

1. Instalacja zimnej i ciepłej wody

1.1. Opis rozwiązań projektowych

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji ciepłej wody użytkowej. Źródłem zasilania będzie istniejąca instalacja wody zimnej, do której należy włączyć się rurociągiem DN40. Wewnętrzna instalacja wodociągowa została zaprojektowana z rur nierdzewnych spawanych.

Opomiarowanie całkowitego zużycia wody realizowane będzie poprzez wodomierz główny zlokalizowany w istniejącej hali.

Zasobnik ciepłej wody 120 l zasilany będzie przez grzałkę elektryczną 3 kW. Temperatura wody w punktach czerpalnych wynosi $55 \div 60^{\circ}\text{C}$ natomiast przy zlewach należy zainstalować każdorazowo mieszacz przemysłowy regulujący temperaturę do $36 \div 41^{\circ}\text{C}$. W instalacji ciepłej wody zapewniono stały obieg wody dzięki zastosowaniu cyrkulacji wymuszonej pompą cyrkulacyjną, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym wraz z zbiornikiem c.w.u.. Zaprojektowano przewody cyrkulacyjne prowadzone równolegle do instalacji ciepłej wody użytkowej. Obiekt będzie funkcjonował tylko 2 tygodnie w roku w okresie zimowym dlatego po zakończeniu okresu funkcjonowania całą wodę należy spuścić z rurażu poprzez maksymalne otwarcie wszystkich zaworów czerpalnych dlatego też do przyborów można podchodzić wyłącznie od góry – mają one być najniższymi punktami instalacji na hali. W celu zabezpieczenia przed zamarznięciem instalacji w pomieszczeniu technicznym zbiornika c.w.u. zaprojektowano grzejnik elektryczny 1000 W z termostatem w trybie antyzamrozeniowym. Połączenie przewodów cyrkulacyjnych z przewodami ciepłej wody należy wykonać w miejscach przedstawionych w rysunkowej części niniejszego opracowania.

1.2. Materiał i wykonanie instalacji

Rurociągi stalowe nierdzewne łączone będą metodą spawania TIG (spawanie łukowe elektrodą nietopliwą w osłonie gazu obojętnego), gwarantującą wysoką jakość, szczelność i trwałość połączeń. Proces spawania obejmuje staranne przygotowanie końcówek rur poprzez fazowanie krawędzi oraz ich dokładne oczyszczenie z zanieczyszczeń mechanicznych i tłuszczowych. Połączenia spawane wykonuje się z zachowaniem odpowiednich parametrów prądowych i gazowych, co zapewnia brak odkształceń i optymalną jakość połączenia. Po zakończeniu procesu spawania, miejsca połączeń zostaną starannie wyczyszczone i zabezpieczone przed korozją. Instalacje ciepłej wody, zimnej wody oraz cyrkulacji będą prowadzone na wierzchu ścian hali, podwieszane na konstrukcjach wsporczych na wysokości około 3 m. Rurociągi będą schodzić pionowo na powierzchni ścian do punktów poboru wody, przy czym punkty poboru będą stanowiły najniższe miejsca instalacji umożliwiające całkowite opróżnienie instalacji.

Przejścia przewodów przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych stalowych. W tulei ochronnej nie powinno się znajdować żadne połączenie przewodu. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą o dwie dymensje od średnicy zewnętrznej rury w izolacji. Przejścia przewodów przez ściany wykonać poprzez nawiercanie, pamiętać należy o stosowaniu tulei osłonowych.

1.3. Armatura

Na instalacji wody projektuje się zawory odcinające umożliwiające odcięcie poszczególnych fragmentów instalacji. Woda zmieszana w punktach poboru będzie regulowana poprzez zastosowanie termostatycznych mieszaczy przemysłowych, które zapewnią utrzymanie stałej temperatury wody. Regulacja sprowadza się do nastawy żądanych temperatur w miejscu montażu zaworu. Termostatyczny zawór mieszający w sposób automatyczny utrzymuje minimalny przepływ przy jednoczesnym utrzymaniu żądanej temperatury. Dodatkowo przed i za mieszaczem należy zamontować zawory odcinające umożliwiające jego demontaż.

