



Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „MARPOL”
ul. Brzozowa 4, 84-242 Luzino, tel. 501-026-050

PROJEKT – SPRZEDAŻ - MONTAŻ -DORADZTWO TECHNICZNE - NADZORY

W ZAKRESIE INSTALACJI, SIECI I URZĄDZEŃ: GRZEWczyCH I

SANITARNYCH KOTŁOWNI, WĘZŁÓW CIEPLNYCH, WENTYLACJI, AUTOMATYKI

PROJEKT TECHNICZNY

**WENTYLACJI MECHANICZNEJ ORAZ INSTALACJI
GRZEJNIKOWEJ I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO
I PRZEŁOŻENIA KANALIZACJI DESZCZOWEJ
DLA PROJEKTOWANYCH POMIESZCZEŃ SALI FITNESS
ORAZ MAGAZYNKU SPRZĘTU SPORTOWEGO
W BUDYNKU POWIATOWEGO ZESPOŁU SZKÓŁ NR 1
W RUMI**

Lokalizacja: Powiatowy Zespół Szkół nr 1
im. Książąt Pomorskich
ul. Starowiejska 4, 84-230 Rumia
dz.nr 973/3 obr.18 miasta Rumia

Branża: Sanitarna

Inwestor: Powiatowy Zespół Szkół nr 1
im. Książąt Pomorskich
ul. Starowiejska 4, 84-230 Rumia

Opracował: dr inż. Mariusz Kryża upr. nr 112/Gd/00

Kwiecień, 2024 r.

Opis techniczny

1. Wentylacja mechaniczna
2. Ogrzewanie grzejnikowe i ciepła technologicznego
3. Kanalizacja deszczowa
4. Obliczenia

Załączone rysunki:

- | | |
|--|-------------|
| 1. Wentylacja mechaniczna – Rzut parteru i dachu | skala 1:100 |
| 2. Wentylacja mechaniczna – Przekrój A-A, B-B, | skala 1:100 |
| 3. Inst. c.o. – Rzut parteru | skala 1:100 |
| 4. Inst. c.o. – Rozwinięcie instalacji c.o. | skala 1:100 |
| 5. Inst. c.o. – Schemat technologiczny rozdzielni ciepła | |
| 6. Kd- mapa sytuacyjno-wysokościowa z PZT | skala 1:500 |
| 7. Kd – plan sytuacyjny-schemat wykonania | skala 1:100 |
| 8. Kd – profil podłużny | skala 1:100 |
| 9. Kd – szczegół studzienki kd | skala 1:20 |

Wentylacja mechaniczna

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wentylacji mechanicznej dla projektowanych pomieszczeń Sali Fitnes oraz Magazynku sprzętu sportowego. Oba pomieszczenia znajdują się w przybudówce zaprojektowanej przy Sali Gimnastycznej Powiatowego Zespół Szkół nr 1 w Rumi. W projektowanych pomieszczeniach zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno- wywiewną z wewnętrzną podwieszaną centralą wentylacyjną zlokalizowaną w pomieszczeniu Magazynku.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- Projekt architektoniczno-konstrukcyjny przybudowy,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Rozwiązanie projektowe wentylacji mechanicznej nawiewno- wywiewnej

Projektowana wentylacja mechaniczna w Sali Fitnes została zaprojektowana dla potrzeb higienicznych, czyli z dostarczeniem odpowiedniej ilości powietrza wentylującego dla ćwiczących w pomieszczeniu osób. Dla potrzeb wentylacji pomieszczenia przyjęto łączny strumień $600\text{m}^3/\text{h}$ - dla 12 osób ćwiczących po $50\text{m}^3/\text{h}$ świeżego powietrza. Natomiast dla pomieszczenia Magazynku przyjęto strumień powietrza $200\text{m}^3/\text{h}$, co daje ok. 1,5 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu. Łączny strumień powietrza to $800\text{m}^3/\text{h}$.

Zestawienie parametrów dla centrali wentylacyjnej									
Nazwa strefy	V_{naw}	V_{wyw}	ΔP_{Naw}	ΔP_{Wyw}	Φ_{nagrzewn}	tz/tp	Czynnik	$\Phi_{\text{chłód_całk}}$	czynnik
Sala Fitness	800,00	800,00	77,49	59,48	2,7	40/30	woda	1,9	R32

Dla central wentylacyjnych przyjęto: Wydajność nawiewu/ wywiewu: $800,00\text{ m}^3/\text{h}$;

Ciśnienie dyspozycyjne nawiewu/wywiewu: 300Pa

1.4. Układ projektowanej wentylacji

W rozwiązaniu technicznym układu wentylacji przyjęto instalację wentylacyjną kanałową nawiewno – wywiewną, składającą się z układu przygotowania powietrza wewnętrznej - podwieszanej centrali wentylacyjnej z tłumikami hałasu oraz kanałami nawiewnymi z nawiewnikami oraz kanałami wywiewnymi z wywiewnikami. Układ centrali wentylacyjnej wraz z kanałami nawiewnymi i wywiewnymi stanowi niezależny system wentylacji mechanicznej, który poprzez sterownik znajdujący się na panelu automatyki centrali wentylacyjnej, będzie uruchamiać pracę centrali w miarę potrzeb obiektu. Centrala wentylacyjna wyposażona została w przeciwprądowy wymiennik heksagonalny (odzysk ciepła), nagrzewnicę powietrza (wodną) oraz odpowiednie wentylatory i filtry powietrza, chłodnicę powietrza, współpracującą z agregatem chłodniczym.

