

ARCHEFAKT

PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA

Ul. Mozarta 6/918

02-736 Warszawa

T.: +48 (22) 100 52 80

M: office@archefakt.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH do dokumentacji technicznej

INSTALACJE SANITARNE – WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Nazwa zamierzenia:	REMONT WYBRANYCH POMIESZCZEŃ SZATNIOWO-SANITARNYCH ORAZ SPORTOWYCH PAWILONU WIELOFUNKCYJNEGO W OŚRODKU SPORTU I REKREACJI M.ST. WARSZAWY W DZIELNICY TARGÓWEK
Adres obiektu budowlanego:	ul. Łabiszyńska 20, 03-397 Warszawa
Kat. obiektu budowlanego:	V
Nr. obrębu ewidencyjnego:	jedn. ewid. 146511_8.0804, obr. 0804,
Nr działek ewidencyjnych:	działka nr ewid. 6/8
Imię i nazwisko lub nazwa Inwestora:	Miasto Stołeczne Warszawa, Ośrodek Sportu i Rekreacji m. st. Warszawy w Dzielnicy Targówek
Adres Inwestora:	ul. Łabiszyńska 20, 03-397 Warszawa
Wspólny kod CPV	45331210-1
Data opracowania	18.03.2025

***Akty prawne, normy i aprobaty techniczne, inne dokumenty i ustalenia techniczne
może traktować bezpośrednio lub zastosować dokumenty równoważne***

1. BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

1. Kody CPV:

- 45331210-1 – Instalowanie wentylacji,
- 45331220-4 – Instalowanie klimatyzacji,
- 42520000-7 – Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne,
- 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne.

2. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej w budynku Ośrodka Sportu i Rekreacji m.st. Warszawy w Dzielnicy Targówek przy ul. Łabiszyńskiej 20 w Warszawie.

3. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót instalacyjnych w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

4. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują w szczególności:

- montaż central wentylacyjnych nawiewno–wywiewnych wraz z odzyskiem ciepła,
- montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej w pomieszczeniach objętych projektem,
- prowadzenie kanałów wentylacyjnych z blachy ocynkowanej, kształtek i elementów regulacyjnych,
- montaż anemostatów nawiewnych i wywiewnych, kratki i czerpni/wyrzutni powietrza,

- montaż tłumików akustycznych, przepustnic regulacyjnych i przeciwpożarowych,
- podłączenie instalacji do układu sterowania i automatyki budynku,
- wykonanie izolacji termicznych i akustycznych kanałów w zakresie wymaganym projektem,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane, z zachowaniem odporności ogniowej,
- próby szczelności, regulacja i pomiary wydajności instalacji,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej i protokołów odbioru.

5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe – instalacja wentylacji mechanicznej

- **Wentylacja mechaniczna** – układ urządzeń i przewodów zapewniający wymianę powietrza w pomieszczeniach z wykorzystaniem napędu mechanicznego (wentylatorów), zgodnie z wymaganymi strumieniami powietrza.
- **Centrala wentylacyjna (nawiewno–wywiewna)** – zespół urządzeń (sekcje: filtracji, odzysku ciepła, ogrzewania/chłodzenia, nawilżania – jeśli przewidziano – oraz wentylatory) służący do obróbki i dystrybucji powietrza.
- **Rekuperator / wymiennik odzysku ciepła** – wymiennik ciepła (krzyżowy, przeciwprądowy, obrotowy) odzyskujący energię z powietrza usuwanego do powietrza świeżego; **sprawność odzysku** – stosunek odzyskanej energii do energii możliwej do odzyskania.
- **Kanał wentylacyjny** – przewód z blachy stalowej ocynkowanej lub innego materiału (np. preizolowany), prostokątny lub okrągły (SPIRO), wraz z kształtkami, służący do transportu powietrza.
- **Kształtki kanałowe** – elementy łączące i kierunkowe (kolana, trójniki, redukcje, króćce, mufy) umożliwiające zmianę kierunku, przekroju i rozgałęzienia kanałów.
- **Anemostat / kratka** – zakończenie nawiewne lub wywiewne służące do rozprowadzenia i/lub zebrania powietrza w pomieszczeniu; umożliwia wstępną regulację strumienia i zasięgu nawiewu.
- **Czerpnia / wyrzutnia** – elementy elewacyjne lub dachowe do poboru powietrza zewnętrznego i usuwania powietrza zużytego na zewnątrz, zaprojektowane z uwzględnieniem strefy oddziaływania i zabezpieczenia przed opadami.

- **Przepustnica regulacyjna** – element regulacyjny w kanale, umożliwiający dławienie i równoważenie strumieni powietrza; **przepustnica p.poż.** – urządzenie odcinające o określonej klasie odporności ogniowej.
- **Tłumik akustyczny** – element kanału zmniejszający poziom hałasu generowanego przez wentylatory i przepływ powietrza.
- **Filtr powietrza** – sekcja filtracyjna o określonej klasie skuteczności (np. ePM1/ePM2,5 wg ISO 16890), zatrzymująca zanieczyszczenia pyłowe.
- **Nagrzewnica / chłodnica powietrza** – wymiennik ciepła (wodny, glikolowy lub freonowy) służący ogrzewaniu/chłodzeniu powietrza w centrali lub w kanałach.
- **Nawilżacz / osuszacz** – urządzenie do kondycjonowania wilgotności powietrza (jeśli przewidziano w projekcie).
- **Automatyka i sterowanie (BMS)** – układ czujników, siłowników i regulatorów zapewniający zadane parametry pracy (temperatura, wydajność, ciśnienie, harmonogramy, tryb p.poż., sygnalizacja stanów).
- **Strumień objętości powietrza (wydajność)** – ilość powietrza transportowanego w jednostce czasu [m^3/h]; **spręż dyspozycyjny** – różnica ciśnień potrzebna do pokonania oporów przepływu instalacji.
- **Bilans powietrza** – zestawienie strumieni nawiewu i wywiewu w strefach/pomieszczeniach, zapewniające wymagane nad-/podciśnienia.
- **Szczelność kanałów** – klasa nieszczelności (np. A/B/C/D) określająca dopuszczalny wyciek powietrza z instalacji.
- **Podwieszenia i podpory kanałów** – system mocowań (szyny, gwintowane pręty, obejmy) przenoszących ciężar i tłumiących drgania (z wkładkami antywibracyjnymi).
- **Izolacja kanałów** – warstwy termo- i/lub akustyczne ograniczające straty ciepła/chłodu oraz hałas, również jako zabezpieczenie p.poż. zgodnie z projektem.