Każdy przybór sanitarny wyposażać w zawór kulowy ćwierć obrotowy, typ ZO1/4 w miejscu podłączenia wody zimnej i ciepłej.

1.4. Izolacja przewodów

Ze względu na krótki okres funkcjonowania obiektu nie przewidziano izolacji na rurociągach ułatwiających tym samym ich mycie i zachowanie w czystości. W razie gdyby hala miała funkcjonować w okresie dłuższym niż projektowany wszystkie przewody na całej długości należy izolować cieplnie izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości 30mm w płaszczu ochronnym samoprzylepnym aluminiowym lub PVC.

Materiał izolacyjny (kauczuk syntetyczny):

- materiał o zamkniętej strukturze komórkowej – zapobiega przenikaniu wilgoci
- odporny na wilgoć i działanie pary wodnej – nie absorbuje wody, co zabezpiecza izolację przed nasiąkaniem
- doskonałe właściwości izolacyjne – zapewnia stabilność termiczną instalacji

Płaszcz ochronny (folia PVC lub płaszcz aluminiowy typu AL CLAD):

- całkowita szczelność i zmywalność – izolacja może być regularnie myta i dezynfekowana
- bardzo łatwa w utrzymaniu higieny – odporność na chemiczne środki czyszczące używane w przetwórstwie rybnym
- powierzchnia gładka, nienasiąkliwa, antybakteryjna, odporna na zabrudzenia i korozję

1.5. Próby ciśnieniowe, płukanie i dezynfekcja instalacji

Przed zakryciem i zaizolowaniem przewodów instalację napełniamy wodą (po min. 1h od wykonania ostatniego spawu rur). Po upływie 24h od napełnienia oraz 1h od odpowietrzenia instalacji wykonujemy próbę ciśnieniową pod min. ciśnieniem równym 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze. Próbę należy wykonać odcinkami. Gdy ciśnienie próbne w rurociągu jest stałe w ciągu 30 min. i nie występuje zjawisko roszczenia można uznać próbę za pozytywną. Gdyby pojawiły się nieszczelności, należy je usunąć i rozpocząć ponownie. Przeprowadzenie próby ciśnieniowej należy potwierdzić protokołem podpisanym przez wykonawcę oraz inwestora. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby, kolejnym etapem jest płukanie czystą wodą wodociągową. Prędkość przepływu powinna być tak dostosowana, aby zapewnić usunięcie wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych.

Poprzez zastosowanie cyrkulacji nie będą tworzyły się zastoiny co ma wpływ na mniejsze prawdopodobieństwo pojawienia się bakterii Legionella. Dezynfekcję termiczną ciepłej wody użytkowej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dział IV, rozdział 1, paragraf 120. Przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej wody należy przeprowadzić w temperaturze nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C, co ogranicza rozwój bakterii Legionella.

Proces dezynfekcji przeprowadzić roztworem podchlorynu sodu w czasie 24h. Po tym czasie pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mgCl/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody, należy ponownie przepłukać instalację.

1.6. Ochrona przeciwpożarowa

Przewody w miejscach przejść przez przegrody budowlane stanowiące elementy oddzielenia pożarowego, należy zabezpieczyć przed możliwością rozprzestrzeniania się ognia w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż wymagana dla tych elementów.

Szczelinę pomiędzy rurą a przegrodą należy zabezpieczyć masą stanowiącą uszczelnienie przed dymem i gazem. Szczelinę pomiędzy rurą niepalną a przegrodą należy wypełnić wełną mineralną i zaprawą lub masą.

2. Kanalizacja technologiczna

2.1. Opis rozwiązań projektowych

Dla budynku zaprojektowano osobny system kanalizacji technologicznej (tłuszczowej). Ścieki z urządzeń zostaną skierowane do separatora tłuszczów, następnie po oczyszczeniu zostaną skierowane do istniejącego

zbiornika zlokalizowanego na działce Inwestora.

