

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA SANITARNA**

Temat opracowania: **Remont świetlików dachowych, stropodachu wraz z obróbkami blacharskimi i orynnowaniem oraz budowa wentylacji mechanicznej – branża sanitarna.**

Lokalizacja: **Zespół Szkół nr 2 w Nowej Dębie**
ul. Kościuszki 101, 39-460 Nowa Dęba
identyfikator działki: 182004_4.0003.166/6

Zamawiający: **Powiat Tarnobrzeski**
ul. 1-go Maja 4, 39-400 Tarnobrzeg

Jednostka projektowa: **Biuro projektowe Dworaczyk – Architektura**
Al. Warszawska 170D, 39-400 Tarnobrzeg

Kategoria obiektu: **Kategoria IX**

Projektant:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Michał Gronek	LUB/0311/PWBS/20	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	09.2025	

Sprawdzający:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Szymon Buwała	LUB/0303/PWBS/19	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	09.2025	

Wrzesień 2025 r.

Spis treści

1	Spis rysunków	3
2	Załączniki formalne	4
2.1	Oświadczenia projektanta i sprawdzającego.....	4
2.2	Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta	5
2.3	Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów i sprawdzających	6
3	Rozwiązania w zakresie branży sanitarnej	7
3.1	Przedmiot opracowania.....	7
3.2	Podstawa opracowania	7
3.3	Instalacja wentylacji	7
3.3.1	Opis stanu istniejącego	7
3.3.2	Opis przyjętego rozwiązania	7
3.3.3	Prowadzenie przewodów	10
3.3.4	Zabezpieczenia antykorozyjne	10
3.3.5	Przejścia przez przegrody oddzielenia ppoż	10
3.3.6	Wytyczne montażowe	11
3.3.7	Bilans instalacji wentylacji	12
3.4	Instalacja klimatyzacji.....	13
3.4.1	Opis przyjętego rozwiązania	13
3.4.2	Materiały i izolacja.....	18
3.4.3	Wykonanie instalacji.....	19
3.4.4	Odprowadzenie skroplin.....	20
3.4.5	Próby ciśnienia.....	21
3.4.6	Wytyczne montażowe i eksploatacyjne	21
3.4.7	Procedura uruchomienia systemu VRF	22
3.1	Instalacja ogrzewania.....	22
3.1.1	Opis przyjętego rozwiązania	22
4	Warunki techniczne wykonania i odbioru.....	23
4.1	Wytyczne BHP	23
4.2	Przejścia instalacyjne	23
4.3	Wymagania akustyczne	23
4.4	Uwagi końcowe	23

1 SPIS RYSUNKÓW

S-01 – Rzut parteru – instalacja wentylacji i klimatyzacji
S-02 – Rzut dachu – instalacja wentylacji i klimatyzacji

skala 1:100
skala 1:100

2 ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

2.1 Oświadczenia projektanta i sprawdzającego

mgr inż. Michał Gronek
Nr upr.: LUB/0311/PWBS/20
Mgr inż. Szymon Bukała
Nr upr.: LUB/0303/PWBS/19

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta i Osoby sprawdzającej

Stosownie do zapisów art.34 ust. 3d pkt. 3 oraz art. 34 ust. 3e Ustawy Prawo Budowlane

oświadczam, iż projekt wykonawczy:

**Remont świetlików dachowych, stropodachu wraz z obróbkami blacharskimi i oryynnowaniem
oraz budowa wentylacji mechanicznej – branża sanitarna.**
(nazwa projektu)

Powiat Tarnobrzeski

ul. 1-go Maja 4, 39-400 Tarnobrzeg
(Inwestor)

Zespół Szkół nr 2 w Nowej Dębie

ul. Kościuszki 101, 39-460 Nowa Dęba
identyfikator działki: 182004_4.0003.166/6
(adres inwestycji)

opracowany: 09.2025 r.

(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

.....
podpis składającego oświadczenie

2.2 Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektanta



Lublin, dnia 25 marca 2021 r.

LUB/OKK/7131-32/268/2020

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz geodetów (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b oraz art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Michał GRONEK

magister inżynier

urodzony dnia 22 września 1988 r. w Tarnobrzegu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0311/PWBS/20

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.), zwaney dalej „K. p. a.” odpowiem się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 124a K. p. a.:

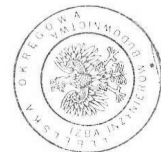
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczną i prawomocną.

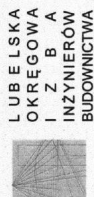
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się od skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
Przewodniczący
dr inż. Andrzej Pięcha



- Otrzymuje:
1. Pan Michał GRONEK
ul. Rybitzka 10
20-092 Lublin
 2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
 3. Okręgowa Izba Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



Lublin, dnia 4 grudnia 2012r.

