wyposażona jest w indywidualny układ regulacyjny z zaworem trójdrogowym i pompą obiegową.
- Obieg nr 5 – instalacja zasilająca budynki warsztatu samochodowego i warsztatu szkolnego (35066W) o łącznej mocy 60000W. Instalacje CO stacji diagnostycznej i warsztatów zasilane z węzła poprzez przyłącze wyposażona

są w indywidualne układy regulacyjne z zaworem trójdrogowymi oraz pompami obiegowymi.

- Obieg nr 6 – instalacja zasilająca przygotowanie ciepłej wody o mocy 60000W wspomagająca instalację solarną nie uwzględniana w bilansie.
- Obieg nr 7 – instalacja zasilająca centralę wentylacyjną o mocy 24000W,

Łączne zapotrzebowanie energii cieplnej w okresie sezonu grzewczego wyniesie 364093W.

Średnice rurociągów oraz dobór grzejników wykonano programem komputerowym CO firmy PURMO. Parametry techniczne instalacji:

- wydajność instalacji -364,093 kW,
- łączny przepływ -14,700 m³/h,
- sumaryczna pojemność wodna instalacji -3579 dm³,
- parametry głównej pompy obiegowej -V=14,70m³/h, H=6,60mH₂O

Obliczeniowa temperatura pracy instalacji: zasilanie 75°C, powrót 55°C. Projektuje się instalację dwururową, pompową w budynkach szkoły oraz ogrzewanie podłogowe w sali gimnastycznej. Moc grzewcza ogrzewania w sali gimnastycznej wynosi 11035W parametry pracy 40/32st.C co daje temperaturę posadzki ok.21st.C.

Obiegi grzewcze budynku szkoły nr 1, 2, 3, 6 będą bezpośrednio zasilane z głównej pompy obiegowej znajdującej się w węźle cieplnym, natomiast obiegi 4 i 5 warsztatów będą zasilane z istniejących indywidualnych układów pompowych (główna pompa będzie stanowiła źródło pokonania strat ciśnienia na przyłączach). W ten sposób każdy obieg grzewczy będzie pracował ze zmieszaniem pompowym i zaworem trójdrogowym z siłownikiem i regulatorem.

Obieg nr 7 zostanie włączony przed główną pompą obiegową i wyposażony w pompę obiegową obiegu pierwotnego co jest podyktowane zapewnieniem właściwych parametrów pracy centrali wentylacyjnej. Sterowanie pompy obiegu pierwotnego zostanie połączone ze sterowaniem pompy obiegu wtórnego z centrali wentylacyjnej.

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia czynnika grzewczego jest ciśnieniowe naczynie wyrównawcze zabezpieczające sieć ciepłą niskich parametrów i zawory bezpieczeństwa montowane bezpośrednio na rurociągu zasilającym typu 1915 SYR 20x25 z nastawą 5 bar.

Węzeł cieplny.

Projektuje się demontaż istniejących w węźle rurociągów i rozdzielaczy instalacji CO szkoły wraz z rurociągami włączeń przyłączy do budynków warsztatów mechanicznego (obieg nr 4) oraz budynku warsztatu samochodowego (obieg nr 5), rurociągów i urządzeń przygotowania ciepłej wody.

Zamontowanie w miejscu zdemonstrowanych rurociągów i urządzeń rozdzielaczy DN100 L=160cm zasilania i powrotu do których zostaną wprowadzone istniejące przyłącza obiegu nr 4 i 5 oraz wyprowadzone nowe instalacje pozostałych obiegów. W węźle zostanie zamontowany wymiennik płytowy wraz z pompą obiegową po

stronie pierwotnej (czynnik grzewczy woda) oraz wtórnej (czynnik grzewczy glikol 35%) zasilającej centralę wentylacyjną w łączniku.

Wyprowadzone z rozdzielacza obiegi grzewcze zostaną regulowane zaworami równoważącymi z płynną nastawą typu Ballorex S lub równoważny. Nastawy dla każdego zaworu podano na rysunku rozwinięcia instalacji oraz w tabeli.

Budynek szkoły z salą gimnastyczną.

Instalacja centralnego ogrzewania została podzielona na dwa obiegi 1 i 2 które zasilają łącznie 25 pionów oraz grzejniki w piwnicy budynku. Piony zostaną wyposażone w odpowietrzniki automatyczne. Zastosowano grzejniki płytowe typu C i 1 grzejnik łazienkowy dla całego obiektu szkoły za wyjątkiem pomieszczeń kuchennych, w których zaprojektowano grzejniki typu H (higieniczne). Grzejniki w większości będą zamontowane we wnękach pod oknami. Dobrano wysokości grzejników do wysokości wnęk.

Regulację pionów zaprojektowano zaworami równoważącymi z płynną nastawą typu Ballorex S lub równoważny. Nastawy dla każdego pionu podano na rysunku rozwinięcia instalacji oraz w tabeli nastaw wraz z nastawami zaworów termostatycznych.

Osobny obieg wydzielono dla sali gimnastycznej z pomieszczeniami socjalnymi i łącznika. W pomieszczeniach sali gimnastycznej i łącznika zaprojektowano grzejniki typu C i 1 grzejnik łazienkowy natomiast w sali gimnastycznej ogrzewanie podłogowe, które zostanie uzupełnione przez wentylację i nadmuch ciepłego powietrza.

Rurociągi w budynku szkoły zostały rozprowadzone w piwnicy do pionów natomiast do sali gimnastycznej poprowadzono piwnicą oraz łącznikiem w którym zaprojektowano uzupełnienie izolacji cieplnej. Izolacja cieplna nowych rurociągów w piwnicy budynku oraz uzupełnienie na istniejących wykonana będzie z pianki poliuretanowej półtwardej w płaszczu PVC o grubości 20mm.

Grzejniki zostaną wyposażone w zawory termostatyczne z głowicami gazowymi zabezpieczone przed manipulacją oraz zawory odcinające powrotne z możliwością spustu wody.

Oslony na grzejniki

Grzejniki zamontowane w pomieszczeniach bilardu, szatni, korytarzy, łączniku, bibliotece, świetlicy, stołówce, salach, salach lekcyjnych, WC, łazience. Zastosowano dwa typy: osłony dla grzejników montowanych we wnękach pod oknami oraz osłony dla grzejników montowanych na ścianach.