Kanalizacja technologiczna odbiera ścieki z urządzeń zamontowanych w pomieszczeniach obróbki ryb i zaplecza technologicznego, poprzez wpusty podłogowe, odwodnienia liniowe i zlewy gospodarcze, z podczyszczeniem w separatorze tłuszczów z osadnikiem, zlokalizowanym na przyłączy tej kanalizacji i przed wprowadzeniem do zbiornika, w ilości nie przekraczające 2,0dm³/s.

2.2. Materiał i wykonanie instalacji

Przewody kanalizacji grawitacyjnej technologicznej zostaną wykonane z rur tworzywowych. Przewody prowadzone pod poziomem posadzki należy wykonać z rur przeznaczonych do instalacji zewnętrznych PVC SN8 – rury z litą ścianką, zakaz stosowania rur spienionych.

Podłączenie przyborów do pionów kanalizacyjnych projektuje się poprzez trójniki. Przewody poziome kanalizacji sanitarnej prowadzone są z minimalnym spadkiem 2% dla średnic 110 mm, oraz 1,0% dla średnic 200 i 250 mm. Wszystkie połączenia należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta rur. W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć rury przed zniszczeniem. Wolne końce rur zadekować na czas wykonywania robót budowlanych. W trakcie wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć także wpusty przed zalaniem betonem. Przejście wywiewek kanalizacyjnych przez dach budynku należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną w zależności od technologii wykonania pokrycia dachu.

Dodatkowo pod przyszłe podłączenie pod kanalizację tłoczną należy ułożyć na głębokości 1m ok. 110 m rury ciśnieniowej PE100 SRD17 Ø63 SIĆNIENIOWE TYP II

2.3. Separator tłuszczów

Dla potrzeb oczyszczenia ścieków technologicznych zaprojektowano separator tłuszczów o parametrach:

- pojemność tłuszczu 500 l
- średnica DN2000
- antyodorowy neutralizator podwłazowy
- monitoring SMARTSEP

Budowa:

Korpus urządzenia z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych wykonywany zgodnie z Krajową Oceną Techniczną, dopuszczającą do ich stosowania w obszarach budownictwa ogólnego, w inżynierii komunikacyjnej oraz kolejowej, przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917, wykonany z następujących materiałów:

- beton klasy C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN
- odporność chemiczna betonu bez powłok wg wymagań PN-EN 858-1:2005/A1:2007.

3. Ogrzewanie

3.1. Opis rozwiązań projektowych

W celu pokrycia strat ciepła i dostarczenia powietrza wentylacyjnego w budynku projektuje się instalację

ogrzewania powietrznego opartą o centralę wentylacyjną wyposażonej w nagrzewnicę freonową.

3.2. Założenia projektowe

Przyjęte założenia są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. „Zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”.

Dla zimy projektową temperaturę zewnętrzną i średnią roczną temperaturę zewnętrzną dla III strefy klimatycznej przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB1 do normy PN-EN-12831. Natomiast dla lata temperaturę zewnętrzną przyjęto dla II strefy klimatycznej wg PN-76/B-03420.

ZIMA

- Zima -III Strefa Klimatyczna
- projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e = -20^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna $\phi = 100 \% \text{ N}$
- wilgotność bezwzględna $= 0,6 \text{ g/kg}$
- średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e} = 7,6^{\circ}\text{C}$

LATO

- temperatura zewnętrzna $t_z = 30^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna $\phi = 45 \%$
- wilgotność bezwzględna $N = 11,9 \text{ g/kg}$

Projektowane temperatury wewnętrzne dla zimy przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB2 do normy PN-EN-12831. Temperatury dla lata przyjęto jako wynikowe.

Przyjęto $+16^{\circ}\text{C}$ dla pom. pracy fizycznej.

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono dla rzeczywistych przegród budowlanych projektowanego obiektu wg normy PN-EN ISO 6946. Współczynniki te nie przekraczają wielkości podanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06.11.2008r.