LOIB/OKK.7131/124-7132/124/12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz geodetów (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4b oraz art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

stwierdzamy, że

Pan Łukasz WITKOWICZ

magister inżynier

urodzony dnia 2 maja 1982 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0277/PWOS/12

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) odpowiem się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwoście decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w.w. ustawy – Prawo budowlane – podane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na liście członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. O niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
Przewodniczący
dr inż. Zdzisław Bonetyski



- Otrzymuje:
1. Pan Łukasz Witkowiec
ul. Rybitzka 4
20-092 Lublin
 2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
 3. a/a

2.3 Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów i sprawdzających



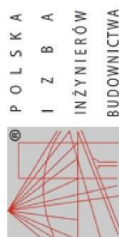
Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-KKR-AZY-W73 *

Pan Michał Groniek o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0087/21
adres zamieszkania [redacted]
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-11 13:24:43 roku przez:
Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 k.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-UYS-DE2-JE2 *

Pan Szymon Bukała o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0041/20
adres zamieszkania Tartak ul. Słoneczna 6, 22-604 Tarnawatka
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-04 roku przez:
Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 k.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



3 ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE BRANŻY SANITARNEJ

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnych w budynku szkolnym w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej pełniącej funkcje ogrzewania budynku oraz badania, regulacji i uruchomieniu instalacji.

Planowane prace mają na celu wykonanie niezbędnych instalacji dla umożliwienia użytkowania obiektu zgodnie z przepisami oraz wymaganiami użytkownika.

3.2 Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy
- Inwentaryzacja budynku
- Dokumentacja fotograficzna
- Dokumentacja archiwalna budynku

3.3 Instalacja wentylacji

3.3.1 Opis stanu istniejącego

Przedmiotowy budynek to parterowy, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony budynek szkolnych warsztatów. Pomieszczenia w budynku wydzielone są niepełnymi ścianami działowymi i nośnymi na których opiera się konstrukcja dachu. Okna od strony wschodniej i zachodniej wyposażone są w rolety okienne ograniczające zyski ciepła w lato. Okna od strony południowej przesłonięte są sąsiadującym lasem. Na dachu budynku znajdują się świetliki dachowe, powodujące nadmierne nagrzewanie się budynku. W pomieszczeniach wskazanych przez użytkownika budynku występują deficyty ciepła w okresie zimowym co jest powodem niedogrzenia pomieszczeń lekcyjnych warsztatowych.

Budynek wyposażony jest w instalacje wod.-kan., ogrzewania, wentylacji grawitacyjnej, elektryczną.

3.3.2 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż kanałów wentylacyjnych
- montaż central wentylacyjnych
- montaż uzbrojenia instalacji wraz z wentylatorami
- regulacja przepływów na instalacji

3.3.2.1 Centrale wentylacyjne

Zaprojektowano instalację wentylacji mieszaną jako układy z wyciągiem wentylatorami kanałowymi z pomieszczeń WC oraz układy nawiewno-wywiewne mechaniczne z centralami z odzyskiem ciepła. Wentylatory kanałowe zasilane i sterowane z automatyki wybranych central wentylacyjnych. Centrale wentylacyjne zlokalizowane na zewnątrz budynku od strony południowej. Centrale w wykonaniu zewnętrznym, izolowane, wyposażone w zintegrowaną czerpnię i wyrzutnię, posadowione na podkonstrukcjach dostarczonych przed producenta urządzenia Centrale wyposażone w wymiennik obrotowy, komorę mieszania z czujnikiem CO₂, nagrzewnice i chłodnice freonową oraz automatykę dostarczaną przed producenta urządzenia.

Ze względu na niejednoczesność użytkowania wybranych sal warsztatowych podlegających pod układ centrali CNW2 zaprojektowano regulatory zmiennego wydatku umożliwiające ustawienie dla danego pomieszczenia:

- dyżurnego strumienia wentylacji w ilości powietrza 0,5 w/h
- użytkowego strumienia wentylacji w ilości powietrza 2,0 w/h

Przełączenie trybu wentylacji będzie realizowane przełącznikiem pomieszczeniowym – wg opracowania branży elektrycznej.

Nawiew powietrza przewidziano przez anemostaty okrągłe z ruchomymi kierownicami ustawianymi automatycznie siłownikiem termostatycznym umożliwiające indywidualne kształtowanie strumienia powietrza. Każdy nawiewnik wyposażony w skrzynkę rozprężną oraz przepustnicę powietrza. Wywiew powietrza przez zawory wentylacyjne. Regulacja instalacji wywiewnej za pomocą przepustnic montowanych na kanałach wentylacyjnych.

Poziom montażu nawiewników ok. 3,8m nad poziomem posadzki, poziomy montażu zaworów wywiewnych ok. 2,5m nad posadzką. Kanały wywiewne prowadzić pod nawiewnikami.

Zaprojektowano zabezpieczenie akustyczne w postaci tłumików prostokątnych i okrągłych oraz przy regulatorach.

Kanały nawiewne i wywiewne między centralą a budynkiem należy zaizolować płytami wełny mineralnej 100mm z płaszczem osłonowym stalowym. Kanały wewnątrz pomieszczeń izolacja wełną 20mm z płaszczem.

