

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Instalacje Sanitarne (STWiOR)

Inwestycja: Dobudowa hali w miejscowości Krogulna, dz. nr 203/9, 209/13.

Inwestor: Gospodarstwo Rybackie Krogulna, ul. Stawowa 3, 46-034 Krogulna.

Opracowanie:

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

EPU PROJEKT SP. Z O. O.

ul. Pomorska 3/2, 45-321 Opole

Kody CPV (Wspólny Słownik Zamówień):

Kod CPV	Opis
45000000-7	Roboty budowlane
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331200-8	Instalowanie wentylacji i klimatyzacji
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Instalacje Sanitarne (STWiOR)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Przedmiot STWiOR	4
1.2. Zakres stosowania STWiOR	4
1.3. Zakres robót objętych STWiOR	4
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	5
2.1. Wymagania ogólne	5
2.2. Materiały równoważne	5
2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów	6
2.3.1. Instalacja wentylacji i klimatyzacji	6
2.3.2. Instalacja wodociągowa	6
2.3.3. Instalacja kanalizacji technologicznej	6
2.4. Składowanie materiałów	7
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	7
3.1. Sprzęt do robót ziemnych i montażu sieci zewnętrznych	7
3.2. Sprzęt do montażu instalacji wodociągowej	7
3.3. Sprzęt do montażu instalacji freonowej (chłodniczej)	7
3.4. Sprzęt do montażu instalacji wentylacyjnej	8
3.5. Sprzęt do robót pomiarowych i regulacyjnych	8
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	8
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	8
5.1. Montaż instalacji wentylacji i klimatyzacji	9
5.2. Montaż instalacji wodociągowej	9
5.3. Montaż instalacji kanalizacji technologicznej	9
6. KONTROLA JAKOŚCI, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT	9
6.1. Kontrola w trakcie robót i odbiory zanikające	9
6.2. Badania i pomiary końcowe	10
6.2.1. Instalacja wentylacji mechanicznej	10
6.2.2. Instalacja freonowa (chłodnicza)	10
6.2.3. Instalacja wodociągowa i rurociąg ciśnieniowy PE	11
6.2.4. Instalacja kanalizacji technologicznej	11
6.3. Odbiór końcowy	11
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT	12
7.1. Zasady ogólne	12
7.2. Zasady szczegółowe dla poszczególnych rodzajów robót	12

8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	13
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	14

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wyceny, wykonania, kontroli i odbioru robót budowlanych w zakresie kompleksowej realizacji instalacji sanitarnych dla zadania inwestycyjnego pn. „Dobudowa hali w miejscowości Krogulna”. Celem inwestycji jest stworzenie obiektu przetwórci ryb, co narzuca wysokie wymagania higieniczne i technologiczne dla wszystkich realizowanych instalacji. Specyfikacja ta definiuje standardy materiałowe, technologiczne i jakościowe, które są obligatoryjne dla Wykonawcy i nie podlegają negocjacjom na etapie realizacji.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Niniejsza STWiOR stanowi integralną część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ) i jest dokumentem nadrzędnym w stosunku do innych opracowań w przypadku rozbieżności. Jest dokumentem obowiązującym na każdym etapie realizacji inwestycji: od przygotowania oferty, poprzez realizację robót, aż po procedury odbiorowe i okres gwarancyjny. Wszelkie prace nieopisane wprost, a konieczne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, uważa się za zawarte w zakresie i należy je wykonać w ramach kontraktu.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje kompleksowe wykonanie następujących instalacji, w tym dostawę, montaż, uruchomienie, regulację i przekazanie do eksploatacji:

- **Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji:** Obejmuje montaż centrali wentylacyjnej, sieci kanałów nawiewnych i wywiewnych, czerpni, wyrzutni, tłumików hałasu oraz wszystkich elementów regulacyjnych i końcowych.
- **Instalacja freonowa (chłodnicza):** Łącząca agregat skraplający z chłodnico-nagrzewnicą w centrali, wraz z wykonaniem próby szczelności i uruchomieniem.
- **Instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji:** Wykonana w systemie rur ze stali nierdzewnej, wraz z montażem podgrzewacz c.w.u., pompy cyrkulacyjnej i całej armatury.
- **Instalacja kanalizacji technologicznej (tłuszczowej):** Obejmuje wewnętrzne podejścia, wpusty i odwodnienia liniowe.
- **Zewnętrzna i podposadzkowa sieć kanalizacji technologicznej:** Wraz z

montażem prefabrykowanego separatora tłuszczu oraz betonowych studni rewizyjnych.