Wartości współczynników przenikania ciepła „U” przyjęto na podstawie projektu architektonicznego. Współczynniki przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego „ ψ ” określono wg normy EN-ISO14683.

3.3. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło

Obliczenia Sezonowego zapotrzebowania na energię „E” dla budynku dokonano na podstawie normy PN-B02025.

Obliczenia sporządzono przy użyciu programu komputerowego OZC.

3.4. Źródło ciepła

Jako źródło ciepła dla budynku przewidziano centralę wentylacyjną wyposażoną w nagrzewnicę freonową współpracującą z pompą ciepła.

3.5. Instalacja ogrzewania i wentylacji

Ogrzewanie budynku będzie realizowane poprzez grzejniki wodne płytowe w pomieszczeniach socjalnych. W ramach opracowania dokonano obliczeń zapotrzebowania ciepła dla budynku, określono lokalizację i rodzaj grzejników jak również sposób prowadzenia przewodów c.o. Instalacja c.o. dla grzejników będzie zasilana wodą grzewczą o parametrach 55/45oC.

3.6. Kurtyny powietrzne

Ze względu na brak przedsionków na parterze nad drzwiami wejściowymi zaprojektowano kurtyny powietrzne elektryczne zimne. Sterowanie zrealizowane jest poprzez sterownik w dostawie z kurtyną.

4. Wentylacja

Podstawa opracowania i wymagania ogólne

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, polskimi normami (w szczególności z serii PN-EN 13779 "Wentylacja w budynkach niemieszkalnych", PN-EN 12599 "Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji"), a także przepisami BHP i ochrony przeciwpożarowej. W ramach ochrony PPOŻ, na wszystkich przejściach przewodów wentylacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego należy zamontować certyfikowane klapy odcinające o klasie odporności ogniowej zgodnej z klasą odporności ogniowej przegrody, np. EI 120. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i urządzeń posiadających odpowiednie certyfikaty, atesty i deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania w budownictwie. Po zakończeniu prac należy sporządzić i przekazać Inwestorowi kompletną dokumentację powykonawczą.

4.1 Opis Ogólny Systemu

Projekt dotyczy wykonania instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, która zapewnia wymianę powietrza oraz jego ogrzewanie w okresie zimowym i chłodzenie w okresie letnim dla przestrzeni hali produkcyjnej.

Centrala Wentylacyjna

Sercem systemu jest podwieszana, modułowa centrala wentylacyjna (oznaczona na rysunku jako 1), wyposażona w wysokosprawny wymiennik do odzysku ciepła oraz zintegrowaną komorę mieszania. Urządzenie realizuje pracę w trybie wentylacji z odzyskiem ciepła oraz recyrkulacją, mieszając powietrze w stosunku **60% powietrza obiegowego do 40% powietrza świeżego**. Centrala jest w pełni okablowana i wyposażona w zintegrowany system automatyki. Zlokalizowana jest w przestrzeni poddasza nieużytkowego, bezpośrednio nad ogrzewaną halą. Zasilanie w ciepło i chłód do nagrzewnicy/chłodnicy w centrali odbywa się za pomocą zewnętrznego agregatu skraplającego (pompy ciepła) połączonych dedykowaną instalacją freonową.

Czerpnia i Wyrzutnia

Czerpnia powietrza świeżego oraz wyrzutnia powietrza zużytego zostaną zlokalizowane na dachu obiektu w sposób uniemożliwiający zjawisko "krótkiego spięcia", czyli zaciągania powietrza usuwanego z powrotem do systemu. Minimalna odległość między nimi musi być zgodna z normą PN-EN 13779. Należy zastosować czerpnie i wyrzutnie dachowe z siatką ochronną o drobnym oczku (zabezpieczającą przed owadami i zanieczyszczeniami), wykonane z blachy stalowej ocynkowanej i zabezpieczone konstrukcyjnie przed opadami atmosferycznymi.