6. Ogólne wymagania dotyczące robót

- Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi normami, zasadami wiedzy technicznej oraz przepisami BHP i p.poż.
- Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające je do stosowania w budownictwie na terenie RP.

- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób zapewniający bezpieczeństwo konstrukcji budynku, ochronę istniejących instalacji oraz do koordynacji z robotami innych branż.
- Instalacja powinna być wykonana w sposób zapewniający jej szczelność, trwałość i niezawodność w okresie eksploatacji.
- Wszystkie przewody należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, z zachowaniem wymaganych spadków i średnic, a przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych.
- Roboty należy prowadzić w sposób minimalizujący uciążliwości dla użytkowników obiektu; wszelkie prace powodujące zakłócenia należy uzgadniać z Inwestorem i Inspektorem nadzoru.
- W trakcie realizacji należy chronić zamontowane elementy przed uszkodzeniem, zabrudzeniem i zalaniem wodą.
- Po zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia odpadów i przywrócenia terenu budowy do stanu pierwotnego.
- Instalacja podlega próbom szczelności, odbiorowi technicznemu oraz inwentaryzacji powykonawczej.

7. Materiały

Do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej przewiduje się zastosowanie:

- **Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła** – z wymiennikiem krzyżowym/przeciwprądowym lub obrotowym, wyposażone w sekcje: filtracyjną, wentylatorową, nagrzewnicy wodnej, chłodnicy (jeśli przewidziano), tłumików, automatyki sterującej.
- **Kanały wentylacyjne** z blachy stalowej ocynkowanej, okrągłe (SPIRO) i prostokątne, zgodne z PN-EN 1507 i PN-EN 12237.
- **Kształtki kanałowe** (kolana, trójniki, redukcje, króćce, mufy) zgodne z PN-EN 1506 i PN-EN 1507.
- **Przepustnice regulacyjne i przeciwpożarowe** – certyfikowane, zgodne z wymaganiami p.poż. (klasa odporności EI wg PN-EN 1366-2).
- **Tłumiki akustyczne** prostokątne i okrągłe, zapewniające wymagane tłumienie hałasu zgodnie z projektem akustycznym.

- **Anemostaty nawiewne i wywiewne, kratki wentylacyjne** – o parametrach i wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową.
- **Czerpnie i wyrzutnie powietrza** – dachowe lub ściennie, wyposażone w siatki przeciw owadom i zabezpieczenia przed opadami atmosferycznymi.
- **Filtry powietrza** – klasy ePM1/ePM2,5 wg PN-EN ISO 16890.
- **Izolacje termiczne i akustyczne kanałów** – z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym lub otulin kauczukowych, zgodne z PN-B-02421 i wymaganiami p.poż.
- **Podwieszenia i konstrukcje wsporcze** – szyny montażowe, pręty gwintowane, obejmę z wkładką gumową antywibracyjną.
- **Automatyka i osprzęt elektryczny** – czujniki temperatury, wilgotności, presostaty, przepływomierze, układy sterujące BMS.

Materiały należy przechowywać w magazynach suchych, zabezpieczonych przed wilgocią i zabrudzeniem, w oryginalnych opakowaniach fabrycznych. Kanały wentylacyjne magazynować na podkładach, zabezpieczając przed deformacją.

6.1. Materiały do wykonania instalacji kanalizacji sanitarnej

Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną oraz posiadać oznakowanie CE lub krajową deklarację zgodności.

Do stosowania dopuszcza się w szczególności:

- **rury stalowe czarne bez szwu lub ze szwem, spawane** wg PN-EN 10255, 10217 – do pionów, poziomów rozdzielczych i podejść do grzejników,
- **kształtki stalowe spawane i gwintowane** – kolana, trójniki, redukcje, mufy, nypły,
- **grzejniki stalowe płytowe** zgodne z PN-EN 442 (np. typy 22, 33) oraz **grzejniki drabinkowe** w pomieszczeniach sanitarnych,
- **armaturę odcinającą i regulacyjną**: zawory kulowe, zawory równoważące, zawory termostatyczne z nastawą wstępną, głowice termostatyczne,
- **armaturę odpowietrzającą i zabezpieczającą**: odpowietrzniki automatyczne i ręczne, zawory zwrotne, zawory bezpieczeństwa (jeśli wymagane w układzie),
- **osprzęt instalacyjny**: filtry siatkowe, zawory spustowe, regulatory różnicy ciśnień,
- **naczynia przeponowe i separatory powietrza/zanieczyszczeń** – zgodnie z dokumentacją węzła cieplnego,
- **izolacje cieplne przewodów** – otuliny z pianki PE, kauczuku syntetycznego lub wełny mineralnej w płaszczu foliowym, o współczynniku $\lambda \leq 0,040$ W/mK, zgodnie z PN-B-02421 i WT 2021,
- **elementy montażowe**: obejmę stalowe z wkładką gumową, wsporniki, konstrukcje nośne, tuleje ochronne do przejść przez przegrody budowlane.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed zawilgoceniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Rury stalowe magazynować na podkładach, w pozycji poziomej, z zabezpieczeniem przed korozją powierzchniową.