Praca urządzeń wentylacyjnych w godzinach pracy obiektu przez cały lub ograniczony czas w zależności od układu – według wytycznych użytkownika obiektu. Sterowniki central wentylacyjnych umieścić w pokoju nauczycielskim w panelu naściennym.

Przełączniki pomieszczeniowe dla pomieszczeń ze zmiennym wydatkiem umieścić przy drzwiach wejściowych do tych pomieszczeń.

Instalacja wentylacji pełniła będzie funkcję dostarczenia świeżego powietrza o odpowiednich parametrach oraz dogrzewania pomieszczeń.

Parametry central wentylacyjnych:

	CNW1	CNW2	CNW3
Nawiew / wywiew [m ³ /h]	4450 / 4100	6000 / 6000	4240 / 4110
Spręż dyspozycyjny [PA]	400	400	400
Tn lato / Tn zima [°C]	21 / 20	21 / 20	21 / 20
Efektywność netto wymiennika min. [%]	74,6	72,7	72,8
Filtry	M5	M5	M5
Moc nagrzewnicy	22,4	26,7	20,0
Moc chłodnicy	29,2	40,3	28,0
Moc znamionowa [kW]	3,62	5,92	3,62
Zasilanie	380-415V 3N	380-415V 3N	380-415V 3N
Wymiary [mm]	1789/1174/1254	1869/1345/1526	1789/1174/1254
Masa [kg]	460	598	460
Czynnik chłodniczy	R410A	410A	410A

3.3.2.2 Układy wywiewne z pom. WC

Zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną z wykorzystaniem wentylatorów wywiewnych kanałowych. Wentylatory w wersji wyciszonej wyposażone w klapy zwrotne. Wyrzut powietrza ponad dach przez wyrzutnie dachowe z podstawą dachową na cokole izolowanym. Dopływ powietrza do pomieszczeń przez stolarkę z pomieszczeń sąsiednich. Kanały wywiewne wykonać jako izolowane.

Układy przewidziano do pracy ciągłej, sterowanie wentylatorów wykonać z automatyki centrali obsługującej daną strefę wentylacyjną. Dla wszystkich układów wyciągowych przewidziano wentylatory o parametrach:

wywiew nominalny	V _w = 350/130m ³ /h
średnica	dn100/125
spręż dyspozycyjny wywiew	50Pa
Moc wejściowa	nie więcej niż 25W
Zasilanie	230V
Wykonanie wyciszone, klapy zwrotne, regulator obrotów	

3.3.3 Prowadzenie przewodów

Przewidywane trasy prowadzenia przewodów wentylacyjnych i lokalizację urządzeń wentylacyjnych pokazano na rzutach. Podwieszenia, podparcia, punkty stałe:

- kanały wentylacyjne podwieszać stosując odpowiednie systemy podparć, zawiesia powinny być wyposażone w gumowe podkładki wibroizolacyjne
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć materiałami nie przenoszącymi drgań
- „przewody powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu (DZ. Ust. Nr 75, §268, ust. 1, pkt. 1) ”
- „zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej (DZ. Ust. Nr 75, §268, ust. 1, pkt. 2) ”

Przed przystąpieniem do zawieszeń wentylacji należy dokładnie zapoznać się z technologią wykonanych ścian i dachu, aby wybrać właściwe zawieszenia. Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych urządzeń. Montaż urządzeń w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji - mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

3.3.4 Zabezpieczenia antykorozyjne

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego gdyż instalacja wykonana będzie z blachy ocynkowanej i instalacja nie będzie pracowała w środowisku agresywnym. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze i odcinki przewodów po przejściu przez przegrody zewnętrzne należy oczyścić i do drugiego stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/M-50050. Elementy instalacji w miejscach widocznych należy najpierw odtłuścić oraz pomalować farbą poliwinylową w kolorze wystroju pomieszczenia.

3.3.5 Przejścia przez przegrody oddzielenia ppoż.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielania ppoż., instalacje wentylacji mechanicznej należy zabezpieczyć poprzez montaż klap przeciwpożarowych. Stosować niskooporowe, prostokątne lub okrągłe klapy pożarowe zapewniające odporność ogniową EI120 niezależnie od kierunku przepływu powietrza i strony montażu. Przejścia p.poz. z klapami wykonać z wykorzystaniem uszczelnień masami p.poz zgodnie aprobatą producenta wybranego systemu. Przejścia oznaczyć odpowiednimi etykietami.

3.3.6 Wytyczne montażowe

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych producentów. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji). Przewidzieć dodatkowe konieczność zastosowania dodatkowych elementów mocujących, dostosowujących konstrukcję do rozstawu podpór urządzeń.

Urządzenia posadowić w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji -mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. W każdym przypadku mocowania przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Kanały wentylacji ogólnej wykonać z ocynkowanej blachy stalowej. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-EN 12237). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki) podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

Wszystkie kanały wentylacyjne izolować termiczne i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej o grubości min. 20mm/100mm. Powierzchnię kanałów przed nałożeniem izolacji dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Izolacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ dla 0°C .