Wymiary osłon:

Szerokość: długość grzejnika plus 20cm

Wysokość: od posadzki do parapetu gdy odległość grzejnika od posadzki i od

parapetu jest mniejsza niż 15cm lub od posadzki do wysokości 15cm ponad grzejnik dla pozostałych przypadków

Głębokość: wymiar zależny od typu grzejnika, odległość od ściany do przedniej powierzchni grzejnika plus 5cm

Mocowanie osłon wykonać do ścian budynku za pomocą łączników zapewniających stabilność elementu oraz łatwy demontaż (bez konieczności rozbierania elementu osłony).

Konstrukcja osłon powinna zapewniać cyrkulację powietrza przez płaszczyzny grzejnika płytowego poprzez umieszczenie w ścianie przedniej na całej długości (w dolnej i górnej części osłony) otworów zakrytych płytą perforowaną o wysokości minimum 10cm. Ścianki boczne osłon oraz powierzchnia górna wykonana jako pełna.

Osłony powinny mieć atesty PZH i certyfikaty dopuszczające do stosowania w szkołach.

Materiał osłon: łazienka – z blachy stalowej perforowanej zabezpieczonej farbą antykorozyjną, pozostałe pomieszczenia płyta MDF.

Kolor osłony: stalowa – biała, płyta MDF orzech z perforacją – beż

Wymagania stawiane osłonom:

- brak ostrych rogów co zapewnia bezpieczeństwo użytkowania,
- odporność na uderzenia,
- zastosowany typ perforacji pozwalający na bezpieczne stosowanie osłon w placówkach dla dzieci, otwory nie pozwalają na przykład na włożenie i zablokowanie w środku ręki albo palca,
- osłony stalowe malowane proszkowo,
- łatwe pod względem utrzymania czystości – możliwość mycia na mokro,
- osłony demontowane w celu dokonania przeglądu instalacji bądź umycia grzejników

Ogrzewanie podłogowe

Moc obliczeniowa instalacji grzewczej wynosi 11035W, parametry pracy 40/32st.C. Zaprojektowano 6 obiegów zasilanych z dwóch rozdzielaczy. Salę gimnastyczną o powierzchni 239m² podzielono na sześć części z której każda stanowi grzejnik podłogowy wykonany z rur PE-Xc D20x2mm na powierzchni 39m². rury zostaną ułożone na płycie styropianowej EPS200-036 gr.30mm i obciążeniu 3500kg/m², która zostanie ułożona na warstwie styropianu zapewniającej odpowiednią izolację cieplną. Rury zostaną włączone do rozdzielaczy, które są wyposażone w układy mieszające zapewniające utrzymanie właściwej temperatury posadzki. Wyposażenie rozdzielaczy stanowią wskaźniki przepływu i głowice termoelektryczne. Sterowaniem grzejnikami będzie zapewniał termostat połączony poprzez listwę automatyki z głowicami, pompą oraz czujnikiem temperatury posadzki typu NTS. Zasilanie elektryczne 230V 50Hz listwy automatyki i podłączonych w nich urządzeń nastąpi z istniejącej rozdzielni NN przy sali gimnastycznej.

Dodatkowo zaprojektowano na głównym rurociągu zasilającym rozdzielacze strażnik temperatury typu STM/VG o zakresie nastaw 20-75st.C zapewniający dodatkowe zabezpieczenie przed przegrzaniem posadzki.

Instalacja centralnego ogrzewania w warsztatach.

Instalacja zostanie wykonana z rur stalowych rozprowadzonych wzdłuż ścian nad posadzką. Nie projektuje się izolacji cieplnej rurociągów wewnątrz budynków. Zaprojektowano grzejniki płytowe Purmo typu C lub równoważne umieszczone na ścianie w większości pod oknami.

Grzejniki zostaną wyposażone w zawory termostaticzne z głowicami gazowymi zabezpieczone przed manipulacją oraz zawory odcinające powrotne z możliwością spustu wody. W najwyższych punktach instalacji zaprojektowano odpowietrzniki automatyczne. Regulacja instalacji realizowana jest poprzez istniejące zawory trójdrogowe mieszające wyposażone w regulator Vitotronic-050. Obieg zapewniają istniejące pompy.

Połączenie instalacji centralnego ogrzewania budynku warsztatu z garażami z instalacją warsztatu samochodowego zostanie wykonane za pomocą przyłącza z rur preizolowany 2xDN25 bez alarmu.

Nastawy zaworów termostaticznych podano na rysunku rozwinięcia instalacji oraz w tabeli nastaw.

Instalacja grzewcza zasilająca centralę wentylacyjną.

Instalacja zostanie wyprowadzona z rozdzielaczy w węźle rurociągami stalowymi DN32 do wymiennika płytowego LB31-72-2 firmy Secespol lub równoważny. Po stronie wtórnej, której czynnikiem grzewczym jest glikol etylenowy 35% instalację wykonano z rur stalowych poprowadzonych w piwnicy budynku szkoły do łącznika i dalej do centrali wentylacyjnej. Na instalacji po stronie wtórnej zaprojektowano pompę obiegową Stratos PICO 15/1-6 PN10 (lub równoważną) sterowana z regulatora centrali wentylacyjnej oraz zawór bezpieczeństwa DN15 Potw.=3bary i zawory odcinające. Do pomiaru zaprojektowano manometry i termometry.

Izolacja cieplna rurociągów w piwnicy budynku oraz w łączniku wykonana będzie z pianki poliuretanowej półtwardej w płaszczu PVC o grubości 20mm.

Przejście rurociągów przez strop łącznika wykonać jako szczelne. W najwyższym punkcie instalacji zamontować odpowietrzenia instalacji zgodnie z wytycznymi producenta centrali wentylacyjnej.

Wykonanie instalacji grzewczej

Układy pompowe wyposażać w zawory odcinające montowane na tłoczeniu i ssaniu oraz zawór zwrotny na tłoczeniu pompy przed zaworem odcinającym. Pozycja montażowa pomp powinna być zgodna z wytycznymi producenta zawartymi w dokumentacji techniczno – ruchowej. Wykaz pomp w tabeli.