6.2. Składowanie materiałów

- **Kanały wentylacyjne i kształtki** należy składować w pozycji poziomej, na podkładach drewnianych, zabezpieczonych przed zawilgoceniem, deformacją i uszkodzeniami mechanicznymi. Kanały powinny być ułożone w stosach nie wyższych niż 1,5 m. Wloty kanałów należy zabezpieczyć folią lub zaślepkami przed zanieczyszczeniem i kurzem.
- **Centrale wentylacyjne i nagrzewnice** muszą być składowane w magazynie suchym, na podkładach, w opakowaniach fabrycznych. Urządzenia z elementami elektronicznymi i automatyką należy chronić przed wilgocią, wibracjami i uszkodzeniami mechanicznymi.
- **Armaturę wentylacyjną** (przepustnice, anemostaty, kratki, tłumiki) przechowywać w oryginalnych opakowaniach fabrycznych, w suchych pomieszczeniach magazynowych. Elementy regulacyjne powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem elementów ruchomych.
- **Izolacje termiczne i akustyczne** (otuliny, maty z wełny mineralnej) przechowywać w oryginalnych opakowaniach foliowych lub kartonowych, w suchym pomieszczeniu, na paletach. Niedopuszczalne jest ich składowanie w warunkach zawilgocenia lub bezpośredniego nasłonecznienia.
- **Elementy montażowe** (obejmy, profile, pręty gwintowane) przechowywać w magazynach zadaszonych, zabezpieczonych przed korozją. Małe elementy (śruby, podkładki, nity) w opakowaniach zbiorczych lub pojemnikach magazynowych.
- **Automatyka i osprzęt elektryczny** (czujniki, siłowniki, sterowniki) przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w suchym magazynie, z zachowaniem temperatury przechowywania zalecanej przez producenta.

8. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprzętem dostosowanym do rodzaju robót, sprawnym technicznie, zgodnym z wymaganiami BHP i ochrony środowiska.

Sprzęt niezbędny do realizacji instalacji wentylacyjnej:

- nożyce mechaniczne i gilotyny do cięcia blach,
- zaginarki, żłobiarki, walcarki do wykonywania kształtek z blachy,
- narzędzia montażowe do kanałów okrągłych i prostokątnych (zaciskarki, nitownice, klucze dynamometryczne),
- elektronarzędzia pomocnicze (wiertarki, szlifierki, wkrętarki, młoty udarowe),
- podnośniki i rusztowania montażowe do instalacji kanałów i central wentylacyjnych,
- urządzenia pomiarowe do regulacji instalacji: anemometry, balometry, manometry różnicowe,
- dźwigi/podnośniki do montażu central wentylacyjnych,
- sprzęt do prób szczelności kanałów (zestaw pomiarowy zgodny z PN-EN 12237),
- sprzęt transportowy (wózki, paleciaki) do przenoszenia urządzeń i kanałów.

9. Transport

Materiały i urządzenia instalacji wentylacyjnej należy transportować w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem mechanicznym, zawilgoceniem i zabrudzeniem.

- Kanały wentylacyjne należy przewozić samochodami o odpowiedniej długości skrzyni ładunkowej, ułożone na podkładach drewnianych i zabezpieczone pasami transportowymi. Kanały muszą być chronione przed odkształceniami i wgnieceniami – szczególnie przy krawędziach i króćcach. Wloty kanałów należy zabezpieczyć folią lub zatyczkami.
- Kształtki kanałowe transportować w opakowaniach fabrycznych lub na paletach, zabezpieczonych przed deformacją.
- Centrale wentylacyjne, nagrzewnice, tłumiki i przepustnice przewozić na paletach, w pozycji zgodnej z instrukcją producenta, w oryginalnych opakowaniach fabrycznych. Urządzenia wyposażone w automatykę powinny być dodatkowo zabezpieczone przed drganiami.
- Anemostaty, kratki, czerpnie i wyrzutnie przewozić w oryginalnych kartonach, chroniąc powierzchnie malowane i elementy ruchome.
- Izolacje termiczne i akustyczne (maty, otuliny) transportować w oryginalnych opakowaniach foliowych lub kartonowych, w pozycji zabezpieczającej przed zgnieceniem i zawilgoceniem.
- Elementy montażowe (obejmy, szyny, pręty gwintowane) przewozić w skrzynkach zbiorczych lub na paletach, zabezpieczonych przed rozsypaniem i korozją.

- Automatyka i osprzęt elektryczny przewozić w oryginalnych opakowaniach fabrycznych, w pozycji zalecanej przez producenta, w warunkach suchych i bez narażenia na wibracje.

Transport powinien być realizowany pojazdami przystosowanymi do przewożenia długich i lekkich elementów (kanały, pręty), z odpowiednim zabezpieczeniem przed przesuwaniem się i uszkodzeniami w trakcie jazdy.

10. Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi normami (PN-EN 12097, PN-EN 12237, PN-EN 1507, PN-EN 12599) oraz zasadami sztuki instalacyjnej. Wszelkie odstępstwa wymagają akceptacji Inspektora nadzoru.

11. Montaż kanałów wentylacyjnych

- Kanały wentylacyjne należy wykonywać z blachy stalowej ocynkowanej (prostokątne i okrągłe SPIRO) zgodnie z PN-EN 1507 i PN-EN 12237.
- Połączenia kanałów i kształtek powinny być szczelne, w klasie szczelności określonej w dokumentacji (min. klasa B lub C wg PN-EN 12237).
- Kanały układać zgodnie z trasami projektowymi, zachowując odległości od innych instalacji i przegród budowlanych.
- Przejścia przez ściany i stropy wykonywać w tulejach ochronnych, z zachowaniem odporności ogniowej przegrody.
- Wloty kanałów w trakcie montażu zabezpieczać przed zanieczyszczeniem (folią, zatyczkami).

12. Podpory i zawiesia kanałów

- Kanały prostokątne i okrągłe należy mocować do konstrukcji budynku przy pomocy systemowych podwieszeń (szyny montażowe, pręty gwintowane, obejmmy).
- Rozstaw podpór: dla kanałów okrągłych Ø160–200 mm co ok. 2,5–3,0 m, dla prostokątnych zgodnie z PN-EN 12236.
- Podpory powinny być wyposażone we wkładki gumowe antywibracyjne, ograniczające przenoszenie drgań i hałasu.
- Niedopuszczalne jest podpieranie kanałów na ostrych krawędziach konstrukcji.