Centralę wentylacyjną zaprojektowano pod stropem w pomieszczeniu Magazynku. Czerpię powietrza zaprojektowano dachową nad pomieszczeniem Magazynku, natomiast wyrzutnię powietrza zaprojektowano ścienną.

Czynnik grzewczy dla potrzeb podgrzania powietrza wentylacyjnego pobrany będzie z rozdzielacza c.o. w pomieszczeniu magazynku sprzętu sportowego i przewodem stalowym zaciskany (cienkościennym) Dz22 doprowadzony będzie do nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej. Przewody instalacyjne zasilające nagrzewnicę wodną, należy zaizolować normatywnie pianką PE lub PUR (w wykonaniu wewnętrznym).

Przewody wentylacji nawiewnej i wywiewnej w pomieszczeniach użytkowych zaprojektowano w formie kanałów prostokątnych izolowanych. Nawiew i wywiew do pomieszczeń przewidziano za pomocą kratki z ramką i przepustnicą powietrza wentylacyjnego. Montaż tych urządzeń pozwoli na dokładną regulację odpowiednich ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego przewidzianego dla każdej kratki. Kratki nawiewne należy tak skierować żaluzjami, aby strumień powietrza skierować na powierzchnię podłogi pomieszczenia. Kratki nawiewne i wywiewne zaprojektowano naprzeciw siebie (przeciwnie ściany) w zabudowie G-K tylko w pomieszczeniu Sali Fitnes. Wszystkie przewody wraz z urządzeniem centrali wentylacyjnej zaprojektowano jako elementy wewnętrzne.

Z uwagi na jedną strefę p.poż. nie przewiduje się montażu klap p.pożarowych

Na kanałach wentylacyjnych w miejscach załamania lub na dłuższych odcinkach prostych, należy przewidzieć rewizje, w celu dokonania niezbędnych przeglądów, inspekcji i czyszczenia kanałów.

Centrala wentylacyjna dla potrzeb Sali FitnesPZSnr1 w Rumi

Dobrana centrala wentylacyjna posiada następujące parametry:

Dane ogólne:

Nawiew/Wywiew $v=800\text{m}^3/\text{h}$

Izolacja centrali -40mm wełna mineralna

Masa zestawu ($\pm 10\%$) – 244kg

TDS Eurovent Class: A+ (2016)

NAWIEW:

- Filtr działkowy na nawiewie E

- przeciwprądowy rekuperator heksagonalny:

ZIMA:

NAWIEW: twłot DBT/RH:-16°C/100%, twyłot DBT/RH:11,9°C/11% moc odzysku energii jawna/całkowita: 7,5kW, sprawność rzeczywista/ Przepływ zbalansowany Real: 77% / 77%

WYWIEW: twłot DBT/RH:20°C/30%, twyłot DBT/RH: -3,4°C /87%

- sekcja wentylatora (ilość w sekcji x1):

wentylator sprawność wirnika statyczna/całkowita: 69%/71%, moc na wale 0,18kWx1,

Silnik EC_50Hz: Napięcie robocze 230V/1 ph/50Hz silnik moc na wale 0,38kWx1

Regulator silnika EC: ustawienie regulatora silnika EC 40Hz

Vfd Power Semi Dirty Filter Name: 0,21 kW (filtr zabrudzony)

VfdPowerCleanFilterName:0,17 kW (czysty filtr)

-nagrzewnica wodna rzędowa:

Przyłącze zasilanie/ powrót:3/4" / Dz22

moc grzewcza 2,7kW,

powietrze wlotowe DBT/RH: 11,9°C / 11%

powietrze wylotowe DBT/RH: 22°C / 6%,

temperatura czynnika grzewczego: 40/30°C,

spadek ciśnienia czynnika grzewczego 1,37kPa;

-chłodnica z bezpośrednim odparowaniem (czynniki R32-maks.ciśn.robocze=38bar) 2 rzędowa(sekcje 1):

Przyłącze zasilanie/ powrót: 5/8" / Dz28

moc chłodnicza Jawna/Całkowita:1,4/1,9 kW,

powietrze wlotowe DBT/RH: 28°C / 52%

powietrze wylotowe DBT/RH: 23°C / 65%,

temperatura odparowania: 6°C,

-Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1m [dB(A)] =48,3

WYWIEW:

- Filtr działkowy na wywiewie E
- sekcja wentylatora (ilość w sekcji x1):
wentylator sprawność wirnika statyczna/całkowita: 69%/71%, moc na wale 0,17kWx1,
Silnik EC_50Hz: Napięcie robocze 230V/1 ph/50Hz silnik moc na wale 0,38kWx1
Regulator silnika EC: ustawienie regulatora silnika EC 47Hz
Vfd Power Semi Dirty Filter Name: 0,19 kW (filtr zabrudzony)
Vfd Power Clean Filter Name: 0,16 kW (czysty filtr)

-Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1m [dB(A)] =47,5

Węzeł pompowy (zespół regulacji mocy nagrzewnicy wodnej) zapewnia płynną regulację mocy grzewczej oraz skuteczne zabezpieczenie przeciw zamrożeniowe. Układ WPG (Water_Pump_Group) składa się z: obudowy wykonanej z EPP, termo-manometrów, filtra siatkowego., pompy wodnej, trójdrogowego zaworu z siłownikiem kv=2,5, zaworów odcinających od źródła ciepła.