Rozdzielacze (zasilający i powrotny) instalacji centralnego ogrzewania wykonać z rury stalowej instalacyjnej o średnicy $D_n=100\text{mm}$ i długości 1600mm. Do rozdzielacza zasilającego przyspawać króćce: obiegów grzewczych, gwintowane pod zawór spustowy, termometr i manometr. Rozdzielacze ustawić na podporach wykonanych z kształowników zimnogiętych. Mocowanie rozdzielaczy do podpór wykonać z płaskownika 20x2mm, skręcanego śrubami.

Rurociągi technologiczne w węźle wykonać z rur stalowych instalacyjnych ze szwem czarnych według normy PN-79/H-74244 o średnicach podanych na rysunkach. Zmianę kierunku tras rurociągów wykonać łukami hamburskimi krótkimi. Łączenie rurociągów wykonać jako spawane. Natomiast połączenia urządzeń i armatury wykonać jako gwintowane lub kołnierzowe.

Rurociągi mocować do ścian i stropu za pomocą uchwytów stalowych typu B odmiany II wg BN-76/8860-01. Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy rurociągu powinien wynosić: $D_n=15\text{mm}$ – $L=2,0\text{m}$; $D_n=20\text{mm}$ – $L=3,0\text{m}$; $D_n=32-50\text{mm}$ – $L=4,0\text{m}$. Podpory stałe wykonać zgodnie z BN-64/9055-02 typu A dla sił osiowych do 20kN.

Malowanie. Rurociągi wykonane z rur stalowych czarnych zabezpieczyć farbą podkładową termoodporną do 150 st.C. Przed malowaniem rurociągi oczyścić do III stopnia czystości.

Projektuje się instalację centralnego ogrzewania z rur stalowych instalacyjnych wyposażoną w:

- grzejniki stalowe płytowe typu PURMO C, H, łazienkowe,
- zawory termostatyczne $D_n=15\text{mm}$ RA-N z nastawą wstępną firmy Danfoss,
- głowice termostatyczne RA-2920 z zabezpieczeniem przeciw manipulacyjnemu firmy Danfoss,
- zawory powrotne RLV $D_n=15\text{mm}$ firmy Danfoss,
- odpowietrzniki automatyczne zamontowane na pionach.

Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania.

Rurociągi.

Instalację centralnego ogrzewania rozpoczynającą się od rozdzielaczy w węźle wykonać:

Poziomy i podejścia z gałkami do grzejników w piwnicy z rur stalowych instalacyjnych ze szwem czarnych według normy PN-79/H-74244 o średnicach podanych na rysunkach. Zmianę kierunku tras rurociągów wykonać łukami hamburskimi krótkimi. Łączenie rurociągów wykonać jako spawane. Natomiast połączenia urządzeń i armatury wykonać jako gwintowane. Rurociągi instalacji mocować do ścian i stropu za pomocą uchwytów stalowych typu B odmiany II wg BN-76/8860-01. Rozstaw uchwytów w zależności od średnicy rurociągu powinien wynosić: $D_n=15\text{mm}$ – $L=2,0\text{m}$; $D_n=20\text{mm}$ – $L=3,0\text{m}$; $D_n=32-50\text{mm}$ – $L=4,0\text{m}$.

Malowanie. Rurociągi wykonane z rur stalowych czarnych zabezpieczyć farbą podkładową termoodporną do 150 st.C. Przed malowaniem rurociągi oczyścić do III stopnia czystości.

Piony, podejścia pod piony i gałązki grzejnikowe z rur stalowych instalacyjnych ze szwem czarnych według normy PN-79/H-74244 o średnicach podanych na rysunkach.

Przejścia rurociągów przez stropy i ściany budynku z określoną klasą odporności ogniowej wykonać w klasie EI120 uszczelnionych wełną mineralną o gęstości minimalnej 40kg/m³ oraz zabezpieczonych masą ogniochronną Promastop-Coating firmy Promat. Średnica otworu przejścia rurociągu $D = Dz + 140\text{mm}$.

Pozostałe przejścia rurociągów przez ściany i stropy wykonać w stalowych tulejach ochronnych uszczelnionych wełną mineralną. Średnica otworu przejścia rurociągu $D = Dz + 20\text{mm}$.

W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne $Dn=15\text{mm}$. Trasy rurociągów przedstawiono na rysunkach.

Połączenia.

Połączenie rurociągów stalowych wykonać jako spawane. Natomiast połączenia urządzeń i armatury wykonać jako gwintowane.

Gałązki i piony.

Gałązki grzejnikowe należy wykonać z rur stalowych o średnicy 15mm. Rury gałązki grzejnikowej prowadzić na ścianie budynku. Włączenie gałązki do rurociągu rozprowadzającego wykonać trójnikiem. Na gałązce zasilającej montować zawór termostatyczny o średnicy 15mm, na gałązce powrotnej zamontować zawór odcinający typu RLV o średnicy 15mm.

Piony od nr 1 do 25 wykonać z rur stalowych o średnicach podanych na rysunku rozwinięcia instalacji. Nastawy zaworów termostatycznych podano na rysunku rozwinięcia instalacji. Na pionach (rurociąg zasilania i powrotu) zamontować odpowietrzniki automatyczne $Dn=15\text{mm}$.

Kompensacja wydłużeń.

Rurociągi zostały tak ułożone, żeby wystąpiła możliwość ich samokompensacji.

Grzejniki.

W instalacji centralnego ogrzewania zastosowano stalowe grzejniki płytowe typu:

PURMO C odmiany 11, 21S, 22, 33 o wysokości 500 i 600mm oraz H odmiany 10, 20, 30.

Grzejniki zostały rozmieszczone pod oknami oraz częściowo na ścianach budynków. Odległość grzejnika od ściany powinna wynosić minimum 30mm. Łączna głębokość zabudowy grzejnika C11 wynosi 92mm, C22 – 132mm. Przy montażu grzejników zachować minimalną odległość nad i pod grzejnikiem wynoszącą 70mm. Grzejniki mocować do ścian za pomocą zestawów wspornikowych do grzejników typu C.