13. Montaż central wentylacyjnych i urządzeń

- Centrale wentylacyjne należy montować w pomieszczeniu technicznym przewidzianym w projekcie, na fundamentach lub ramach stalowych, z zachowaniem dostępu serwisowego do wszystkich sekcji.
- Centrale ustawiać w pozycji zgodnej z projektem i instrukcją producenta.
- Podłączenia kanałowe wykonywać elastycznymi łącznikami (kompensacja drgań).
- Podłączenia hydrauliczne nagrzewnic i chłodziń – zgodnie z dokumentacją branżową c.o. i c.w.u.

- Automatyka central musi być podłączona do systemu BMS lub lokalnych sterowników, z wykonaniem wszystkich punktów pomiarowych i sygnałów.

14. Montaż elementów końcowych

- Anemostaty nawiewne i wywiewne montować zgodnie z rysunkami projektowymi, z możliwością regulacji kierunku strumienia.
- Kratki wentylacyjne, czerpnie i wyrzutnie powietrza montować w przewidzianych miejscach, z zachowaniem odległości od okien i otworów powietrznych zgodnie z WT.
- Tłumiki akustyczne montować w odcinkach kanałów wskazanych w projekcie, w sposób zapewniający szczelność i brak mostków akustycznych.
- Przepustnice regulacyjne instalować w miejscach umożliwiających regulację i dostęp serwisowy; przepustnice przeciwpożarowe – zgodnie z projektem p.poż. i wymaganiami producenta.

15. Izolacje kanałów

- Kanały nawiewne i wywiewne izolować termicznie i/lub akustycznie zgodnie z dokumentacją i PN-B-02421.
- Do izolacji stosować maty z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym lub otuliny kauczukowe, w zależności od wymagań (ograniczenie strat ciepła, ochrona akustyczna, ochrona przeciwpożarowa).
- Izolacje układać szczelnie i ciągle, bez mostków termicznych; połączenia zaklejać taśmą aluminiową systemową.
- W przejściach przez przegrody izolację należy przerwać, aby umożliwić kompensację ruchów termicznych.

16. Regulacja i pomiary

- Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności kanałów zgodnie z PN-EN 12237.
- Instalację należy wyregulować przy użyciu przepustnic regulacyjnych, zapewniając strumienie powietrza zgodne z projektem.
- Należy wykonać pomiary wydatków powietrza przy anemostatach/anemometrem, ciśnień różnicowych oraz sprawdzić bilans nawiewu i wywiewu.
- Wyniki pomiarów należy udokumentować w protokołach regulacji.

17. Rozruch i odbiór instalacji

- Instalację należy uruchomić w obecności Inspektora nadzoru i użytkownika, sprawdzając wszystkie funkcje automatyki i sygnałów alarmowych.
- Centrale wentylacyjne należy uruchomić zgodnie z instrukcją producenta, wykonać regulację przepływów, nastawy temperatury i harmonogramy pracy.
- Po zakończeniu regulacji należy przekazać dokumentację powykonawczą, protokoły prób i regulacji oraz instrukcje obsługi urządzeń.

18. Kontrola i jakość robót

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji wentylacyjnej muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty CE i deklaracje zgodności. Akceptacji Inspektora nadzoru wymagają w szczególności: centrale wentylacyjne, kanały i kształtki, anemostaty, kratki, przepustnice regulacyjne i p.poż., tłumiki, izolacje oraz elementy automatyki.

19. Warunki przystąpienia do badań

Badania i kontrole należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem kanałów w szachtach, przestrzeniach sufitów podwieszanych oraz przed przejściami przez przegrody budowlane,
- przed wykonaniem izolacji termicznej i akustycznej kanałów,
- po zakończeniu montażu kanałów, central i armatury, przed próbami szczelności,
- po przeprowadzeniu prób szczelności i regulacji instalacji,
- podczas odbioru końcowego – po uruchomieniu systemu i sprawdzeniu parametrów projektowych.

20. Badanie przewodów i urządzeń

- sprawdzenie zgodności prowadzenia kanałów z dokumentacją projektową,
- kontrola rodzaju kanałów, kształtek, wymiarów i jakości wykonania połączeń,
- sprawdzenie rozmieszczenia podpór i podwieszeń oraz ich stabilności,
- ocena jakości wykonania przejść przez ściany i stropy (szczelność, zabezpieczenia p.poż.),
- kontrola jakości wykonania izolacji termicznej i akustycznej,
- sprawdzenie prawidłowości montażu central, anemostatów, krutek, tłumików, przepustnic i automatyki.

21. Badanie szczelności i regulacja

- próba szczelności kanałów zgodnie z PN-EN 12237 – instalacja powinna spełniać wymogi klasy szczelności określonej w projekcie,
- regulacja przepływów powietrza przy użyciu przepustnic i elementów regulacyjnych,
- pomiar wydatków powietrza, ciśnień i temperatur w punktach kontrolnych,
- sprawdzenie bilansu powietrza nawiew/wywiew i spełnienia wymagań projektowych.

22. Badanie automatyki i BMS

- sprawdzenie działania czujników, presostatów, termostatów, siłowników i przepustnic,
- kontrola komunikacji central z systemem automatyki budynku (BMS),
- sprawdzenie sygnałów alarmowych (przekroczenie temperatury, zabrudzenie filtrów, awaria wentylatora).

23. Obmiar robót

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych prac zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru co najmniej 3 dni przed terminem obmiaru. Wyniki wpisuje się do Księgi Obmiaru.

24. Jednostki obmiarowe:

- kanały wentylacyjne okrągłe i prostokątne – m^2 powierzchni lub mb długości,
- kształtki kanałowe – szt.,
- przepustnice regulacyjne i p.poż. – szt.,
- tłumiki akustyczne – szt.,
- anemostaty nawiewne/wywiewne, kratki, czerpnie, wyrzutnie – szt.,
- centrale wentylacyjne – kpl,
- izolacje kanałów – m^2 powierzchni,
- próba szczelności kanałów – kpl,
- regulacja instalacji (pomiarów wydatków powietrza) – kpl.