- Punkt podłączenia centrali wentylacyjnej:
Moc znamionowa 0,76kW; Podłączenie zasilania 1x230V AC; Podłączenie zasilania +N+PE; Prąd znamionowy: 16A; Przewód zasilający 3x2,50mm².

1.5. Wytyczne montażu wentylacji mechanicznej

1. Na zmianach kierunku montować łagodne łuki, nie kolanka- generujące straty ciśnienia.
2. W projekcie dobrano kanały o przekroju prostokątnym, przy doborze alternatywnym np. przekroju kołowym lub innej konfiguracji stosunku szerokości do wysokości, należy wziąć pod uwagę kryterium prędkości przepływu powietrza wentylującego – obliczonego i założonego dla każdego odcinka.
3. Centralę wentylacyjną wyposażono w chłodnicę, która zasilana będzie w chłód z agregatu chłodniczego zaprojektowanego na dachu budynku.
4. Zamocować i podłączyć centralę wentylacyjną w ten sposób, aby możliwe było wykonanie inspekcji wszystkich sekcji i ewentualny ich demontaż. Przewidzieć otwieranie rewizyjne elementów eksploatacyjnych na zewnątrz.
5. Wszystkie odcinki przewodów prowadzonych na dachu oraz przy przejściach przez strop zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu z blachy ocynkowanej – gr izolacji min. 15cm.
6. Wszystkie podciągi, słupy i inne elementy konstrukcyjne bez naruszenia należy obejść kanałami. Przewody montować do stropów lub ścian będących wypełnieniem. Kanałów nie mocować bezpośrednio do elementów konstrukcyjnych.
7. W celu wytlumienia drgań przenoszonych na przegrody należy wszystkie kanały, przy przejściach przez stropy i ściany, obłożyć matą z filcu gr. co najmniej 10mm lub innym materiałem o takich właściwościach.
8. Przewody nawiewne w pomieszczeniach ogrzewanych izolować izolacją gr. 20mm. Przewody wywiewne w przestrzeniach o niższej od pokojowej temperaturze powietrza od 20°C, zaizolować skutecznie, chroniąc przed obniżeniem temperaturę powietrza usuwanego.
9. Centralę wentylacyjną posadzić na mocowaniach z wibroizolacją, chroniąc konstrukcje budynku przed drganiami.
10. Na kratkach nawiewnych i wywiewnych zamontować przepustnice powietrza, dodatkowo w miejscach rozdziału powietrza przy dużych różnicach wartości przepływu objętościowego powietrza wentylującego.
11. Nagrzewnica centrali wentylacyjnej zasilana czynnikiem grzewczym: wodą podgrzaną o parametrach temperaturowych 40/30°C. Centrala wentylacyjna wyposażona jest w przeciwpływowy rekuperator (heksagonalny) o wysokim stopniu sprawności odzysku ciepła. Centralę wentylacyjną umieszczono pod stropem pomieszczenia siłowni. Pod ramą konstrukcji centrali wentylacyjnej należy założyć sprężyny wibroizolacyjne. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wytłumić matami wełny mineralnej lub innymi materiałami tłumiącymi hałas i drgania. Przejścia przez przegrody, jak w wentylacji należy wytłumić odpowiednim materiałem izolacyjnym.

12. Przewody zasilające c.t. zaizolować normatywnie -izolacją zewnętrzną na zewnątrz budynku i wewnętrzną wewnątrz budynku. Prowadzić je do pomieszczenia pedagoga, gdzie zaprojektowano rozdzielnię ciepła technologicznego.
13. Próby szczelności kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z PN-przyjmując odpowiednie wartości dopuszczalnych spadków ciśnienia na badanym odcinku.
14. Po pozytywnym przebiegu prób szczelności można przystąpić do prac izolacyjnych.

1.6. Warunki wykonania prac instalacyjnych

Całość robót (w tym szczególnie roboty instalacji wentylacyjnej), próby ciśnieniowe oraz odbiór przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, (Instalacje Sanitarne-wentylacja) wyd. Cordbi-Instal. Regulacja nawiewu odbywać się będzie przez przepustnice powietrza znajdujące się przy kratkach nawiewnych. Należy tak ustawić kierownice strumieni, aby w każdej kratce nawiewnej uzyskać jednakowy wypływ powietrza (z projektowanymi wydatkami i prędkościami powietrza). Również przy kratkach wywiewnych należy zastosować przepustnice powietrza, które należy tak ustawić, aby uzyskać jednakowe strumienie w kratkach wywiewnych.