Instalacja Odprowadzenia Skroplin

Z centrali wentylacyjnej należy wykonać instalację odprowadzenia skroplin, które powstają na wymienniku odzysku ciepła oraz na chłodnicy w okresie letnim.

- **Materiał:** Instalację należy wykonać z rur systemowych z tworzywa sztucznego (np. PVC-U, PP-HT), klejonych lub łączonych na uszczelki.
- **Średnica:** Zalecana średnica rurociągu to DN 25-32 mm, aby zapewnić swobodny przepływ i

zminimalizować ryzyko zatkania.

- **Montaż:** Przewód należy prowadzić z zachowaniem stałego, grawitacyjnego spadku (minimum 1-2%) w kierunku odpływu. Bezpośrednio przy króćcu odpływowym centrali należy zainstalować głęboki syfon kulowy lub pętlowy, który zapobiegnie zasysaniu lub wydmuchiowaniu powietrza przez instalację skroplin, co mogłoby zakłócić pracę wentylatorów. Cała instalacja prowadzona w przestrzeni nieogrzewanej musi być zaizolowana otuliną kauczukową lub wyposażona w kabel grzewczy, aby zapobiec zamarzaniu.
- **Odprowadzenie:** Skropliny należy odprowadzić grawitacyjnie do najbliższego, dostępnego pionu kanalizacji sanitarnej.

4.2 Źródło Ciepła - Agregat Zewnętrzny

Jako źródło ciepła i chłodu dla nagrzewnicy/chłodnicy freonowej w centrali wentylacyjnej przewidziano zewnętrzny agregat typu pompa ciepła powietrze-powietrze w systemie split.

Dane techniczne urządzenia:

- **Typ:** Jednostka zewnętrzna
- **Moduł komunikacyjny:** zapewnia komunikację i sterowanie między jednostką zewnętrzną a automatyką centrali
- **Nominalna wydajność grzewcza:** 16,12 kW
- **Nominalna wydajność chłodnicza:** 14,07 kW
- **Nominalny pobór mocy (grzanie):** 4,6 kW
- **Nominalny pobór mocy (chłodzenie):** 4,5 kW
- **Efektywność energetyczna:** SEER: 6,1; SCOP: 4,0
- **Zasilanie elektryczne:** 380-415V / 3 fazy / 50Hz
- **Poziom natężenia dźwięku:** 73 dB(A)

Montaż Agregatu i Instalacja Freonowa

- **Lokalizacja:** Agregat zostanie zamontowany na zewnątrz, na dachu łącznika. Urządzenie należy posadzić na dedykowanej, odpornej na korozję konstrukcji wsporczej lub na systemowych wibroizolacyjnych podstawach dachowych. Należy zapewnić idealne wypoziomowanie urządzenia oraz zachować wymagane przez producenta przestrzenie serwisowe dla swobodnego przepływu powietrza.
- **Instalacja freonowa:** Połączenie między agregatem a nagrzewnicą w centrali należy wykonać z bezszwowych, chłodniczych rur miedzianych w otulinie, zgodnych z normą PN-EN 12735-1.
- **Sposób łączenia:** Wszystkie połączenia rurociągów miedzianych należy wykonać metodą lutowania twardego. Podczas lutowania należy bezwzględnie stosować przepływ azotu technicznego wewnątrz rurociągu, aby zapobiec powstawaniu zgorzeliny (tlenków miedzi), która mogłaby uszkodzić elementy układu chłodniczego.
- **Izolacja rurociągów:** Obie linie instalacji freonowej (cieczowa i gazowa) muszą być zaizolowane na całej długości oddzielnymi otulinami z kauczuku syntetycznego. Grubość izolacji musi być dobrana tak, aby skutecznie zapobiegać kondensacji pary wodnej i ograniczać straty/zyski ciepła. Izolacja prowadzona na zewnątrz budynku musi być odporna na działanie promieni UV lub zabezpieczona dodatkowym płaszczem ochronnym.