W przypadku robót zanikających (np. kanały w sufitach podwieszanych) obmiar należy przeprowadzić przed ich zakryciem i ująć w protokole odbiorowym.

25. Odbiór robót

Odbiór instalacji wentylacyjnej odbywa się w kilku etapach:

- *Odbiór międzyoperacyjny* – obejmuje roboty o znaczeniu kluczowym, np. wykonanie przejść przez przegrody, mocowania kanałów, montaż przepustnic p.poż., przed zakryciem kanałów w szachtach. Sporządza się protokół jakości.
- *Odbiór częściowy* – obejmuje kanały i elementy izolowane lub zabudowane, do których dostęp będzie ograniczony. Sprawdza się zgodność z dokumentacją i wykonuje próby szczelności.
- *Odbiór końcowy* – możliwy po zakończeniu montażu, wykonaniu prób szczelności i regulacji. Do odbioru należy przedstawić: projekt powykonawczy, dziennik budowy, protokoły prób szczelności i regulacji, dokumenty dopuszczające urządzenia i materiały do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi i gwarancje. Odbiór kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braków wraz z terminem ich usunięcia.

26. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub kosztorysowa skalkulowana przez Wykonawcę za pełny zakres robót określony w dokumentacji i Specyfikacji. Rozliczenia będą dokonywane na podstawie faktycznie wykonanych i odebranych robót, potwierdzonych protokołami odbioru, zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.

27. Normy i przepisy

Przy wykonywaniu instalacji wentylacji mechanicznej należy stosować się do obowiązujących przepisów prawa, Warunków Technicznych oraz Polskich Norm, w szczególności:

- **Ustawa Prawo budowlane** z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z późn. zm.),
- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z późn. zm.),
- **PN-B-03430:1983/Az3:2000** – Wentylacja w budynkach użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego i mieszkalnych – Wymagania,
- **PN-EN 16798-3** – Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Wentylacja budynków – Część 3: Wymagania dotyczące systemów wentylacji i klimatyzacji,
- **PN-EN 13779** – Wentylacja budynków niemieszkalnych – Wymagania dotyczące właściwości systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- **PN-EN 12599** – Wentylacja budynków – Procedury badań i pomiarów parametrycznych przy odbiorze instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- **PN-EN 15251** (zastąpiona przez PN-EN 16798-1) – Parametry wejściowe do projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków w zakresie jakości powietrza wewnętrznego,
- **PN-EN 12237** – Kanały wentylacyjne z blachy stalowej – Wytrzymałość i szczelność,

- **PN-EN 1507** – Kanały wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej – Wytrzymałość i szczelność,
- **PN-EN 1506** – Kanały wentylacyjne okrągłe z blachy – Wymiary,
- **PN-EN 1751** – Wentylacja budynków – Badania przepustnic i regulatorów przepływu powietrza,
- **PN-EN 13141 (części 1-10)** – Wentylacja budynków – Badania właściwości elementów/nawiewników w systemach wentylacyjnych,
- **PN-EN ISO 16890** – Filtry powietrza wentylacyjnego – Klasyfikacja,
- **PN-EN 1886** – Centrale wentylacyjne – Właściwości mechaniczne i konstrukcyjne,
- **PN-EN 13053** – Centrale wentylacyjne – Ocena właściwości energetycznych i charakterystyki urządzeń,
- **PN-EN 1366-2** – Badania odporności ogniowej instalacji usługowych – Część 2: Przepustnice przeciwpożarowe,
- **PN-EN 14336** – Instalacje ogrzewcze i wentylacyjne – Odbiór instalacji wodnych centralnego ogrzewania i wentylacji,
- Wytyczne producentów central, armatury i automatyki (instrukcje montażu, obsługi, regulacji).

2. BUDOWA INSTALACJI KLIMATYZACJI

28.Kody CPV:

- 45331220-4 – Instalowanie klimatyzacji,
- 42512000-8 – Klimatyzatory,
- 45350000-5 – Instalacje mechaniczne.

29.Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z klimatyzacją w budynku Ośrodka Sportu i Rekreacji m.st. Warszawy w Dzielnicy Targówek przy ul. Łabiszyńskiej 20 w Warszawie. Zakres obejmuje przeniesienie istniejących jednostek split do nowych lokalizacji oraz wykonanie układu multi-split zgodnie z dokumentacją projektową.

30. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót instalacyjnych w zakresie klimatyzacji.

31. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty obejmują w szczególności:

- demontaż i ponowny montaż istniejących jednostek split (wewnętrznych i zewnętrznych) z dostosowaniem długości i tras przewodów chłodniczych,
- wykonanie układu multi-split: montaż jednostki zewnętrznej i kilku jednostek wewnętrznych (ściennych, kasetonowych lub kanałowych – zgodnie z projektem),
- prowadzenie instalacji chłodniczej (rury miedziane chłodnicze w izolacji kauczukowej) pomiędzy jednostkami,
- prowadzenie instalacji skroplin (rury PCV lub PE, grawitacyjnie lub z pompą skroplin),
- wykonanie połączeń elektrycznych i sterowania (kable zasilające i komunikacyjne),
- próby szczelności układu chłodniczego, próżniowanie i napełnienie czynnikiem chłodniczym,
- uruchomienie instalacji i regulację parametrów pracy,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej i protokołów odbioru.

32. Określenia podstawowe – instalacja klimatyzacji

- Klimatyzacja typu split – układ składający się z jednej jednostki zewnętrznej i jednej jednostki wewnętrznej, połączonych przewodami chłodniczymi i sterującymi.
- Klimatyzacja typu multi-split – układ składający się z jednej jednostki zewnętrznej i kilku jednostek wewnętrznych, z indywidualnym sterowaniem każdej jednostki.