- Przewody należy montować w stalowych uchwytych przewidzianych do kanałów wentylacyjnych w sposób trwały, zapewniający stabilność oraz bezpieczeństwo użytkowania. Pomiędzy uchwytem, a kanałem wentylacyjnym należy stosować przekładki tłumiące drgania (wibracje) oraz hałas. Przy przejściach przez przegrody budowlane kanały izolować matami filcowymi lub innymi materiałami tłumiącymi drgania.
- Przy montażu i regulacji kratek nawiewnych i wywiewnych z żaluzjami należy zwrócić uwagę na właściwy kierunek strumienia powietrza. Nawiewniki w pomieszczeniach umieszczone nad oknami narażone są na konwekcyjne działanie grzejników, dlatego kierunek strumienia powietrza powinien zostać ustawiony na środek pomieszczenia.
- Przewody wentylacyjne w pomieszczeniu Siłowni obudować płytami G-K. Zabudowy kanałów wykonać dopiero po odbiorze izolacji i odbiorach częściowych. Proponowane miejsca zabudów pokazano na rysunkach.

1.7. Agregat chłodniczy dla potrzeb chłodnicy powietrza wentylującego w centrali wentylacyjnej

Dla potrzeb chłodnicy centrali wentylacyjnej, która jest elementem składowym dobranej centrali wentylacyjnej w sekcji nawiewu należy włączyć odpowiednio dobrany agregat chłodniczy.

Parametry chłodnicy centrali wentylacyjnej:

-chłodnica z bezpośrednim odparowaniem (czynnik R32-maks.ciśn.robocze=38bar) 2 rzędowa (sekcje 1):

Przyłącze zasilanie/ powrót: DN5/8"/ Dz28

moc chłodnicza Jawna/Całkowita: 1,4/1,9 kW,

powietrze wlotowe DBT/RH: 28°C / 52%

powietrze wylotowe DBT/RH: 24°C / 63%,

temperatura odparowania: 6°C,

Dobrano urządzenie z czynnikiem chłodniczym R32 typu SPLIT – przygotowujące chłód dla jednego urządzenia wewnętrznego – chłodnicy centrali wentylacyjnej. Poniżej w tabelach przedstawiono ważniejsze dane techniczne jednostki wewnętrzne-chłodnicy centrali wentylacyjnej oraz dobranego urządzenia -agregatu chłodniczego.

1.Wykaz urządzeń

1.1.Wykaz urządzeń

Seria:Pojedynczy

Nazwa	Ilość
Jednostka wewnętrzna-chłodnica powietrza	1
1,9kW	1
Jednostka zewnętrzna SPLIT	1

1.2.Wykaz urządzeń 2 (Rury)

Seria:Pojedynczy

Długość rury(m)		
	6,35	9,52
Suma	5,0	5,0

1.3.Wykaz urządzeń 3 (Kalkulacja dodatkowej ilości czynnika chłodniczego)

Seria:Pojedynczy

Czynnik chl.	kg
R32	

Nazwa	Model	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. C (C/%)	Rq TC (kW)	TC (kW)	Rq SC (kW)	SC (kW)	Temp. G (C)	Rq HC (kW)	HC (kW)
Chłodnica powietrzaInder1	4,30kW Nominal	4,30	5,00	27,0/46,3					20,0		4,30kW Nominal
Nazwa	Model										
Chłodnica powietrzaInder1	4,30kW Nominal										

3.Szczegółowe dane jedn. zewn.


3.1.Tabela skrótów

Nazwa	Nazwa własna urządzenia	Temp. G	Temp. zewn. (termometru suchego) dla grzania
Model	Nazwa modelu urządzenia	HC	Wydajność grzewcza
EER/EER2	Wskaźnik efektywności energetycznej przy pojemności znamionowej/Capacity2	MCA	Minimalny pobór prądu
COP/COP2	Współczynnik efektywności energetycznej przy pojemności znamionowej/Capacity2	MFA	Prąd głównego bezpiecznika (wylącznika obwodowego)
RC C	Nominalna wydajność chłodnicza	WxSxG	Wysokość x Szerokość x Głębokość
RC H	Nominalna wydajność grzewcza	Masa	Masa urządzenia
Komb.	Odsetek połączeń	Czynnikchl.	Fabrycznie napełniona ilość czynnika
Temp. C	Temp. zewn. (termometru suchego) dla chłodzenia	Rated C	Rated current Cooling
TC	Łączna rzeczywista wydajność chłodnicza	Rated H	Rated current Heating

3.2.Szczegółowe dane jedn. zewn.

Seria:Pojedynczy

Nazwa	EER	EER2	COP	COP2	Komb.	RC C	RC H	Temp. C	TC	Temp. G	HC
					(%)	(kW)	(kW)	(C)	(kW)	(C)	(kW)
Agregat SPLIT		-		-	100	4,30	5,00	35,0	4,30	7,0	5,00

Nazwa	Zasilanie	Rated C	Rated H	MCA	MFA	WxSxG	Masa	Czynnikchl.	Obraz
		(A)	(A)	(A)	(A)	(mm)	(kg)	(kg)	
Agregat typu SPLIT	230V , 50Hz				13	542x799x290	33,00	0,85	

Agregat chłodniczy zaprojektowano -jako jednostkę zewnętrzną, umieszczoną na zaprojektowanym podeście technicznym stalowym ażurowym o wymiarach min 100cm x 150cm. Mocowanie jednostki zewnętrznej wykonać w sposób bezpieczny z zastosowanie przekładek wibroizolacyjnych oraz zapewniający bezpieczeństwo konstrukcji. Dodatkowy podest umożliwi dodatkowe zabezpieczenie urządzenia i jego łatwiejszą ewentualną eksploatację.