Praca instalacji wentylacji nie może powodować przekroczenia obowiązujących norm poziomów hałasu w środowisku wewnętrznym i zewnętrznym. Po wykonaniu instalacji i jej rozruchu obowiązuje wykonanie pomiarów poziomu hałasu i ewentualne wdrożenia działań naprawczych przy stwierdzeniu nieprawidłowości.

3.3.7 Bilans instalacji wentylacji

	Nazwa pomieszczenia	Pow. [m ²]	Wys. pom. [m]	Kubatura [m ³]	ilość wymian	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]	Uwagi
CNW1								
1	Warsztat	110,66	4	442,6	2,0	900	900	
2	Sala	32,97	4	131,9	2,0	270	270	
3	Sala	49,74	4	199,0	2,0	400	400	
4	Szatnia	47,01	4	188,0	2,0	380	380	
8	Biuro	9,08	4	36,3	2,2	80	80	
9	Biuro	6,27	4	25,1	2,0	50	50	
10	Warsztat	140,36	4	561,4	2,0	1150	1150	
11 - A	Komunikacja	162	4	648,0	1,0	650	300	
14	Warsztat	71,32	4	285,3	2,0	570	570	
					Razem:	4450	4100	
Ww1 - wentylator wyw.								
5	WC	15,95	4	63,8	2,4	-	150	wentylator
6	WC	5,1	4	20,4	2,5	-	50	wentylator
7	WC	13,61	4	54,4	2,8	-	150	wentylator
					Razem:	350		
CNW2								
12	Warsztat	184,2	4	736,8	2,0	1500	1500	zmienny wydatek
13	Warsztat	145,91	4	583,6	2,0	1180	1180	zmienny wydatek
18	Warsztat	178,08	4	712,3	2,0	1450	1450	zmienny wydatek
18A	Warsztat	43,69	4	174,8	2,0	350	350	zmienny wydatek
18B	Warsztat	43,69	4	174,8	2,0	350	350	zmienny wydatek
19	Warsztat	145,8	4	583,2	2,0	1170	1170	zmienny wydatek
					Razem:	6000	6000	
CNW3								
11 - B	Komunikacja	154,13	4	616,5	1,0	620	410	
15	Warsztat	44,41	4	177,6	2,0	360	360	
16	Warsztat	47,22	4	188,9	2,0	380	380	
17	Warsztat	56,77	4	227,1	2,0	450	450	
21	Magazyn	3,28	4	13,1	2,3	30	-	transfer
22	Komunikacja	3,74	4	15,0	2,0	30	-	transfer
23	Magazyn	7,12	4	28,5	1,1	-	30	
26	Sala	52,67	4	210,7	2,0	420	420	
27	Magazyn	7,12	4	28,5	1,8	-	50	
28	Komunikacja	154,49	4	618,0	1,0	600	600	
29	Sala	68,12	4	272,5	2,0	550	550	
30	Sala	33,75	4	135,0	2,0	270	270	
31	Magazyn	11,16	4	44,6	1,1	-	50	
32	Biuro	21,91	4	87,6	2,1	180	130	
33	Biuro	16,53	4	66,1	2,0	130	130	
34	Biuro	17,11	4	68,4	2,0	140	140	
36	Biuro	17,02	4	68,1	2,1	140	140	
					Razem:	4240	4110	

Ww2 - wentylator wyw.								
24	WC	3,16	4	12,6	4,0	-	50	wentylator
25	WC	2,97	4	11,9	6,7	-	80	wentylator
					Razem:	-	130	

20	Kotłownia	-	-	-	-	-	-	grawitacja
35	Wiatrołap	-	-	-	-	-	-	grawitacja

3.4 Instalacja klimatyzacji

3.4.1 Opis przyjętego rozwiązania

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmowały będą:

- montaż agregatów skraplających na potrzeby central
- montaż jednostek grzewczo-chłodzących dla wybranych pomieszczeń
- badanie i uruchomienie instalacji

Parametry powietrza zewnętrznego:

Lato		Zima	
- temperatura zewnętrzna	tz = +32°C	- temperatura zewnętrzna	tz = -20°C
- temperatura wewnętrzna	tw = +24°C	- temperatura wewnętrzna	tw = +20°C

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów komfortu w pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano:

1. Instalację opartą o agregat do central typu VRF pracujący na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenie realizuje pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania. Temperatura odparowania z możliwością ustawienia w zakresie od 4 do 8 °C. Dobrano agregat wyposażony w technologię inwerterową mającą za zadanie płynnie dostosować wydajność agregatu nadążnie do wymagań centrali wentylacyjnej optymalizując tym samym ekonomikę pracy urządzenia i zwiększając współczynnik efektywności energetycznej. Jednostka zewnętrzna systemu zostanie połączona z wymiennikiem w centrali wentylacyjnej za pomocą dwururowej instalacji chłodniczej oraz modułu komunikacyjno-rozprężnego. Praca urządzenia będzie możliwa do realizacji w trzech możliwych trybach:
 - Tryb 1 – za pomocą sygnału 0-10V – sterowanie wydajnością
 - Tryb 2 – za pomocą sygnału 0-10V – sterowanie temperaturą
 - Tryb 3 – za pomocą dedykowanego sterownika przewodowego