- Jednostka wewnętrzna – element układu klimatyzacyjnego instalowany w pomieszczeniu, odpowiedzialny za chłodzenie, ogrzewanie i filtrację powietrza. Występuje w wersji ściennej, kasetonowej, kanałowej lub przypodłogowej.
- Jednostka zewnętrzna – agregat sprężarkowo-skraplający, montowany na zewnątrz budynku, odprowadzający ciepło z pomieszczenia na zewnątrz.
- Instalacja chłodnicza – przewody rurowe z miedzi chłodniczej, w izolacji kauczukowej, wypełnione czynnikiem chłodniczym, łączące jednostki wewnętrzne i zewnętrzne.
- Czynnik chłodniczy (R32/R410A lub inny zgodny z projektem) – medium krążące w układzie chłodniczym, przenoszące ciepło z parownika (jednostki wewnętrznej) do skraplacza (jednostki zewnętrznej).
- Próba szczelności układu chłodniczego – badanie instalacji pod ciśnieniem azotu technicznego w celu sprawdzenia szczelności połączeń przed napełnieniem czynnikiem chłodniczym.
- Próżniowanie układu – proces usuwania powietrza i wilgoci z przewodów chłodniczych przy użyciu pompy próżniowej, niezbędny przed napełnieniem instalacji czynnikiem.
- Instalacja odprowadzenia skroplin – przewody z tworzywa (PCV, PE) lub elastyczne, odprowadzające kondensat powstały w trakcie pracy jednostek wewnętrznych, prowadzone grawitacyjnie lub przy użyciu pompki skroplin.
- Sterowanie indywidualne – lokalne sterowniki do obsługi każdej jednostki wewnętrznej (pilot bezprzewodowy lub sterownik ścienny przewodowy).
- Automatyka systemowa – układ sterowania nadrzędnego (np. BMS), integrujący kilka jednostek klimatyzacyjnych i umożliwiający centralne zarządzanie ich pracą.
- Przepustnica serwisowa (zawory serwisowe) – element instalacji chłodniczej umożliwiający odcięcie jednostki zewnętrznej od instalacji w celu obsługi i napełniania czynnikiem chłodniczym.
- Test szczelności skroplin – próba polegająca na kontrolowanym podaniu wody do tacy ociekowej i przewodów skroplin w celu potwierdzenia drożności odpływu.

33. Materiały

Materiały muszą być fabrycznie nowe, posiadać oznakowanie CE, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne i odpowiadać parametrom określonym w Dokumentacji Projektowej.

Do wykonania instalacji klimatyzacyjnej przewiduje się:

- **Jednostki klimatyzacyjne**

- jednostki split (wewnętrzne i zewnętrzne) przenoszone z dotychczasowych lokalizacji, po uprzednim demontażu i sprawdzeniu stanu technicznego,
- jednostki multi-split: jednostka zewnętrzna oraz kilka jednostek wewnętrznych (ścienne, kasetonowe lub kanałowe – zgodnie z projektem).

- **Instalacja chłodnicza**

- rury miedziane chłodnicze w kręgach, zgodne z PN-EN 12735-1, odtłuszczone i zaślepione fabrycznie,
- izolacja termiczna rur chłodniczych – otuliny kauczukowe (np. Armaflex, K-Flex), grubość dostosowana do średnicy i rodzaju przewodu (min. 9–19 mm),
- kształtki miedziane lutowane lub zaciskowe, zgodne z systemem montażowym,
- zawory serwisowe i odcinające (na jednostkach zewnętrznych i rozgałęzieniach instalacji).

- **Instalacja odprowadzenia skroplin**

- rury PCV, PE lub elastyczne przewody skroplin o średnicach min. Ø16–20 mm,
- pompki skroplin (jeśli wymagają tego warunki techniczne),
- akcesoria montażowe (kolanka, mufy, uchwyty).

- **Instalacja elektryczna i sterowanie**

- kable zasilające i komunikacyjne zgodne z wymaganiami producenta urządzeń,
 - sterowniki lokalne (przewodowe lub bezprzewodowe),
 - opcjonalne elementy integracji z systemem BMS.
- **Materiały pomocnicze i montażowe**
 - wsporniki ścienne i dachowe pod jednostki zewnętrzne (stal ocynkowana, z wkładkami antywibracyjnymi),
 - podstawy gumowe antywibracyjne pod jednostki zewnętrzne montowane na dachu lub gruncie,
 - kanały instalacyjne PVC do prowadzenia przewodów chłodniczych i elektrycznych,
 - osłony i tuleje ochronne do przejść przez przegrody budowlane,
 - środki chemiczne: czynnik chłodniczy (R32, R410A lub zgodnie z projektem), azot techniczny do prób szczelności, oleje chłodnicze do instalacji,
 - materiały uszczelniające (taśmy, pianki montażowe, silikon neutralny).

34. Składowanie materiałów

- Jednostki klimatyzacyjne przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w magazynach suchych, chroniąc przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.
- Rury miedziane składować w pozycji poziomej, na podkładach drewnianych, z fabrycznymi zatyczkami końcowymi chroniącymi przed zabrudzeniem.
- Izolacje przechowywać w opakowaniach foliowych, zabezpieczonych przed zawilgoceniem i promieniowaniem UV.
- Armaturę, zawory i elementy automatyki przechowywać w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.

35. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprzętem montażowym i pomiarowym dostosowanym do rodzaju robót. Sprzęt musi być sprawny technicznie, spełniać

wymagania BHP i ochrony środowiska oraz być obsługiwany przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje (F-gaz).

36. Sprzęt podstawowy:

- pompa próżniowa do osuszania instalacji chłodniczej,
- zestaw manometrów chłodniczych (manifoldy) do obsługi czynnika R32/R410A,
- butla z azotem technicznym wraz z reduktorem i przewodami – do prób szczelności,
- detektor nieszczelności (elektroniczny lub na pianę aktywną),
- waga elektroniczna do dokładnego napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym,
- lutownica twarda lub palnik gazowy do łączenia rur miedzianych (lutowanie twarde Cu),
- narzędzia do gięcia rur miedzianych (giętarki ręczne i hydrauliczne),
- obcinaki i gratowniki do rur miedzianych,
- kielicharki i zaciskarki do końcówek rur,
- izolowane klucze dynamometryczne do dokręcania połączeń kielichowych zgodnie z momentem zalecanym przez producenta,
- mierniki elektryczne (multimetry, mierniki ciągłości, testery izolacji),
- urządzenia do płukania i czyszczenia instalacji chłodniczej (jeśli wymagane),
- sprzęt do mocowania jednostek: wiertarki udarowe, młoty udarowe, kotwiarki,
- podnośniki i rusztowania do montażu jednostek wewnętrznych i zewnętrznych,
- wózki i paleciaki do transportu jednostek klimatyzacyjnych.