Rozmieszczenie grzejników przedstawiono na rysunkach rzutów kondygnacji. Natomiast ich podłączenie na rysunkach rozwinięcia instalacji.

W dwóch łazienkach zastosowano grzejniki łazienkowe typu IMI16-08 o długości 822mm i wysokości 1600mm i MUN17-06 o długości 600mm i wysokości 1730mm.

Grzejniki mocować do ścian pomieszczeń zawieszaniami o regulowanej odległości od ściany. Na zasilaniu zamontować zawór termostatyczny DN15 RA-N z głowicą, natomiast na powrocie zamontować zawór odcinający typ RLV o średnicy DN15.

Izolacja termiczna.

Rurociągi i rozdzielacze w węźle izolować otulinami Thermaflex PUR o grubości 20mm/25mm. Natomiast poziomy w piwnicy, łączniku i podejścia pionowy izolować otulinami Thermaflex PUR o grubości 20mm.

Ogrzewanie podłogowe

Rurociągi PE-Xc 20x2 układać na płycie styropianowej w rozstawie podanym na rysunku rozwinięcia instalacji mocując do płyty klipsami. Styki płyt styropianowych po ułożeniu połączyć taśmą klejącą. Wzdłuż ścian zgodnie z rysunkiem z rysunkiem taśmę izolacyjną brzegową. Posadzkę sali gimnastycznej podzielić na 6 części (grzejników) na której należy zamontować dylatację składającą się z profili dylatacyjnych, taśmy izolacyjnej i rury osłonowej. Dylatację pokazano na rysunku rzutu sali gimnastycznej.

Rozdzielacze wraz z układami mieszającymi zamontować w szafkach stalowych wnękowych zgodnie z lokalizacją na rysunku.

Rozdzielacze 1" G1" 3-obiegowe wyposażać głowice termoelektryczne. W sali gimnastycznej zamontować czujnik temperatury podłogi oraz termostat sterujący pracą ogrzewania podłogowego.

Termostat, głowice termoelektryczne, układy mieszające połączyć z listwą automatyki do której będzie doprowadzone zasilanie 230V 50Hz z istniejącej rozdzielni NN. Listwę automatyki zamontować w szafce z rozdzielaczami.

Uruchomienie instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu oraz wykonawcy posadzki. Przestrzegać czasów schnięcia jastrychu.

Instalacja z rur preizolowanych.

Projektuje się wykonanie przyłącza z rur preizolowanych standardowych z bez systemu alarmowego o średnicy rur stalowej $D_z=33,7 \times 2,6$ mm oraz średnicy płaszcza zewnętrznego rury polietylenowej $D=90 \times 3,0$ mm. Ciśnienie nominalne rurociągu PN16.

Trasę przyłączy przedstawiono oraz przebieg wysokościowy wraz z istniejącymi kolizjami na rysunkach. Do projektu i montażu przyłączy przyjęto technikę instalacyjną samokompensacji z kompensacją typu „L”.

Roboty ziemne.

Warunkiem rozpoczęcia prac związanych z wykonaniem wykopu jest:

- a. wytyczenie trasy przyłącza przez służbę geodezyjną,
- b. powiadomienie zarządców uzbrojenia podziemnego, z którym następuje kolizja celem odbioru robót zanikowych,
- c. powiadomienie inwestora i zarządcy o rozpoczęciu robót.

Zakres robót ziemnych obejmuje:

- a. demontaż i odtworzenie nawierzchni drogi pomiędzy budynkami po którym przebiega trasa przyłącza,
- b. wykonanie wykopu liniowego na głębokość, która została określona na rysunku profu przyłącza, szerokości minimum 0,60m (dla 2xDN25),
- c. wykonanie poszerzeń wykopu liniowego o 25cm w celu utworzenia gniazd monterskich do montażu połączeń spawanych i muf,
- d. wykonanie podsypki z piasku o grubości warstwy 10,0cm oraz zasyпки o grubości warstwy 10,0cm, w drogach przy montażu rurociągów, w wykopie otwartym wykonać pełną wymianę gruntu na piasek z zagęszczeniem jak dla nawierzchni drogowych,
- e. zasypanie gruntem rodzimym oczyszczonym z kamieni, korzeni wykopu na całej jego długości wraz z odtworzeniem nawierzchni,
- f. wykonanie zagęszczenia gruntu po następujących operacjach technologicznych:
 - po wykonaniu zasyпки grubości 10,0cm z piasku, zwłaszcza wzdłuż bocznych ścian rury,
 - po ułożeniu folii znacznikowej i całkowitym zasypaniu wykopu gruntem rodzimym.

Prace ziemne prowadzić stosując następujące zasady:

- a. ziemię z wykopu składować w odległości 0,5-0,7m od jego krawędzi, tak aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu i umożliwić dowóz materiałów,
- b. wokół wykopu ustawić zastawy ochronne i napisy ostrzegawcze, wysokość zastaw powinna wynosić minimum 1,1m od powierzchni terenu a odległość od krawędzi wykopu minimum 1,0m,
- c. wykonać nocne oświetlenie ostrzegawcze trasy wykopu oraz ustawić niezbędną ilość mostków nad wykopem jako przejść dla pieszych,
- d. dno wykopu winno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni oraz podobnych części stałych,
- e. po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki i zmontowaniu rur oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności należy rury przysypać 10 cm warstwą piasku,
- f. piasek zagęścić a następnie ułożyć taśmę znacznikową z tworzywa sztucznego,
- g. po ułożeniu taśmy znacznikowej zasypać wykop do poziomu otaczającego terenu gruntem rodzimym i odtworzyć nawierzchnię,
- h. do wykonania podsypki oraz przykrycia rurociągów użyć piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną (granulacja piasku powinna wynosić od 0 do 8mm).

Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi.

Skrzyżowanie przyłącza 2xDN25 z kanalizacją k150.

Skrzyżowanie przyłącza z kanalizacją k150, która ułożona jest na rzędnej ok.102,49 pod projektowanym przyłączem wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Prace ziemne i montażowe przyłącza przed rozpoczęciem zgłosić do zarządcy uzbrojenia.