- **Uruchomienie:** Po wykonaniu połączeń należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji za pomocą azotu technicznego pod ciśnieniem określonym przez producenta. Po pomyślnej próbie, należy wytworzyć w układzie głęboką próżnię (poniżej 500 mikronów) przy użyciu dwustopniowej pompy próżniowej. Dopiero po osiągnięciu i utrzymaniu próżni można napełnić układ czynnikiem chłodniczym.
- **Uprawnienia:** Wszystkie prace związane z instalacją, uruchomieniem i serwisowaniem układu freonowego muszą być wykonywane przez osobę posiadającą ważny certyfikat personalny F-gazowy.
- **Obowiązek rejestracji (CRO):** Zgodnie z ustawą F-gazową, operator (właściciel) urządzenia ma obowiązek założenia Karty Urządzenia w Centralnym Rejestrze Operatorów (CRO) i zapewnienia regularnego dokumentowania w niej wszystkich czynności serwisowych.

4.3 System Działania i Dystrybucja Powietrza

Centrala wentylacyjna pobiera 40% świeżego powietrza z zewnątrz oraz 60% powietrza powracającego z hali. Strumienie te są mieszane, filtrowane, a następnie poddawane obróbce termicznej (ogrzewanie lub chłodzenie) na wymienniku freonowym. Tak przygotowane powietrze jest tłoczone kanałami nawiewnymi do hali. Całością pracy steruje dedykowany sterownik ścienny, który musi zapewniać co najmniej następujące funkcje: płynną regulację temperatury nawiewu, trzystopniową regulację prędkości wentylatorów, wybór trybu pracy (auto, chłodzenie, grzanie, wentylacja), programator tygodniowy, sygnalizację zabrudzenia filtrów oraz wyświetlanie kodów błędów.

Ilości powietrza w instalacji:

Powietrze nawiewane:

- Anemostat nawiewny NTDZ 0200 - **4 sztuki**, każda o wydajności **345 m³/h**.
 - Łączny strumień powietrza nawiewanego: $4 \times 345 \text{ m}^3/\text{h} = 1380 \text{ m}^3/\text{h}$

Powietrze wywiewane/recyrkulacyjne:

- Anemostat wywiewny W 0315 - **2 sztuki**, każda o wydajności **690 m³/h**.
- Anemostat wywiewny W 0125 - **2 sztuki**, każda o wydajności **60 m³/h**.
 - Łączny strumień powietrza wywiewanego: $(2 \times 690 \text{ m}^3/\text{h}) + (2 \times 60 \text{ m}^3/\text{h}) = 1380 \text{ m}^3/\text{h} + 120 \text{ m}^3/\text{h} = 1500 \text{ m}^3/\text{h}$. *Niewielka przewaga ilości powietrza wywiewanego nad nawiewanym (120 m³/h) jest celowa i ma za zadanie wytworzenie w hali lekkiego podciśnienia, co zapobiega niekontrolowanemu rozprzestrzenianiu się ewentualnych zanieczyszczeń na inne strefy budynku.*

4.4 Kanały Wentylacyjne i Materiały

Materiały i Montaż

Zgodnie z projektem i dobrą praktyką inżynierską, w instalacji należy zastosować następujące rodzaje przewodów wentylacyjnych:

- **Kanały prostokątne:** Z blachy stalowej ocynkowanej (gatunek DX51D+Z275), z fabrycznymi usztywnieniami. Zidentyfikowane wymiary na rysunkach to: **866x356 mm, 506x358 mm, 500x300 mm, 280x120 mm, 220x120 mm, 200x120 mm**.

- **Kanały okrągłe (Spiro):** Z blachy stalowej ocynkowanej.
- **Kanały elastyczne preizolowane:** Stosowane do końcowych połączeń anemostatów.
- **Montaż:** Wszystkie kanały sztywne będą układane bezpośrednio na konstrukcji stropu poddasza nieużytkowego na podkładkach antywibracyjnych z twardej gumy lub EPDM, które zapobiegną przenoszeniu drgań na konstrukcję budynku.
- **Szczelność:** Wszystkie połączenia kanałów i kształtek muszą być starannie uszczelnione, aby uzyskać klasę szczelności minimum C, zgodnie z normą PN-EN 1507. Przed zaizolowaniem kanałów wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia próby szczelności na reprezentatywnym odcinku instalacji, zgodnie z procedurą opisaną w normie PN-EN 12599, oraz do przedstawienia protokołu z badania.