W celu zapewnienia odporności urządzenia na warunki atmosferyczne agregat powinien być wyposażony w system zabudowy elektroniki w klasie min. IP 54 z chłodzeniem. Urządzenie powinno spełniać warunek ciągłej pracy nawet przy awarii poszczególnych elementów elektroniki, np. czujników temperatury. W przypadku awarii czujnika temperatury zamontowanego w agregacie, powinna być zapewniona ciągłość jego pracy, a odczyt uszkodzonego czujnika powinien być zasymulowany poprzez pozostałe czujniki. Urządzenie dzięki zastosowanej technologii powinno również umożliwiać pracę w trybie chłodzenia w zakresie $-15\sim+55^{\circ}\text{C}$, w trybie grzania w zakresie $-30\sim+30^{\circ}\text{C}$. Projektowane urządzenia powinny posiadać gwarancję min. 7 lat. Sterowanie agregatem będzie odbywało się za pomocą sygnału 0-10V z centrali wentylacyjnej wydajnościowo. Agregaty skraplające zlokalizować zgodnie z rzutami. Agregat należy posadzić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 40 cm umieszczonych na stałym podłożu.

2. Instalację klimatyzacyjną opartą o systemy Split pracującą na zasadzie rewersyjnej pompy ciepła. Urządzenia realizują pracę poprzez płynną regulację przepływu czynnika chłodniczego oraz automatyczną zmienną temperaturę odparowania czynnika w trybie chłodzenia oraz skraplania w trybie grzania. Jednostki zewnętrzne systemu Split zostaną połączone z jednostkami wewnętrznymi za pomocą instalacji chłodniczej. Agregaty skraplające zlokalizowane na dachu budynku zgodnie z rzutami. Agregaty należy posadzić na stalowych konstrukcjach wsporczych o wysokości minimum 40 cm, umieszczonych na stałym podłożu. Jako jednostki wewnętrzne projektuje się urządzenia ściennie. Sterowanie klimatyzacją będzie odbywało się za pomocą sterowników przewodowych. Lokalizacja panelu sterownika przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

Jednostki zewnętrzne dla central wentylacyjnych:

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 28,0 kW:

- jednostka dwuwentylatorowa z poziomym wyrzutem powietrza
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 28,0 kW,
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 28,0 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 9,1 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 7,0 kW
- współczynnik SEER (kW) nie mniejszy niż 6,8
- współczynnik SCOP (kW) nie mniejszy niż 4,1
- wymiary nie większe niż 1130x1760x580 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 57 dB(A)
- waga nie większa niż 182 kg
- zasilanie 380-415V/3/50 Hz
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) $-15 \sim + 55^{\circ}\text{C}$
- zakres temperatury pracy (dla grzania) $-30 \sim + 30^{\circ}\text{C}$
- czynnik chłodniczy R410A
- sprężarka rotacyjna inwerterowa

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 33,5 kW:

- jednostka dwuwentylatorowa z poziomym wyrzutem powietrza
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 33,5 kW,
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 33,5 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 11,6 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 9,1 kW
- współczynnik SEER (kW) nie mniejszy niż 6,38
- współczynnik SCOP (kW) nie mniejszy niż 4,11
- wymiary nie większe niż 1130x1760x580 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 58 dB(A)
- waga nie większa niż 185 kg
- zasilanie 380-415V/3/50 Hz
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 55°C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 30°C
- czynnik chłodniczy R410A
- sprężarka rotacyjna inwerterowa

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 40 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie mniej niż 40 kW,
- nominalna moc grzewcza nie mniej niż 40 kW,
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 13,8 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 11,1 kW
- współczynnik SEER (kW) nie mniejszy niż 7,35
- współczynnik SCOP (kW) nie mniejszy niż 4,39
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 940x1760x825 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego 63 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 218 kg
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 55 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R410A
- sprężarka scroll EVI

Parametry techniczne urządzeń systemu Split

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 2,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 2,6 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,2 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 835x208x295 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 37 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 8,7 kg

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 3,5 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 3,5 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,8 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 835x208x295 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 39 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 8,7 kg

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 5,3 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 5,3 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 5,6 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 969x241x320 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 41 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 11,2 kg

Jednostka wewnętrzna naścienna o wydajności chłodniczej 7,0 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 7,0 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 7,3 kW
- pobór mocy nie wyższy niż 0,05 kW
- wymiary jednostki wewnętrznej nie większe niż 1083x244x336 [mm]
- trzystopniowa regulacja wypływu powietrza
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 46 dB(A)
- waga jednostki wewnętrznej nie większa niż 13,6 kg