Montaż rurociągów.

Przyłącza wykonać z rur stalowych preizolowanych standardowych bez systemu alarmowego zgodnych z PN-EN253:2009 o średnicy podanej powyżej.

Przed przystąpieniem do montażu rurociągów należy wykonać:

- osadzenie podwójnych rur osłonowych PVC-U w fundamentach budynków
- osadzenie pierścieni uszczelniających śr. 90mm w budynkach z taśmą smarną

Rury montować w wykopie na pagórkach z piasku lub na drewnianych podpórkach, które należy usunąć przed wypełnieniem wykopu piaskiem.

Przycięcie rury będzie konieczne do wykonania podczas montażu rurociągów. Należy wówczas usunąć rurę zewnętrzną na długości ok. 150mm od końca rury stalowej. Końce rury stalowej trzeba dokładnie oczyścić z pianki izolacyjnej, aby podczas spawania nie wydzielaly się szkodliwe związki chemiczne.

Rurę zewnętrzną należy ciąć specjalną piłą do rur HDPE. W celu łatwego usunięcia ciętego płaszcza HDPE, rurę zewnętrzną należy ciąć po obwodzie, a następnie wzdłuż rury na skos. Należy uważać, by nie ciąć rury zbyt daleko w kierunku osiowym (nie przekroczyć wymiaru 300mm), gdyż mogłoby to spowodować powstanie karbu i pęknięcie rury osłonowej na większej długości.

Przed wykonywaniem przycinania w temperaturach poniżej zera, rurę zewnętrzną należy podgrzać. Po przycięciu pozostałości pianki oraz pozostawioną przez nią twardą błonkę należy starannie usunąć skrobakiem. Rury stalowe o średnicy poniżej 139,7 mm czyścić wzdłużnie.

Zmianę kierunku trasy wykonać stosując kolana stalowe preizolowane ,90° o średnicy zewnętrznej 33,7/90mm.

Rurociągi stalowe przyłączy połączyć za pomocą spawania zgodną z technologią systemu zastosowanego do budowy.

Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z technologią spawania rur producenta systemu.

Podczas spawania gazowego należy stosować osłony chroniące izolację termiczną i rurę osłonową (np. kocem niepalnym) przed oddziaływaniem płomienia palnika.

Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej, przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (w temperaturze 175st.C -wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów).

Stanowisko spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowymi. Przed przystąpieniem do spawania brzegi rur stalowych powinny być oczyszczone z rdzy, farby, tłuszczu do metalicznego połysku.

Krawędzie do spawania mogą być przygotowane przez obróbkę mechaniczną lub cięcie termiczne zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-1. Przy termicznym cięciu krawędzi zaleca się szlifowanie krawędzi cięcia (ok. 0,5mm). Szczelina pomiędzy krawędziami rur przy spawaniu gazowym powinna wynosić od 2 do 3 mm.

Przy spawaniu gazowym zaleca się spawanie w prawo, jednowarstwowo. Podczas spawania rur, druty systemu alarmowego należy chronić przed temperaturą poprzez odgięcie ich do tyłu oraz zastosować osłony aluminiowe. Wykonane złącza spawane należy skontrolować metodą nieniszczącą. Spawy powinny odpowiadać minimum B klasie jakości zgodnie z PN-EN25817.

Do izolowania połączeń zaprojektowano złącza termokurczliwe z izolacją łupkami poliuretanowymi. Montaż złączy wykonać zgodnie z instrukcją wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza zastosowanego systemu. Złącza powinny odpowiadać PN-EN489:2009.

Wejście rurociągu preizolowanego do budynków zabezpieczyć przed przenikaniem wody pierścieniami uszczelniającymi gumowymi. Po wprowadzeniu rurociągu do budynku końcówki zabezpieczyć rękawami termokurczliwymi. Obkurczanie powinno być tak przeprowadzone aby otrzymać gładką powierzchnię końcówki, bez fałd i bąbli powietrznych.

Próby i uruchomienia.

Po zmontowaniu instalacji centralnego ogrzewania przeprowadzić próbę szczelności przy pomocy wody zimnej. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” na ciśnienie robocze plus 0,2 MPa lecz co najmniej na 0,4MPa oraz czasie trwania 1 godzina. Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli nie nastąpi spadek ciśnienia. Po sprawdzeniu kompletności instalacji i pozytywnym odbiorze próby ciśnieniowej możemy przystąpić do rozruchu instalacji.

Rozruch instalacji prowadzić stosując podwyższanie temperatury wody zasilającej 5°C na godzinę. Po 3 dobowym okresie działania można przystąpić do regulacji instalacji (nastawy zaworów podano w tabeli). Najpierw należy wykonać wszystkie regulacje i nastawy przewidziane projektem. Następnie należy dokonać pomiarów temperatury w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatury wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiar należy przeprowadzić po 3 dobach działania ogrzewania w ustalonych warunkach. Pomiarów nie należy przeprowadzać przy temperaturach zewnętrznych wyższych od +5°C. Regulację można uznać za przeprowadzoną prawidłowo, jeśli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicy -1°C +2°C od temperatur zakładanych w projekcie.

Próby i uruchomienie wężła ciepłego wykonać w obecności Dostawcy Energii Ciepłej.

Próba ciśnieniowa przyłącza z rur preizolowanych.

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500 m, na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5 * ciśnienie robocze w instalacji.

Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0oC, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min. do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min.

Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg , z rękojeścią nie dłuższą niż 500 mm . Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu.

Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zaspawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę hydrauliczną.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Płukanie rurociągów – po wykonaniu próby szczelności wykonać jednokrotne płukanie rurociągów przyłączy.

Postanowienia końcowe.

Prace prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w niżej przedstawionych dokumentach:

1. Dokumentacja techniczno – ruchową urządzeń.
2. **Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).**
3. **Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych**
 - tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe,
 - tom I – budownictwo.
4. **Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).**
5. **Rozporządzeniem Ministra gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80, poz. 912 z późniejszymi zmianami).**
6. **Polskimi Normami.**
7. **Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 09.07.2003r w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.Nr135, poz.1269 z 2003r).**
8. **Ustawą z dnia 07.07.1994r Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz.414 z 1994r, z późniejszymi zmianami).**

9. Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom II – instalacje sanitarne.