2. Ogrzewanie grzejnikowe i ciepło technologiczne

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania w projektowanych pomieszczeniach Sali fitness i Magazynku sprzętu sportowego w przybudówce Sali gimnastycznej Zespołu Szkół nr1 w Rumi. Projektowana rozbudowa obejmować będzie dwa pomieszczenia: fitness oraz magazynku sprzętu sportowego. Pomieszczenia składają się ze stropu, podłogi na gruncie oraz ścian zewnętrznych z oknami, pod którymi mocowane będą grzejniki.

2.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- obowiązujące przepisy i normy,
- istniejąca instalacja c.o.
- projekt architektoniczno-budowlany.

2.3. Dane ogólne

Do ogrzewania pomieszczeń Sali Fitness i magazynku sprzętu sportowego zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania składającą się z ogrzewania grzejnikowego przeznaczonego dla grzejników płytowych pomieszczenia Fitness i magazynku, a także ciepła technologicznego dla potrzeb podgrzania czynnika grzewczego nagrzewnicy powietrza w centrali wentylacyjnej.

2.4. Obliczenie obciążenia cieplnego budynku

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

1. I strefę do obliczeń cieplnych.
2. Parametry wody grzewczej w instalacji c.o. 70/50°C.
3. Zaprojektowanie grzejników stalowych płytowych i instalacji c.o. z rur stalowych zaciskowych
4. *Z obliczeń strat ciepła wg EN 12831*

Obciążenie cieplne pomieszczenia Fitness wynosi: 2400W, natomiast magazynku sprzętu sportowego: 1800W.

1. Parametry techniczne obiegu grzewczego zasilającego instalację c.o. grzejnikową:

- ciśnienie dyspozycyjne obiegu - 10kPa
- całkowita moc cieplna obiegu grzejnikowego—4200 W
- moc cieplna nagrzewnicy powietrza wentylującego w centrali wentylacyjnej – 4400 W
- przepływ obliczeniowy –0,18m³/h-układu grzejnikowego
- parametry pracy instalacji c.o. - 70/50°C
- ilość wody w przewodach wyodrębnionej instalacji c.o. grzejnikowej $V_{rur}=18\text{dm}^3$,
- ilość wody w grzejnikach wyodrębnionej instalacji c.o. $V_{grz}=32\text{dm}^3$,
- Włączenie do instalacji z rur stalowych czarnych przyjęto DN25, do przewodu istniejącego, który jest poziomem zasilającym obieg grzejnikowy Sali Gimnastycznej
- Średnica przewodu stalowego cienkościennego (przeznaczonego do montażu instalacji c.o. w systemie zaciskowym) dla instalacji grzejnikowej Dz18
- Średnica przewodu stalowego cienkościennego (przeznaczonego do montażu instalacji c.o. w systemie zaciskowym) dla instalacji zasilającej nagrzewnicę wodną (ciepło technologiczne) Dz22

Obliczenie obciążenia cieplnego niezbędnego do doboru grzejników wg PN EN 12831, przyjmując składową wentylacji zgodną z ilością powietrza infiltrowanego przez okna. Natomiast ilość ciepła niezbędną do podgrzania powietrza wentylującego obliczono dla wyznaczonej ilości powietrza dla pomieszczenia siłowni z uwzględnieniem sprawności odzysku ciepła.

2.5. Instalacja ciepła technologicznego dla potrzeb nagrzewnicy wodnej

Instalacja ciepła technologicznego zaprojektowana została dla potrzeb zasilenia nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej. Zasilenie instalacji wodnej do nagrzewnicy przewidziano z rozdzielacza c.o. zaprojektowanego w pomieszczeniu magazynku sprzętu sportowego. Z rozdzielacza ciepła przewidziano wyjście do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej, która zaprojektowana została w pomieszczeniu magazynku jako jednostka wewnętrzna podstropowa. Przewody zaprojektowano stalowe cienkościenne w systemie sprasowanym o średnicy Dz22.

Przewody należy dokładnie i normatywnie zaizolować zgodnie z WT. Izolację wykonać z wełny mineralnej w płaszczu stalowym. W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenia -używając odpowietrzników automatycznych, w najniższych punktach instalacji wykonać odwodnienie.

Moc nagrzewnicy centrali wentylacyjnej $Q=4,4\text{kW}$

2.6. Rozwiązanie projektowe instalacji centralnego ogrzewania dla pomieszczenia siłowni

Instalacja c.o. zasilająca grzejniki została włączona do istniejącej instalacji c.o. zasilającej obieg grzejnikowy Sali Gimnastycznej. Włączenie przewidziano za pomocą wcinki z odgałęzieniem DN25 stalowym spawanym z rur czarnych, po tym włączeniu należy przejść na rury stalowe w systemie zaciskowym Dz28, zasilającym dwa odgałęzienia instalacji zasilającej dwie grupy grzejników. Dokładne rozprowadzenie instalacji pokazano na rysunkach. Przewody prowadzić w posadzce w warstwie styropianu w szczelnie wykonanej izolacji z pianki PE odpowiedniej grubości, dopasowanej normatywnie dla średnic przewodów – zgodnie z WT. Alternatywnie instalację można wykonać bezpośrednio w posadzce betonowej w izolacji z pianki PE z folią – w wykonaniu na „mokro” z rur PEX lub PERT. Średnice wewnętrzne dopasować do zaprojektowanych średnic wewnętrznych rur stalowych cienkościennych zaciskanych (system sparski). Rurociągi muszą posiadać dopuszczenie do pracy ciągłej w instalacji c.o. o temperaturze 80°-85°C (max. parametry projektowe przy OPEC).