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 2,6 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 2,6 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,2 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 0,63 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,65 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 8,8
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,6
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 765x303x555 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 54 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 26,7 kg

- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -25 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 3,5 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 3,5 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 3,8 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 1,01 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 0,98 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 8,5
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,6
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 765x303x555 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 55 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 26,7 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -25 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 5,3 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 5,3 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 5,6 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 1,55 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 1,75 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 7,0
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 805x330x554 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 57 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 33,5 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -25 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

Jednostka zewnętrzna o wydajności chłodniczej 7,0 kW:

- nominalna moc chłodnicza nie niższa niż 7,0 kW
- nominalna moc grzewcza nie niższa niż 7,3 kW
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie wyższy niż 2,4 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie wyższy niż 2,13 kW
- współczynnik SEER nie mniejszy niż 6,4
- współczynnik SCOP nie mniejszy niż 4,0
- wymiar jednostki zewnętrznej nie wyższy niż 890x342x673 [mm]
- zasilanie 220-240V/1/50 Hz
- poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 60 dB(A)
- waga jednostki zewnętrznej nie większa niż 43,9 kg
- zakres temperatury pracy (dla chłodzenia) -25 ~ + 50 C
- zakres temperatury pracy (dla grzania) -30 ~ + 30 C
- czynnik chłodniczy R32
- grzałka tacy skroplin
- grzałka karteru sprężarki

Sterowanie Indywidualne i centralne

Jednostki wewnętrzne każdego systemu zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe. Sterownik indywidualny pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja, osuszanie) oraz na nastawę temperatury.

Podstawowe funkcje sterownika przewodowego:

- zmiana trybu pracy,
- zmiana biegu wentylatora,
- sterowanie żaluzjami/wachlowanie,
- tryb ekonomiczny,
- blokada klawiszy,
- blokada trybu pracy,
- odbiornik sygnału zdalnego,
- przypomnienie o czyszczeniu filtra,

3.4.2 Materiały i izolacja

Instalację wykonać z rur z miedzi chłodniczej łączonej za pomocą systemu łączonego na tradycyjny lut twardy do instalacji chłodniczych. System powinien zapewniać szczelność instalacji przy maksymalnym ciśnieniu pracy oraz zakresie temperatur od -40°C do 90°C. Trójniki łączyć z instalacją lutem twardym. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Przewody freonu (ciecz i gaz) zaizolować na całej długości izolacją kauczukową posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C). Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować izolacją kauczukową grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy ocynkowanej lub EPDM. Całość izolacji montować tylko na suche i odtłuszczone powierzchnie rurociągów, po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności.

3.4.3 Wykonanie instalacji

Trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach. Rury należy montować za pomocą zawiesi systemowych pojedynczych lub podwójnych. Prowadzenie przewodów w przestrzeni istniejących sufitów podwieszanych / zabudów g/k. Równoległe z przewodami chłodniczymi należy poprowadzić przewód sterowniczy.

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych. Lutowanie rurociągów wyłącznie w osłonie azotu. Odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego lub w zabudowach miejscowych. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

W przypadku montażu agregatów powyżej jednostek wewnętrznych i różnicy wysokości większej lub równej 20m zaleca się wykonać pułapki olejowe co 10m na rurze gazowej.

Do wykonania instalacji freonowej wymagane jest stosowanie wyłącznie trójników systemowych typu U. Trójniki muszą zostać zamontowane w pozycji poziomej z maksymalnym odchyleniem od płaszczyzny 10 stopni. Dopuszcza się montaż trójników w pozycji pionowej, natomiast nie jest to sposób zalecany.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

Montaż urządzeń wewnętrznych oraz zewnętrznych powinien odbywać się zgodnie z danymi montażowymi oraz dokumentacją techniczno – ruchową przy zachowaniu minimalnych odległości serwisowych. Jednostki wewnętrzne montować na prostych odcinkach ścian zachowując minimalne odległości od stropu oraz ścian umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy. Jednostki zewnętrzne montować na trwałym podłożu lub na ścianie stosując podkonstrukcje systemowe. Agregat przeznaczony do pracy w trybie chłodzenia należy lokalizować min. 20 cm ponad gruntem, agregaty przeznaczone do pracy w trybie grzania oraz chłodzenia należy lokalizować na podkonstrukcjach min. 40 cm ponad gruntem celem umożliwienia swobodnego odpływu kondensatu podczas procesu defrostu. Agregaty montować na wibroizolatorach uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Przy lokalizacji urządzeń zewnętrznych należy stosować minimalne odległości umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

Praca instalacji odbywa się w pełni automatycznie. Rola obsługi sprowadza się do jej uruchomienia, wyłączenia, kontroli pracy, przeglądów bieżących i konserwacji filtrów. Wskazane jest, aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy, a w trakcie montażu nadzorowanego przez firmę dostarczającą urządzenia, należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy przejmą bezpośredni nadzór i obsługę instalacji w trakcie eksploatacji. Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorze, konserwacji i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i p.poż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych.