37. Sprzęt pomocniczy:

- detektor wilgoci w układach chłodniczych,
- pianki i osłony ochronne do zabezpieczenia rur podczas montażu,
- elektronarzędzia (szlifierki, wkrętarki, nożyce do kanałów instalacyjnych PVC).

38. Transport

- Jednostki klimatyzacyjne (wewnętrzne i zewnętrzne) należy transportować w oryginalnych opakowaniach fabrycznych, w pozycji zgodnej z zaleceniami producenta. Niedopuszczalne jest odwracanie jednostek zewnętrznych i transportowanie ich na boku.
- Rury miedziane chłodnicze przewozić w kręgach, w pozycji poziomej, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. Końcówki rur muszą być zaślepione fabrycznie i nie mogą być zdejmowane do momentu montażu.
- Izolacje kauczukowe transportować w opakowaniach foliowych, zabezpieczonych przed zawilgoceniem i zgnieceniem.
- Elementy armatury i automatyki (zawory, pompki skroplin, sterowniki) przewozić w oryginalnych opakowaniach fabrycznych, zabezpieczonych przed wstrząsami.
- Materiały pomocnicze (kanały instalacyjne PVC, przewody elektryczne) przewozić na paletach lub w wiązkach, zabezpieczonych przed przesuwaniem.
- Transport powinien być realizowany pojazdami przystosowanymi do przewożenia urządzeń mechanicznych, z zabezpieczeniem przed wilgocią i wibracjami.

39. Składowanie

- Jednostki klimatyzacyjne przechowywać w suchych pomieszczeniach magazynowych, w oryginalnych opakowaniach, na podkładach drewnianych lub paletach. Temperatura magazynowania musi być zgodna z wymaganiami producenta.
- Rury miedziane składować na regałach lub podkładach, w pozycji poziomej, z fabrycznymi zaślepkami końcowymi, chronione przed zabrudzeniem i wilgocią.
- Izolacje przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w pomieszczeniach suchych, zabezpieczone przed zawilgoceniem i promieniowaniem UV.
- Elementy elektryczne i automatyki przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w warunkach suchych, bez narażenia na wysoką temperaturę i wibracje.
- Małe elementy montażowe (obejmy, śruby, kołki) magazynować w skrzynkach zbiorczych lub pojemnikach, zabezpieczonych przed korozją.

40. Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną, wymaganiami producentów urządzeń oraz przepisami BHP. Wszelkie odstępstwa muszą być uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

41. Montaż jednostek klimatyzacyjnych

- Jednostki wewnętrzne montować w lokalizacjach przewidzianych w projekcie, na konsolach ściennych, suficie podwieszanym (kasetonowe) lub w przestrzeni technicznej (kanałowe).
- Jednostki zewnętrzne ustawiać na podstawach stalowych lub gumowych, na dachu, elewacji lub gruncie – zgodnie z projektem. Należy zapewnić dostęp serwisowy oraz wymagane odległości od ścian i innych przeszkód.
- Montaż wykonać zgodnie z instrukcją producenta, z uwzględnieniem zabezpieczeń antywibracyjnych i przeciwwilgociowych.

42. Instalacja chłodnicza

- Rury miedziane prowadzić w trasach przewidzianych w projekcie, w peszlach ochronnych lub kanałach instalacyjnych.
- Połączenia wykonywać kielichowane lub lutowane twardo, zgodnie z wymaganiami producenta.
- Rury prowadzić z zachowaniem minimalnych promieni gięcia, bez zgnieceń i deformacji.
- Każdy odcinek rury należy zaizolować otuliną kauczukową o grubości min. 9–19 mm, dobraną do średnicy przewodu.
- Trasy przewodów należy oznaczyć i zinwentaryzować w dokumentacji powykonawczej.

43. Instalacja skroplin

- Skropliny od jednostek wewnętrznych odprowadzać przewodami PCV lub PE o średnicy min. Ø16–20 mm.
- Odpływy prowadzić grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 1–2%.
- W miejscach, gdzie grawitacja jest niemożliwa, stosować pompki skroplin zgodnie z dokumentacją projektową.

- Wyloty skroplin wyprowadzać do kanalizacji sanitarnej poprzez syfon lub inne zabezpieczenie przed cofnięciem zapachów.

44. Instalacja elektryczna i sterowanie

- Wykonać podłączenia zasilające jednostki zewnętrzne i wewnętrzne przewodami zgodnymi z wytycznymi producenta.
- Wykonać połączenia komunikacyjne pomiędzy jednostkami (multi-split) oraz z lokalnymi sterownikami.
- Zainstalować sterowniki przewodowe lub bezprzewodowe, a w przypadku integracji – podłączyć do systemu BMS.

45. Próby szczelności i próżniowanie

- Po zakończeniu montażu wykonać próbę szczelności instalacji chłodniczej przy użyciu azotu technicznego pod ciśnieniem min. 3,0 MPa, czas trwania min. 24 h. Spadek ciśnienia nie jest dopuszczalny.
- Po pozytywnej próbie szczelności wykonać próżniowanie układu przy pomocy pompy próżniowej, do ciśnienia ≤ 500 mikronów.
- Po próżniowaniu instalację napełnić czynnikiem chłodniczym (R32/R410A lub zgodnym z projektem), w ilości wynikającej z długości przewodów i danych producenta.