Izolacja Termiczna

Wszystkie kanały nawiewne i wywiewne prowadzone w nieogrzewanej przestrzeni poddasza muszą być zaizolowane termicznie i przeciwwilgociowo.

- **Materiał:** Zastosować maty z wełny mineralnej o gęstości zapewniającej stabilność wymiarową.
- **Grubość:** Grubość izolacji wynosi **40 mm**.
- **Struktura i warstwy:** Izolacja składa się z maty z wełny mineralnej, jednostronnie pokrytej płaszczem ochronnym ze zbrojonej folii aluminiowej.
- **Współczynnik przenikania ciepła (U):** Dla wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła λ (lambda) ok. 0,037 W/(m·K) i grubości 40 mm, uzyskuje się skuteczną barierę termiczną.
- **Montaż:** Maty izolacyjne należy montować szczelnie. Wszystkie połączenia płaszcza z folii aluminiowej muszą być starannie zaklejone systemową taśmą aluminiową.

4.5 Elementy Regulacyjne i Zakończenia Instalacji

- **Anemostaty nawiewne:** W projekcie przewidziano anemostaty wirowe typu NTDZ 0200, które zapewniają intensywne mieszanie się powietrza nawiewanego z powietrzem w pomieszczeniu.
- **Anemostaty wywiewne:** Do odbioru powietrza z hali służą standardowe anemostaty wywiewne (oznaczone jako W 0125 oraz W 0315).
- **Przepustnice:** Na odgałęzieniach kanałów należy zainstalować przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe (oznaczone jako N 0125) z mechanizmem blokady nastawy.

4.6 Konserwacja i Czyszczenie Instalacji

Rewizje do Czyszczenia Kanałów

Instalacja musi być wyposażona w **otwory rewizyjne** o wymiarach umożliwiającym swobodny dostęp do wnętrza kanału.

- **Zasady montażu:** Rewizje należy montować na prostych odcinkach kanałów, w bezpośrednim sąsiedztwie przepustnic, klap, tłumików oraz na odgałęzieniach. Odległość między rewizjami nie powinna przekraczać 15 metrów.
- **Cel:** Umożliwienie dostępu dla sprzętu inspekcyjnego i czyszczącego.

Zasady Konserwacji

- **Centrala wentylacyjna:** Regularne przeglądy (co 6 miesięcy), w tym: wymiana filtrów, kontrola i czyszczenie wymiennika odzysku ciepła, nagrzewnicy, tacy ociekowej, kontrola stanu

wentylatorów.

- **Agregat zewnętrzny:** Coroczny przegląd przez uprawnionego serwisanta, kontrola szczelności układu freonowego, czyszczenie lameli wymiennika ciepła.
- **Anemostaty nawiewne i wywiewne:** Czyszczenie co 6-12 miesięcy w zależności od stopnia zabrudzenia.

7. Odbiór instalacji i dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić rozruch i regulację instalacji. Pomiary wydajności na wszystkich anemostatach należy wykonać przy użyciu skalibrowanego anemometru. Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie protokołu z regulacji, który będzie częścią kompletnej dokumentacji powykonawczej. Dokumentacja ta musi zawierać co najmniej: rysunki powykonawcze z naniesioną lokalizacją wszystkich urządzeń i trasą przewodów, protokół z regulacji i pomiarów wydajności, protokół ze sprawdzenia szczelności instalacji freonowej, kopię Karty Urządzenia z CRO, instrukcje obsługi i konserwacji wszystkich urządzeń, karty gwarancyjne oraz certyfikaty i deklaracje zgodności na użyte materiały.

Opracował :
mgr inż. Paweł Sylwestrzak
upr. proj. PL/1277/PBS/16