- **Instalacja rurociągu ciśnieniowego:** Ułożenie w ziemi rurociągu z PE100 na potrzeby przyszłego podłączenia do kanalizacji tłocznej.
- **Instalacja odprowadzenia skroplin** z centrali wentylacyjnej.
- **Roboty demontażowe i przebudowy** istniejących instalacji.

1.4. Określenia podstawowe

- **Projektant** – osoba uprawniona, autor dokumentacji projektowej.
- **Inspektor nadzoru** – przedstawiciel Zamawiającego, upoważniony do nadzoru nad realizacją robót, podejmowania decyzji technicznych i dokonywania odbiorów.
- **Kierownik Budowy** – przedstawiciel Wykonawcy, odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z prawem i dokumentacją.
- **Materiał równoważny** – materiał o parametrach technicznych, jakościowych, użytkowych i estetycznych nie gorszych niż określone w dokumentacji.
- **Odbiór zanikający** – kontrola i odbiór robót lub ich części, które ulegają zakryciu w dalszym procesie budowlanym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z załączoną dokumentacją projektową, niniejszą STWiOR, obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego, zasadami wiedzy technicznej oraz instrukcjami producentów. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia prac z dbałością o estetykę i minimalizując kolizje międzybranżowe. Na wszystkich przejściach instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zastosować certyfikowane zabezpieczenia o odporności ogniowej nie niższej niż odporność danej przegrody.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie zastosowane materiały muszą być fabrycznie nowe, I gatunku, nieuszkodzone i dopuszczone do obrotu. Przed wbudowaniem Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji komplet dokumentów dla każdego materiału i urządzenia: certyfikaty na znak B lub CE, atesty higieniczne PZH oraz deklaracje właściwości użytkowych.

2.2. Materiały równoważne

Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych. W takim przypadku Wykonawca musi złożyć formalny wniosek do Inspektora nadzoru, załączając kompletną

dokumentację techniczną porównawczą, jednoznacznie potwierdzającą, że oferowany produkt spełnia wszystkie wymagania projektowe. Brak któregośkolwiek z wymaganych parametrów dyskwalifikuje produkt jako równoważny.

2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.3.1. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

- **Centrala wentylacyjna:** Podwieszana z odzyskiem ciepła i komorą mieszania (60/40), wydajność 1500 m³/h, spręż min. 500 Pa, wymiennik krzyżowy, nagrzewnica/chłodnica freonowa, filtry F7/M5, zintegrowana automatyka.
- **Agregat skraplający:** Równoważny do MOX630U-48HFN8-R(GA), wydajność grzewcza $\geq 16,12$ kW, chłodnicza $\geq 14,07$ kW, SEER $\geq 6,1$, SCOP $\geq 4,0$.
- **Przewody wentylacyjne:** Z blachy stalowej ocynkowanej DX51D+Z275, prostokątne łączone na ramki, okrągłe typu Spiro.
- **Izolacja termiczna kanałów:** Mata lamelowa z wełny mineralnej, grubość 40 mm, z płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej.
- **Anemostaty nawiewne:** Wirowe, typ NTDZ 0200, stalowe, malowane proszkowo.
- **Anemostaty wywiewne:** Talerzowe, typ W 0125 i W 0315, stalowe.

2.3.2. Instalacja wodociągowa

- **Rurociągi i kształtki:** Ze stali nierdzewnej, średnice zewnętrzne 22, 28, 35, 42 mm.
- **Podgrzewacz c.w.u.:** Pojemność 120 l, z grzałką elektryczną 3 kW i zintegrowaną pompą cyrkulacyjną.
- **Armatura:** Zawory kulowe odcinające, mieszacze termostatyczne przemysłowe (3 szt.), zawory czerpalne ze złączką do węża (11 szt.).
- **Przybory:** Zlewy gospodarcze ze stali nierdzewnej (3 szt.) z bateriami zmywakowymi.