10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.Nr109, poz.719 z 2010r).

Do montażu zastosować materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie oraz posiadające stosowne atesty.

Po demontażu istniejących grzejników dokonać napraw tynku za grzejnikami i pomalować dwukrotnie farbą. Wszelkie zdemontowane przejścia przez ściany i stropy zamurować i pomalować farbą.

Uwaga:

Przed zamówieniem grzejników potwierdzić możliwość montażu grzejnika we wnękach i na ścianach.

5. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I WENTYLACYJNA MIEJSCOWA

➤ INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ

Budynek będzie podłączony do istniejącego przyłącza wodociągowego.

Od istniejącego wodomierza należy wykonać nową instalację z rur stalowych ocynkowanych Dn 40 do Stacji Uzdatniania Wody, oraz od SUW do połączenia z istniejącą instalacją w budynku. Zawory antyskażeniowe zamontować zgodnie z rysunkami w części dotyczącej instalacji solarnej.

Przewiduje się wykonanie nowej instalacji zwu i cwu do kuchni oraz do łazienki na zapleczu Sali Gimnastycznej. Wymienić pion zimnej wody na Zapleczu Sali gimnastycznej. Nową instalację połączyć do starej instalacji cwu w węźle. Istniejący zbiornik stabilizujący cwu w węźle zdemontować.

Instalację wodociągową wykonać z rur :

- rury PP stabilizowane PN16 średnica: 16-32
- rury stalowe ocynkowane Dn 40

Rurociągi układać w piwnicy pod stropem oraz na ścianach, na parterze i piętrach w bruzdach w ścianach lub obudowie z płyt kartonowo – gipsowych. W kuchni dokonać odtworzenia płytek ceramicznych na ścianach. Rury zimnej wody, ciepłej wody (cwu , cyrkulacja) izolować izolacją cieplną o grubości ścianki nie mniejszą niż 20 mm dla rur o średnicy do 22 mm, oraz 30 mm dla rur o średnicy 22–50 mm, przy czym przewodność cieplna materiału izolacyjnego nie powinna być większa niż 0,036 W/(m·K). Połączenia rur PP wykonać za pomocą zgrzewania. Armaturę przyłączać za pomocą kształtek przejściowych typowych dla systemu.

Podejście pod płuczkę wyposażać w zawór odcinający ½" i połączenia elastyczne. Przy umywalkach w łazienkach zamontować baterie umywalkowe czasowe. Pod umywalką zastosować półpostument.

Do zlewozmywaków zastosować baterie z dolną wylewką ruchomą o wymiarze nominalnym 150 mm wg PN-78/B-75114. Wysokość montażu baterii nad zlewem od 0,25 do 0,35m.

Do natrysków zastosować mieszacz czasowy prysznicowy , samozamykający z termostatem (komplet głowica + wylewka). W natryskach i łazience zamontować odwodnienia kratką Dn 80 mm wyposażoną w system antyzapachowy firmy np.

KESSEL. Wpusty podłączyć rurą PVC Dn 75 do istniejącego pionu. Umywalki podłączyć rurą PVC Dn 50 do istniejącego pionu. Rury układać w bruzdach ściennych i posadzce.

Przejścia rurociągów przez przeszkody budowlane wykonać w tulei z tworzywa sztucznego o 1cm dłuższej niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją ochronną wypełnić materiałem elastycznym.

Odległość rurociągów od ścian powinna wynosić 3 cm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów. Pomiędzy rurą a obejmą uchwytu zastosować podkładkę z gumy. Przewody pionowe mocować co 2,5m, natomiast przewody poziome co 1,0m dla średnic Dn=16-20mm oraz co 1,5m., dla 32-50 co 1,0 m

Instalację wodociągową po zmontowaniu poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9MPa lub 1,5 krotnej wielkości ciśnienia roboczego i przez okres 20 minut poddać obserwacji rurociągi i armaturę. Próbę uznaje się za pozytywną gdy na manometrze kontrolnym spadek ciśnienia nie będzie mniejszy o więcej niż 2%.

Po wykonaniu próby szczelności instalację wodociągową poddać płukaniu wodą zimną do uzyskania czystego wypływu. Instalację przekazać do eksploatacji po wykonaniu badań próbek wody w Stacji Sanitarno Epidemiologicznej, która stwierdzi czy woda nadaje się do spożycia.

Instalację wodociągową wykonać zgodnie z postanowieniami polskich norm PN-81/B-10700/1 i PN-81/B-10700/2 oraz „Warunkami technicznymi montażu i odbioru robot budowlano montażowych” tom II – instalacje sanitarne przy uwzględnieniu przepisów prawa budowlanego a w szczególności warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i informacją techniczną producenta systemu.

Należy dokonać demontażu istniejącej instalacji i zdemontowane rurociągi i armaturę należy przekazać do Inwestora.

➤ **INSTALACJA WENTYLACJI PIWNIC I KUCHNI**

W piwnicy budynku i pomieszczeniu kuchni będzie wykonana wentylacja miejscowa mechaniczna.

W pomieszczeniach piwnicy przewiduje się montaż w wentylatora łazienkowego typu EBB-100N oraz EBB-250NHT firmy Venture Industries które zapewniają minimum 1 (3 dla szatni) wymianę na godzinę. Dla większości pomieszczeń piwnic

model standardowy. Dla pomieszczeń szatni oraz kuchni model wyposażony w czujnik wilgotności i opóźnienie czasowe (HT). Sterowanie wentylatorów będzie się odbywało za pomocą czujnika wilgoci. Ponadto przewiduje się wykonanie czterech oddzielnych obwodów dla wentylatorów i zamontowanie na każdym obwodzie wyłącznika czasowego w celu ustawienia dobowego i tygodniowego czasu działania.

Projektowane obwody:

- Szatnia
- Kuchnia
- Piwnice I
- Piwnice II

Wentylator wyprowadzić przez ścianę zewnętrzną kanałem PVC Dn 100 lub Dn 250 i zakończyć kratką Dn 100 lub 250 aluminiową kutą pomalowaną w kolorze RAL dopasowanym do koloru ścian.