46. Uruchomienie i regulacja

- Uruchomienie układu klimatyzacyjnego przeprowadzić w obecności Inspektora nadzoru i użytkownika.
- Sprawdzić poprawność działania jednostek wewnętrznych i zewnętrznych we wszystkich trybach pracy (chłodzenie, grzanie, wentylacja).
- Wykonać regulację nastaw sterowników i parametrów pracy zgodnie z projektem i instrukcją producenta.
- Sprawdzić działanie instalacji skroplin poprzez test polegający na wlewu wody do tacy ociekowej.
- Sporządzić protokoły z prób szczelności, próżniowania, napełnienia czynnikiem, uruchomienia i regulacji

47. Kontrola i jakość robót

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji klimatyzacyjnej muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Dotyczy to w szczególności: jednostek klimatyzacyjnych (split, multi-split), rur miedzianych, izolacji, pomp skroplin, sterowników, armatury serwisowej i przewodów elektrycznych.

48. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem przewodów chłodniczych i skroplin w bruzdach lub kanałach instalacyjnych,
- po zakończeniu montażu jednostek, rur chłodniczych i instalacji skroplin, a przed próbą szczelności,
- po przeprowadzeniu próby szczelności, próżniowania i napełnienia czynnikiem chłodniczym,
- w trakcie uruchomienia i odbioru technicznego – po sprawdzeniu wszystkich trybów pracy urządzeń.

49. Badanie przewodów i połączeń

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia rur miedzianych (zgodnie z projektem i zaleceniami producenta),
- kontrola jakości wykonania kielichów i połączeń lutowanych,
- sprawdzenie izolacji rur pod kątem ciągłości i szczelności,
- kontrola prowadzenia instalacji skroplin – spadki, drożność, szczelność.

50. Badanie jednostek i armatury

- kontrola lokalizacji jednostek wewnętrznych i zewnętrznych,
- sprawdzenie stabilności mocowania i dostępności serwisowej,
- kontrola prawidłowości podłączeń elektrycznych,
- sprawdzenie działania sterowników lokalnych i komunikacji w układzie multi-split.

51. Badanie szczelności i próżniowanie

- próba szczelności azotem technicznym pod ciśnieniem min. 3,0 MPa przez 24 h – niedopuszczalny spadek ciśnienia,
- próżniowanie instalacji do wartości ≤ 500 mikronów,
- napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym w ilości obliczonej wg danych producenta.

52. Badania funkcjonalne i uruchomienie

- sprawdzenie działania jednostek w trybie chłodzenia, grzania i wentylacji,
- kontrola poprawności odprowadzania skroplin (test wodą),
- pomiar parametrów pracy: temperatury nawiewu, poboru prądu, ciśnienia pracy układu,
- weryfikacja integracji ze sterownikami i BMS (jeśli przewidziano).

53. Obmiar robót

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

54. Jednostki obmiarowe:

- rurociągi chłodnicze miedziane – mb (dla każdej średnicy, długość liczona w osi przewodu, z kształtkami),
- izolacje przewodów chłodniczych – mb,
- instalacja skroplin – mb,
- jednostki wewnętrzne split/multi-split – szt.,
- jednostki zewnętrzne – szt.,
- sterowniki lokalne – szt.,
- pompki skroplin – szt.,

- próba szczelności, próżniowanie i napełnienie czynnikiem – kpl,
- uruchomienie i regulacja instalacji – kpl.

55.Odbiór robót

Odbiór instalacji klimatyzacyjnej odbywa się w kilku etapach:

- *Odbiór międzyoperacyjny* – obejmuje sprawdzenie przewodów chłodniczych i skroplin przed ich zakryciem, wykonanie przejść przez przegrody, sprawdzenie montażu jednostek zewnętrznych i wewnętrznych.
- *Odbiór częściowy* – obejmuje elementy zabudowane lub izolowane, np. przewody w brzdach, pod posadzką, w sufitach podwieszanych.
- *Odbiór końcowy* – możliwy po zakończeniu montażu i uruchomienia instalacji. Do odbioru należy przedstawić: projekt powykonawczy, dziennik budowy, protokoły prób szczelności, próżniowania i napełnienia, protokoły uruchomienia, dokumenty dopuszczające materiały i urządzenia do stosowania w budownictwie, instrukcje obsługi i gwarancje. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania.

56.Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub kosztorysowa, skalkulowana przez Wykonawcę za pełny zakres robót przewidzianych w Dokumentacji i Specyfikacji. Rozliczenia dokonywane są na podstawie faktycznie wykonanych i odebranych robót, potwierdzonych protokołami odbioru, w podziale na etapy zgodnie z harmonogramem rzeczowo–finansowym.

57.Normy i przepisy

Przy wykonywaniu instalacji klimatyzacyjnej należy stosować się do obowiązujących przepisów prawa, Warunków Technicznych oraz Polskich Norm, w szczególności:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z późn. zm.),
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych (tzw. rozporządzenie F-gazowe),
- PN-EN 378 – Układy chłodnicze i pompy ciepła – Wymagania bezpieczeństwa i środowiskowe,
- PN-EN 14511 – Klimatyzatory, pompy ciepła i chłodziarki cieczy z napędem elektrycznym do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń – Wymagania i metody badań,
- PN-EN 14825 – Klimatyzatory, pompy ciepła i urządzenia chłodnicze – Badania sezonowej efektywności energetycznej,
- PN-EN 12735-1/2 – Rury miedziane okrągłe bez szwu do instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- PN-EN 60204-1 – Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Wymagania ogólne (dotyczy instalacji elektrycznych urządzeń HVAC),
- PN-EN ISO 14903 – Materiały i elementy stosowane w instalacjach chłodniczych – Wymagania dotyczące ich szczelności,
- PN-EN 60335-2-40 – Bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych użytku domowego i podobnego – Część 2-40: Wymagania szczegółowe dla pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy powietrza,
- PN-B-03430 – Wentylacja i klimatyzacja – Wymagania w budynkach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego,
- Wytyczne producentów jednostek klimatyzacyjnych (split i multi-split) dotyczące montażu, uruchomienia i obsługi,
- Wytyczne Inspekcji Ochrony Środowiska dotyczące prowadzenia dokumentacji dla urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane (rejestr F-gaz).