Przewody należy mocować do podłogi za pomocą uchwytów systemowych w izolacji. Wszystkie podejścia do grzejników wykonać ze ściany poprzez podejścia kątowe. Grzejniki z podejściem dolnym kątowym z zaworem przygrzejnikowym, należy wyposażać w głowice termostatyczne oraz automatyczne zaworki odpowietrzające.

Przy zmianach tras przebiegu rurociągów należy pamiętać o odpowietrzeniach – w najwyższych punktach instalacji i odwodnieniach w najniższych punktach.

Zabieg zabezpieczenia przewodów instalacji c.o. (przede wszystkim łączników stalowych zaciskanych) przed zaprawą betonową wykonać bardzo starannie – wszystkie miejsca przed robotami budowlanymi dokładnie zaizolować.

Wszystkie przewody należy zaizolować po przeprowadzeniu prób szczelności. Izolację wykonać z pianki polietylenowej o grubości dostosowanej do średnicy przewodu (zgodnej z normatywami). Izolację przewodów zastosować do wykonania na „mokro” tj. w folii chroniącej przed wilgocią.

Przejście przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych. Tuleje ochronne wykonać z rur stalowych o średnicach wewnętrznych większych od średnic zewnętrznych przewodów o co najmniej: 2 cm dla przejść przez ściany oraz 1 cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody

pionowej około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać o 2 cm powyżej posadzki. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rur. Przestrzeń między rurą przewodową a tuleją ochronną wypełnić pianką ogniochronną.

2.7. Urządzenia grzejne

W pomieszczeniach siłowni i magazynku zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem dolnym (typ „V”) - które należy wyposażyć w półśrubunki kątowe odcinające grzejnik. Podejścia do grzejników należy wykonać w ten sposób, aby zasilenie wychodziło ze ściany do półśrubunka kąтового. Dodatkowo wszystkie grzejniki należy wyposażyć w automatyczne zaworki odpowietrzające, montowane na końcu każdego grzejnika w miejscu standardowych ręcznych zaworków odpowietrzających.

Dobór grzejników przeprowadzono dla parametrów 70/50°C.

Doboru grzejników dokonano z uwzględnieniem zamontowania zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku. Zaprojektowane grzejniki przedstawiono na rzucie kondygnacji oraz na rozwinięciu instalacji c.o. wraz z nastawami wstępnymi na każdym zaworze przygrzejnikowym. Podczas montażu należy przestrzegać wytycznych producenta grzejników.

Grzejniki z podejściem dolnym wyposażone są w zawory przygrzejnikowe z wkładką regulacyjną do regulacji wstępnej, które należy dodatkowo wyposażyć w dostosowaną do nich odpowiednią głowicę termostatyczną. Pod grzejnikami zamontować zintegrowane zaworki półśrubunkowe podgrzejnikowe kątowe.

2.8. Próby

Przed przystąpieniem do prób instalacji wewnętrznej c.o. należy ją dwukrotnie przepłukać. Próbę szczelności przeprowadzić pod ciśnieniem $p=0,4$ MPa zimną wodą. Próbę gorącą wodą przeprowadzić na parametry robocze instalacji wewnętrznej c.o. Po pozytywnym przebiegu prób szczelności można przystąpić do prac izolacyjnych.

2.9. Warunki wykonania

Całość robót, próby ciśnieniowe oraz odbiór przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, (Instalacje Sanitarne - c.o.) wyd. COBRTI INSTAL. Przy wykonywaniu robót oraz w czasie eksploatacji należy przestrzegać przepisów BHP i p.poż.

2.10. Uwagi końcowe

1. Wszystkie roboty montażowe instalacji i ogólnobudowlane należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i p.poż.
2. Szczegółową uwagę i ostrożność należy zachować w czasie prowadzenia prac spawalniczych i budowlanych. Z terenu robót należy usunąć materiały łatwopalne oraz przygotować podręczny sprzęt p.poż.
3. Wszystkie użyte do realizacji materiały i urządzenia winny mieć aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania, stosowne certyfikaty lub deklaracje zgodności.
4. Odpowietrzenie instalacji odbywać się będzie przez odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi na końcówkach pionów i najwyższych punktach instalacji i zawory odpowietrzające przy grzejnikach (stosować zawory automatyczne). W najniższych punktach instalacji zamontować odwodnienia.
5. Przejścia rurociągów przez przegrody (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych stalowych.
6. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszonych itp.)

usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

7. Montaż zaworów grzejnikowych oraz prowadzeniem prac z wykonywaniem nastaw wstępnych w zaworach grzejnikowych i zaworach regulacyjnych, wykonać zgodnie z instrukcją przewidzianą przez producenta.
8. Na odgałęzieniach instalacji zaleca się montować zawory odcinające.
9. W przypadku nieprecyzyjnego i niejednoznacznego zapisu dotyczącego przyjętych rozwiązań projektowych, należy zwrócić się z zapytaniem do inwestora, który w porozumieniu z projektantem podejmie ostateczną decyzję co do przyjętych rozwiązań.