3.4.4 Odprowadzenie skroplin

Odprowadzenie skroplin z projektowanych klimatyzatorów projektuje się z rur CPVC o połączeniach klejonych do instalacji kanalizacyjnej. Alternatywnie dopuszcza się inne materiały dostępne i powszechnie stosowane w tego typu instalacjach.

Woda odpływająca z tac ociekowych klimatyzatorów będzie odprowadzana przewodami indywidualnymi, a następnie przewodami zbiorczymi. Średnica rury odprowadzającej kondensat od pojedynczej jednostki wewnętrznej klimatyzacji nie powinna być mniejsza niż średnica króćca przyłączeniowego tej jednostki.

W miejscach krzyżowania instalacji odprowadzenia skroplin z trasami elektrycznych koryt kablowych stosować całe odcinki rur (nie wykonywać połączeń).

Przewody skroplin należy włączać do instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez syfony do urządzeń klimatyzacyjnych z klapą antyzapachową i rewizją lub wpiąć się ponad syfony umywalk w pom. porządkowych i WC. Syfony z możliwością napełnienia. Przy montażu stosować kształtki typowe dla danego producenta rur.

Wszystkie jednostki wewnętrzne klimatyzacji, które nie mają wbudowanych fabrycznie pomp skroplin, należy w takie wyposażyć, chyba, że warunki na etapie wykonawstwa pozwolą na grawitacyjne odprowadzenie skroplin – jest to sposób zalecany. Przewody prowadzić ze spadkiem min. 1%.

Stosować podwieszenia rurowciągów skroplin prowadzonych poziomo – co 0,8m, prowadzonych pionowo – co 1,5m. Każdy odcinek pionowy mocować w co najmniej dwóch punktach. W najwyższym punkcie rury odprowadzającej skropliny powinien być odpowietrznik. Odpowietrznik musi być tak zamontowany, aby nie uległ zabrudzeniu lub zatkaniu. Po zakończeniu montażu rur wykonać próbę napełniając przewody wodą oraz kontrolując poprawny odpływ cieczy.

Zewnętrzne pompki skroplin zaleca się zamontować nad jednostką wewnętrzną, pływak pompki należy zamontować wewnątrz urządzenia wg wytycznych producenta urządzenia.

3.4.5 Próby ciśnienia

Po zakończonym etapie montażu instalacji i przed jej napełnieniem należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Przed wykonaniem próby ciśnienia, w celu usunięcia możliwej wilgoci w układzie, należy wytworzyć próżnię poprzez uzyskanie podciśnienia na poziomie 755mmHg. Następnie należy utrzymywać je przez minimum 1 godzinę.

Następnie należy przeprowadzić próbę ciśnieniową w trzech etapach:

- etap 1 – podniesienie ciśnienia w układzie do 0,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia
- etap 2 – podniesienie ciśnienia w układzie do 1,5 MPa oraz obserwacja manometru przez 5 minut w celu stwierdzenia spadku ciśnienia
- etap 3 – podniesienie ciśnienia w układzie do 4,12 MPa i utrzymywanie go przez 24 godziny

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności układu, instalację należy napełnić odpowiednią ilością czynnika chłodniczego. Ilość czynnika napełniona fabrycznie w urządzeniu zewnętrznym nie zawiera wystarczającej ilości, potrzebnej do prawidłowego działania układu.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego.

3.4.6 Wytyczne montażowe i eksploatacyjne

Montaż urządzeń wewnętrznych oraz zewnętrznych powinien odbywać się zgodnie z danymi montażowymi oraz dokumentacją techniczną – ruchową przy zachowaniu minimalnych odległości serwisowych. Jednostki wewnętrzne montować na prostych odcinkach ścian zachowując minimalne odległości od stropu oraz ścian umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy. Jednostki zewnętrzne montować na trwałym podłożu lub na ścianie stosując podkonstrukcje systemowe. Agregat przeznaczony do pracy w trybie chłodzenia należy lokalizować min. 20 cm ponad gruntem, agregaty przeznaczone do pracy w trybie grzania oraz chłodzenia należy lokalizować na podkonstrukcjach min. 40 cm ponad gruntem celem umożliwienia swobodnego odpływu kondensatu podczas procesu defrostu. Agregaty montować na wibroizolatorach uniemożliwiających przenoszenie drgań na konstrukcję budynku. Przy lokalizacji urządzeń zewnętrznych należy stosować minimalne odległości umożliwiające swobodny przepływ powietrza oraz dostęp serwisowy.

Praca instalacji odbywa się w pełni automatycznie. Rola obsługi sprowadza się do jej uruchomienia, wyłączenia, kontroli pracy, przeglądów bieżących i konserwacji filtrów. Wskazane jest, aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy, a w trakcie montażu nadzorowanego przez firmę dostarczającą urządzenia, należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy przejmą bezpośredni nadzór i obsługę instalacji w trakcie eksploatacji. Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorze, konserwacji i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i p.poż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych.