Nawiew piwnic projektowanym kanałem PVC Dn 250.

Kanał nawiewny zakończyć kratką Dn 250 aluminiową kutą pomalowaną w kolorze RAL dopasowanym do koloru ścian..

➤ **INSTALACJA WENTYLACJI POSADZKI w Sali Gimnastycznej**

W celu usunięcia wilgoci z przestrzeni podposadzkowej w Sali Gimnastycznej przewiduje się montaż wentylatora typu ELS-V100 firmy Helios szt. 3 każdy o wydajności 100 m³/h.

Wentylatory zamontować we wnękach ściennych w celu osłony przed uderzeniem piłką. Przed wentylatorem zamontować żaluzje metalową. Szczegół montażu wentylatora na rysunku w załączeniu. Od wentylatora do środka Sali poprowadzić kanał nawiewny z rur PE 51x114 (owalna rura wentylacyjna Oval FlexPipe 51 Helios).Kanał ułożyć w warstwie ocieplenia i wyprowadzić ponad posadzkę betonową

Wykonać odrębny obwód dla wentylatorów i zamontować wyłącznik czasowy w celu ustawienia dobowego czasu działania. **Zaleca się w okresie pierwszych dwóch lat od wykonania posadzki ciągnąć prace systemu.**

6. WENTYLACJA SALI GIMNASTYCZNEJ

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany wentylacji mechanicznej dla pomieszczenia sali gimnastycznej

Ogólny opis wentylacji - *Sala sportowa*

Dla sali sportowej zaprojektowano wentylację mechaniczną z rekuperacją.

Dla wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dobrano centralę wentylacyjną w wykonaniu dachowym typ VS-40-R-RMHI firmy VTS Polska o parametrach:

- wydajność powietrza nawiewanego/wywiewanego: 4350/4350 m³/h
- zapotrzebowanie na moc cieplną- 24,0 kW
- zapotrzebowanie na moc elektryczną – ok. 3,0 kW
- moc całkowita odzysku (zima) – 58 kW
- masa urządzenia – ok. 616 kg

Centrala wentylacyjna wyposażona zostanie w filtry powietrza nawiewanego oraz wywiewanego, wymiennik obrotowy do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego, nagrzewnicę wodną, komorę mieszania, przepustnice i króćce wlotowe i wylotowe oraz czerpnię i wyrzutnię powietrza. Centrala będzie wyposażona w przemiennik częstotliwości w celu zmiany ilości dostarczanego powietrza, Minimalna praca centrali to nawiew i wywiew na 0,5 wymiany (c.a. 750 m³/h) przy czym minimalny dopływ świeżego powietrza powinien wynosić 20% (w okresie braku ćwiczących). Powyższy nawiew i wywiew musi być realizowany w sposób ciągły (24h/db). Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie na dachu budynku łącznika, na konstrukcji wsporczej wykonanej z profili stalowych.

Nawiew powietrza realizowany będzie poprzez instalację kanałową wykonaną z kanałów wentylacyjnych prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej, podwieszanych do konstrukcji budynku na typowych uchwytych i wspornikach.

Nawiew powietrza do Sali odbywać się będzie poprzez nawiewniki dalekiego zasięgu typ WGA-V-SS-K-BS firmy BSK. Ilość rozprowadzonego powietrza będzie regulowane przy pomocy przepustnic szczelinowych montowanych do nawiewników.

Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez instalację kanałową wykonaną z kanałów wentylacyjnych prostokątnych, poprzez kratki wywiewne BSG-SS-K.

Przewody wentylacyjne prowadzone na zewnątrz budynku należy izolować termicznie matami z wełny mineralnej o grubości 100 mm z zabezpieczeniem przed

wpływem warunków atmosferycznych płaszczem ochronnym wykonanym z blachy aluminiowej.

Połączenia poszczególnych elementów układu wentylacji wykonać za pomocą kołnierzy łączonych za pomocą śrub , stosując uszczelnienie pomiędzy kołnierzami. Połączenia wykonać jako szczelne. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane zabezpieczyć materiałem elastycznym. Podłączenia kanałów do centrali wykonać za pomocą połączeń elastycznych. Między obudowę centrali a konstrukcje wsporczą ułożyć gumę gr. 8-10 mm.

Centrala wentylacyjna sterowana będzie przez układ automatyki dostarczanej przez Producenta.

Wyposażenie centrali wg oferty dostawcy w załączeniu (łącznie z opcjami). Do automatyki centrali podłączyć pompy obiegu c.t. w węźle cieplnym.

Kanały na Sali osłonić przed uderzeniami piłką siatką stalową w ramce metalowej wg rysunków w załączeniu. Kanały prowadzone w korytarzu i Sali na Zapleczu obudować płytą kartonowo – gipsową. Płytę pomalować dwukrotnie.

Do obliczenia strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęto następujące założenia:

Ilość osób ćwiczących – max 30 osób

Ilość powietrza świeżego dla 1 osoby – max 50 m³/h

Ilość powietrza = 30x50 = – 1 500 m³/h

Dla wentylowania Sali przy większej ilości osób (uroczystości szkolne) przyjęto 3 krotną wymianę powietrza co dla kubatury Sali 1450 m³ daje zapotrzebowanie 4350 m³/h.

Po wykonaniu wszelkich robót przeprowadzić niezbędne regulacje , próby i pomiary potwierdzone protokołem.

Wymagania ochrony akustycznej i ochrony środowiska

W celu zmniejszenia hałasu centrali zastosowano tłumiki przy centrali.

Powietrze usuwane na zewnątrz przez instalacje wentylacji nie zawiera czynników szkodliwych.

Wytyczne branżowe:

Wytyczne budowlane

Na dachu łącznika wykonać:

- Konstrukcje wsporczą pod centralę o wymiarach 4050x1168 mm około 50 cm ponad dachem, ciężar centrali c.a 616 kg
- Konstrukcje wsporczą pod kanały wentylacyjne. Ciężar kanałów c.a. 30 kg.

Wykonać przebicie przez ścianę do zaplecza o wymiarach 700x1000 mm. W otworze wykonać nadproże.