3. Kanalizacja deszczowa -przełożenie istniejącej kanalizacji deszczowej z włączeniem do studni S4

3.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora.
- Plan sytuacyjno – wysokościowy z PZT
- Projekt architektoniczny projektowanej przybudowy
- Obowiązujące przepisy i normy.

3.2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przełożenia kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z dachu sali gimnastycznej w związku z projektowaną przybudową na terenie Powiatowego Zespołu Szkół nr1 w Rumi. W miejscu, gdzie zaprojektowano budynek przybudowy, obecnie znajduje się kolektor DN200PVC kanalizacji deszczowej, dla którego wyznaczono nową trasę z punktem włączenia w istniejącą studzienkę betonową, znajdującą się w odległości ok.9 m od budynku sali gimnastycznej.

3.3. Projektowane rozwiązanie

W projekcie uwzględniono wykonanie demontażu istniejącej kanalizacji deszczowej na odcinku od studzienki S1 (która zostanie zdemontowana) wzdłuż sali gimnastycznej do studzienki S4, która pozostanie nienaruszona. Następnie przewidziano wykonanie nowych studzienek S1, S2, S3 z kręgów betonowych D=1000mm z osadnikiem min.0,5m i ułożenie pomiędzy nimi odcinków kanalizacji deszczowej z rur PVC-U lub PP o średnicy kolektorów Dz200. Do studzienek S2 i S3 przewidziano włączenie istniejącego odwodnień punktowych w postaci dwóch wpustów ulicznych (ozn. W1, W2) wraz ze studzienkami odbiorowymi z osadnikiem oraz nowych przewodów odpływowych Dz160 włączonych do rur spustowych Dz125 rynien dwuspadowych Dz160. Do studzienki S1 należy włączyć istniejące odprowadzenie z rury spustowej rynien sali gimnastycznej, które obecnie są włączone do istniejącej studzienki S1.

Nad odcinkiem przewodów Dz200 pomiędzy studniami S3 i S4 pod warstwą utwardzenia- zgodną z PZT, zamontować płyty odciążające żelbetowe gr.10cm w pasie drogi pożarowej i ruchu samochodów.

Nad wszystkimi pozostałymi przewodami, z uwagi na niewielkie głębokości przykrycia, należy wysypać warstwę granulowanego keramzytu gr. min.20cm jako ochrony przed zamarznięciem.

Projektowana kanalizacja deszczowa składają się z następujących elementów:

- rur przewodowych: Dz160 (przyłącza z wpustów ulicznych W1 i W2 oraz z rur spustowych rynien dachowych D125 R1 i R2), przewody łączące rynny wysunąć na wysokość 70cm i wyposażyć w rewizję D160 oraz redukcje 160/125 na rury spustowe D125,
- rury spustowe R1 i R2 o średnicy D125 o długości L=2m każda do podłączenia rynien dachowych,
- rynny dachowe D160 dwuspadowe Lcałk=23,40m, przełamanie na środku rynny i spadki skierować do rur spustowych R1 i R2,
- rur przewodowych Dz200 PVC-U-odcinki zbiorcze do sieci kanalizacji deszczowej,
- trzech studni deszczowych betonowych z osadnikiem h=0,5m o średnicy d=1000mm z kręgów betonowych (S1, S2, S3).

3.4. Materiał

Rury i kształtki – średnica 200mm - PVC (typ ciężki) o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową wg normy PN-EN 681 (EPDM, TPE) o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej i jednolitej

strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej min. SN 8kN/m² (typ ciężki), wykonane zgodnie z normą PN-EN: 1401:1999. Montaż rur zgodnie z zaleceniami producenta rur. Nie dopuszcza się stosowania rur z PVC ze spienionym rdzeniem.

3.4. Posadowienie studni i rurociągów

Studnie i rurociągi kanalizacji deszczowej należy posadzić bezpośrednio na 20 cm podsypce z piasku zagęszczonego z wyjątkiem odcinków, gdy w dnie wykopu znajdują się grunty piaszczyste.

Do zasypywania rurociągów należy wykorzystać materiał rodzimy niespoisty lub piasek. Warstwę ochronną należy starannie zagęścić ubijakami po obu stronach rurociągu pamiętając o utrzymaniu wilgotności optymalnej.

Kanał z rur PVC-U w zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadowienia kanału należy:

-posadzić bezpośrednio na podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury kanałowej o ile stanowią go grunty suche piaszczyste- piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05 \text{ mm}$ nie zawierające kamieni,

-posadzić na 20cm podsypce z zagęszczonego piasku o ile w podłożu występują piaski pylaste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, grunty spoiste jak gliny lub ropy.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych powinno być wykonane z dokładnością $+ 2 \text{ cm} - +5 \text{ cm}$ w zależności od sposobu głębenia w stosunku do projektowanej rzędnej. W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego - zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Ponadto wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90st. , z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanałowej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

Obsypkę kanałów z PVC-U należy wykonać warstwami gr. 0,2 m do wys 0,3m ponad wierzch rury (warstwa ochronna). Materiał użyty do obsypki, piasek sypki drobno-średnio lub gruboziarnisty. Wskaźnik zagęszczenia obsypki $W = 1,0 - 0,98$. Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin kanału celem uzyskania jego stateczności.