3.4.7 Procedura uruchomienia systemu VRF

Przed uruchomieniem systemu należy dokonać następujących czynności:

- Należy sprawdzić, czy rurociągi czynnika chłodniczego oraz przewód komunikacji między jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi podłączono do tego samego systemu chłodniczego.
- Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania mieści się w granicach $\pm 10\%$ napięcia znamionowego.
- Należy sprawdzić, czy przewody zasilające oraz przewody komunikacyjne są podłączone prawidłowo. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów komunikacyjnych.
- Należy przed podłączeniem napięcia, należy sprawdzić, czy nie ma zagrożenia wystąpienia zwarcia na przewodach.
- Należy sprawdzić, czy wszystkie jednostki przeszły próbę szczelności (dla czynnika R410A pod ciśnieniem 42 kg/cm² przez 24 godz.).
- Należy sprawdzić, czy układ utrzymał wymaganą próżnię na poziomie -755mmHg przez min 24 godz.
- Należy obliczyć wymaganą ilość czynnika chłodniczego na podstawie długości i średnic rur cieczowych. Ilość czynnika w agregacie napełniona fabrycznie jest dla długości instalacji równej 0m.
- Należy napełnić układ obliczoną, wymaganą ilością czynnika chłodniczego.
- Należy sprawdzić, czy kolejność faz zasilania jednostki zewnętrznej jest poprawna.
- Należy włączyć zasilanie agregatu 12h przed uruchomieniem, aby grzałki podgrzały olej w sprężarkach.
- Należy ustawić ilość jednostek wewnętrznych podłączonych do agregatu za pomocą przełączników na płycie jednostki zewnętrznej.
- Należy wykonać adresację jednostek wewnętrznych manualnie/automatycznie (ręczne adresowanie należy wykonać za pomocą pilota przewodowego/bezprzewodowego wg instrukcji poniżej).
- Należy uruchomić system w trybie chłodzenia/grzania w celu sprawdzenia wszystkich parametrów systemu dostępnych w menu serwisowym płyty jednostki zewnętrznej (skorzystaj z trybu testowego).

3.1 Instalacja ogrzewania

3.1.1 Opis przyjętego rozwiązania

Zgodnie z audytem energetycznym, z uwagi na zły stan techniczny oraz niepoprawną pracę kotła gazowego i automatyki kotłowni zaprojektowano:

- wymianę palnika gazowego w istniejącym kotle gazowym
- wymianę dwóch zaworów mieszających z siłownikami na obiegach grzewczych
- wymianę dwóch pomp obiegowych, na pompy sterowane elektronicznie z płynną regulacją obrotów
- montaż ciepłomierza w celu opomiarowania zużycia ciepła
- montaż regulatora elektronicznego umożliwiającego regulację pogodową instalacji wraz z czujnikiem zewnętrznym temperatury oraz automatyką sterowniczą dla wewnętrznej instalacji grzewczej zapewniając jakościowe i ilościowe, indywidualne sterowanie czynnikiem grzewczym każdego obiegu grzewczego – sterowanie zaworami 3-drogowymi z siłownikami oraz pompami obiegowymi. Ponadto regulator będzie umożliwiać wykorzystanie nadmiaru energii elektrycznej pochodzącej z instalacji fotowoltaicznej na cele ogrzewania powietrznego realizowane przez wentylację mechaniczną oraz pompy ciepła będące źródłem ciepła na nagrzewnic w centralach wentylacyjnych. Regulator umożliwiający monitoring i nadzorowanie systemu zużycia ciepła, posiadający możliwości komunikacyjne poprzez Wi-Fi, radiowe, kablowe.

Istniejący kocioł gazowy f. Vissmann Vitocrossal 300. Istniejące urządzenia kotłowni – zawory mieszające 3-drogowe firmy Honeywell, pompy obiegowe f. Wilo.

4 WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU

4.1 Wytyczne BHP

- wszystkie zastopowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- wszystkie materiały i wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania w instalacje wodociągowe muszą posiadać ważne atesty higieniczne wydane przez PZH
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP
- podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – DZ nr 47 z dnia 06.02.2003 r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”).

4.2 Przejścia instalacyjne

Przejścia przewodów instalacji przez elementy oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej min. EI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

4.3 Wymagania akustyczne

Praca wszystkich instalacji nie może powodować przekroczenia obowiązujących norm poziomów hałasu w środowisku wewnętrznym i zewnętrznym. Po wykonaniu instalacji i jej rozruchu obowiązuje wykonanie pomiarów poziomu hałasu i ewentualne wdrożenia działań naprawczych przy stwierdzeniu nieprawidłowości / przekroczeniu dopuszczalnych wartości.

4.4 Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznym, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- obowiązującymi przepisami i normami

Projektant:
mgr inż. Michał Gronek