Wytyczne elektryczne

Wykonać podłączenie szafy sterowniczej o mocy. N=3,0 kW. Szafę zlokalizować na parterze Zaplecza w pomieszczeniu zamykanym. Między szafą a centralą oraz pompami w węźle wykonać okablowanie. Lista kabli ujęta w dokumentacji szafy sterowniczej dostarczanej przez producenta.

Wytyczne instalacyjne

Wykonać podłączenie wody grzewczej 65/40C +35% glikolu do nagrzewnicy w centrali o mocy 24kW z węzła ciepłego.

Uwagi końcowe

Wentylacja mechaniczna może również stanowić układ ogrzewania Sali Gimnastycznej. W tym celu należy ustawić w okresie zimowym podmieszanie w komorze mieszania na c.a. 50% (w okresie użytkowania) i 20% poza tym okresem.

WYKAZ ELEMENTÓW

Nr elementu	Nazwa elementu	Sztuk	Wymiar	Uwagi
CENTRALA KLIMATYZACYJNA 1N/1W				
1N/1W	Typ: VS-40-R-RMH z nagrzewnicą, wymiennikiem obrotowym i komorą mieszania, tłumikami - nawiew 4350 m ³ /h p =400Pa - wywiew 4350 m ³ /h p =400 Pa	1	1168x1250 l=4050	VTS Polska wg oferty

ŚWIEŻE POWIETRZE 1S				
1S-1	Czerpnia powietrza	1	1028x440	VTS wg oferty
1S-2	Redukcja	1	1028x440/1000x400 l=400	
1S-3	Prostka	2	1000x400 l=620	
1S-4	Kolano	1	1000x400/1028x444 l=1150 h=1350	
NAWIEW 1N				
1N-1	Redukcja	1	1028x440/600x400 l=510	
1N-2	Osadzka	1	600x400 l=1230 o=150 (pomierzyć na budowie)	
1N-3	Kolano	1	600x400 l=h=790	
1N-4	Kolano	1	600x400 l=790 h=1000	
1N-5	Kolano	1	600x400 l=h=790	
1N-6	Prostka	1	400x600 l=680	
1N-7	Kolano	1	600x400 l=400 h=450	Potwierdzić wymiar przed zamówieniem
1N-8	Kształtka przejściowa	1	400x600 l=1000	Potwierdzić wymiar przed zamówieniem
1N-9	Prostka	1	400x600 l=1070	
1N-10	Kratka nawiewna WGA-V-SS-K-BS	10	525x225	BSH
1N-11	Prostka	4	400x600 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę WGA)	
1N-12	Prostka	3	400x600 l=1000	
1N-13	Redukcja	1	400x600/400x500 l=300	
1N-14	Prostka	1	400x500 l=700	

1N-15	Prostka	2	400x500 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę WGA)	
1N-16	Prostka	1	400x500 l=1000	
1N-17	Redukcja	1	400x500/400x400 l=300	
1N-18	Prostka	1	400x400 l=700	
1N-19	Prostka	2	400x400 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę WGA)	
1N-20	Prostka	1	400x400 l=1000	
1N-21	Redukcja	1	400x400/400x300 l=300	
1N-22	Prostka	1	400x300 l=700	
1N-23	Prostka	1	400x300 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę WGA)	
1N-24	Redukcja	1	400x300/250x300 l=300	
1N-25	Prostka	1	250x300 l=700	
1N-26	Prostka z zaślepionym jednym końcem	1	250x300 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę WGA)	

WYWIEW 1W

1W-1	Redukcja	1	1028x440/600x400 l=510	
1W-2	Odsadzka	1	600x400 l=1230 o=150 (pomierzyć na budowie)	
1W-3	Kolano	1	600x400 l=h=790	
1W-4	Kolano	1	600x400 l=810, h=1000	
1W-5	Prostka	6	600x400 l=1500	
1W-6	Kolano z odsadzką	1	600x400 l=850, h=1190	

1W-7	Kolano	1	600x400/400x600 l=600 h=790	
1W-8	Kolano	1	400x600 l=h=560	
1W-9	Prostka	1	400x600 l=1390	
1W-10	Prostka	2	400x600 l=1500	
1W-11	Prostka	2	400x600 l=1000(wyciąć otwór pod kratkę)	
1W-12	Prostka	1	400x600 l=1000	
1W-13	Redukcja	1	400x600/400x500 l=300	
1W-14	Prostka	1	400x500 l=1200	
1W-15	Prostka	1	400x500 l=1000	
1W-16	Prostka	1	400x500 l=1000(wyciąć otwór pod kratkę)	
1W-17	Redukcja	1	400x500/400x300 l=300	
1W-18	Prostka	1	400x300 l=1500	
1W-19	Prostka	1	400x300 l=700	
1W-20	Prostka	1	400x300 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę)	
1W-21	Redukcja	1	400x300/300x250 l=300	
1W-22	Prostka	1	250x300 l=1500	
1W-23	Prostka	1	250x300 l=700	
1W-24	Prostka z zaślepionym jednym końcem	1	300x250 l=1000 (wyciąć otwór pod kratkę)	
1W-25	Kratka wywiewna BSG-SS-K	5	525x225	BSH
ZUŻYTE POWIETRZE 1Z				
1Z-1	Czerpnia powietrza	1	1028x440	VTS wg oferty
1Z-2	Redukcja	1	1028x440/1000x400 l=400	

1Z-3	Prostka	2	1000x400 l=620	
1Z-4	Kolano	1	1000x400/1028x444 l=1150 h=1350	

Oświadczenie dotyczące wskazania w dokumentacji technicznej nazw producentów

Oświadczam, że użycie w dokumentacji technicznej i kosztorysach i specyfikacji technicznej nazw producenta nie narusza zasady uczciwej konkurencji oraz przepisów prawa zamówień publicznych, gdyż w przypadku opisu materiałów lub urządzeń za pomocą podania nazwy lub producenta dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych, materiałów lub urządzeń pod warunkiem posiadania przez nie parametrów nie gorszych niż materiały lub urządzenia, które one zastępują.

Parametry techniczne dla materiałów równoważnych określono w załączniku nr 1 (Z1) do dokumentacji.