Zasypkę wykopu należy wykonać warstwami o gr. ok. 0,3m zagęszczanymi aż do rzędnej terenu. Do zasypki można użyć piasku, pospółki lub gruntu rodzimego o ile grunt daje się zagęścić. Wskaźnik zagęszczenia $W = 0,98$.

Wykop zaprojektowano jako wąskoprzestrzenny. W miejscach studzienek, poszerzenie wykopu. Wykop w miarę możliwości należy wykonać sprzętem mechanicznym, jedynie na odc. skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym- wykop ręczny po min. 2m od osi przebiegu uzbrojenia. W związku z całkowitym brakiem głębokości posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego zaleca się wykonywanie w przeważającej części wykopów ręcznych.

Ziemię z wykopów wywieźć na odkład tymczasowy wg wskazania Inwestora.

3.5. Uwagi końcowe

- W celu spełnienia wymogów projektowych wykonawca zapewni prowadzenie robót pod nadzorem geodezyjnym.
- Przy skrzyżowaniach rur przewodowych z istniejącym uzbrojeniem podziemnym dla ochrony przed uszkodzeniem, prace należy wykonywać ręcznie.
- Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z uzgodnieniami.

- Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, łąty mierniczej (lub krzyża celowniczego), pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.
- Do wykonania robót należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Obliczenia rzędnych odpływu ze studni kanalizacji deszczowej

Nazwa	S1	%	L [m]	S2	%	L [m]	S3	%	L [m]	S4
Rz. Terenu	24,40			24,40			24,30			24,80
Rz.odpływu	23,83	0,6	4	23,81	0,6	25	23,66	0,6	9	23,60
głębokość rurociągu	0,57			0,59			0,64			1,20

Opracował:

*dr inż. Mariusz Kryża
upr. nr 112/Gd/00*

4. Obliczenia

4.1. Obliczenia ilości powietrza wentylującego

Nr.	Nazwa pom.	str.powietrza	str.pow./1os.	ilość osób	strum.pow.	powierzchnia	wyso-kość	kuba-tura	Ob-licz_il. wym./h	Nawiew	Wy-wiew	Obl_il. wym./h
	wg proj.	normatywny	[m3/hx1os]		[m3/h]	[m2]	[m]	[m3]	[1/h]	[m3/h]	[m3/h]	[1/h]
1	Sala Fit-ness		50	12	600,00	50,36	3,03	152,59	3,93	600,00	600,00	3,93
2	Magazy-nek	200			200,00	45,13	3,03	136,74	1,46	200,00	200,00	1,46
Razem:										800,00	800,00	

4.2. Obliczenia hydrauliczne -zasilenie nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej

tz=	40
tp=	30
k=	0,05
udział op. m a=	0 00

t _{sr} =	35,0	°C
v=	7,24E-07	m ² /s
ρ=	994,13	kg/m ³
c _p =	4 1778	J/kgK

Nr odc.	Φ [kW]	wsp. kor	l [m]	dzeta	dz [mm]	m [kg/s]	m _{kor} [kg/s]	m _{kor} [t/h]	m _{kor} [m³/h]	dw [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	RI [kPa]	RI+Z [kPa]
Instalacja_stal_CT-Fitnes	2,8	1,0	20,0	8,00	22	0,07	0,07	0,24	0,24	20,0	44,1	0,21	0,88	1,064
Nagrzewnica -opory przepływu														7,000
													RAZEM	8,064

4.3. Obliczenia hydrauliczne – zasilenie rozdzielni ciepła

tz=	70
tp=	50
k=	0,05
udział op. m. a=	0,00

t _{sr} =	60,0	°C
v=	4,75E-07	m ² /s
ρ=	983,14	kg/m ³
cp=	4.1837	kJ/kgK

Nr odc.	Φ [kW]	wsp. kor	l [m]	dzeta	dz [mm]	m [kg/s]	m _{kor} [kg/s]	m _{kor} [t/h]	m _{kor} [m³/h]	dw [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	RI [kPa]	RI+Z [kPa]
Zasilanie- rozdzielnia ciepła	7,0	1,0	20,0	8,00	22	0,08	0,08	0,30	0,31	20,0	60,6	0,27	1,21	1,5
													RAZEM	1,5

Parter	Φ_{HL}
FITNESS	2217
MAGAZYNEK	1765
	3982

[illegible]

	V [m ³]	t _i	n	V [m ³ /s]	c _p [kJ/m ³ K]			H _v	Φ _v
	137,13	20,00	0,20	0,008	1,20			9,14	329
	A [m ²]	f _{RH}							Φ _{RH}
	45,26	11,00							498
								H	Φ _{HL}
								35,20	1765

Opracował:

dr inż. Mariusz Kryża
upr. nr 112/Gd/00