2.3.3. Instalacja kanalizacji technologicznej

- **Rury podposadzkowe i zewnętrzne:** PVC-U o ściance litej, klasa ciężka SN8, średnice 110, 200, 250 mm.
- **Odwodnienia liniowe:** Ze stali nierdzewnej, szerokość 200 mm, klasa obciążenia C250, z syfonem i koszem osadczym.
- **Wpusty podłogowe:** Przemysłowe, ze stali nierdzewnej, 200x200 mm, z syfonem i koszem.
- **Separator tłuszczu:** Prefabrykowany, betonowy (klasa C35/45, wysokie klasy ekspozycji), pojemność magazynowania tłuszczu 500 l, średnica DN2000, z monitoringiem SMARTSEP.
- **Studnie rewizyjne:** Z kręgów betonowych C35/45, D=1000 mm, z dnem z

wyprofilowaną kinetą i włazem żeliwnym D400.

- **Rurociąg ciśnieniowy:** Rura PE100 SDR17 TYP II, średnica 63 mm, długość 110 m.

2.4. Składowanie materiałów

Wszystkie materiały muszą być składowane w sposób uporządkowany, zabezpieczony przed uszkodzeniem, zabrudzeniem i warunkami atmosferycznymi. Końcówki rur i kanałów muszą być zabezpieczone fabrycznymi zatyczkami.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania sprzętu gwarantującego wymaganą jakość robót, który musi być sprawny technicznie i spełniać wymogi BHP. Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania, które należy przedstawić Inspektorowi nadzoru przed przystąpieniem do pomiarów.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych i montażu sieci zewnętrznych

- **Koparka podsiębierna:** Do wykonywania wykopów liniowych pod rurociągi kanalizacyjne i ciśnieniowe oraz wykopów jamistych pod separator tłuszczu i studnie rewizyjne.
- **Samochody samowyładowcze:** Do transportu urobku z wykopów oraz dostawy materiałów sypkich (piasek na podsypkę i obsypkę).
- **Ubijak mechaniczny (zagęszczarka stopowa lub płytowa):** Do prawidłowego, warstwowego zagęszczenia podłoża pod rurociągami, separatorem i studniami, a także do zagęszczania zasypki.
- **Sprzęt geodezyjny (niwelator, teodolit):** Niezbędny do precyzyjnego wytyczenia tras i osi obiektów oraz do bieżącej kontroli zachowania wymaganych spadków rurociągów grawitacyjnych.

3.2. Sprzęt do montażu instalacji wodociągowej

- **Zestaw do spawania TIG:** Do wykonywania połączeń rurociągów ze stali nierdzewnej o średnicach 28, 35 i 42 mm. Musi zawierać źródło prądu (spawarkę inwertorową), uchwyt spawalniczy z elektrodą wolframową oraz butlę z gazem osłonowym (czysty argon).
- **Zaciskarka do rur:** Systemowa, dedykowana do łączenia rur ze stali nierdzewnej o średnicy 22 mm za pomocą kształtek zaprasowywanych.
- **Pompa do prób ciśnieniowych z manometrem:** Do przeprowadzenia próby szczelności instalacji wodą. Musi umożliwiać osiągnięcie i utrzymanie ciśnienia próbnego min. 1,0 MPa. Manometr musi posiadać ważną legalizację.

3.3. Sprzęt do montażu instalacji freonowej (chłodniczej)

- **Zestaw do lutowania twardego:** Palnik propan-tlen lub acetylen-tlen, umożliwiający osiągnięcie temperatury wymaganej dla lutów twardych (np. srebrnych).
- **Butla z azotem technicznym i reduktorem:** Niezbędna do płukania instalacji i zapewnienia przepływu azotu wewnątrz rur podczas lutowania, co zapobiega powstawaniu zgorzeliny (tlenków miedzi).
- **Dwustopniowa pompa próżniowa z wakuometrem:** Do osuszania i usuwania gazów niekondensujących z instalacji. Musi być zdolna do osiągnięcia głębokiej próżni (poniżej 500 mikronów).
- **Elektroniczny zestaw manometrów chłodniczych:** Do kontroli ciśnienia podczas próby szczelności, monitorowania próżni oraz kontroli ciśnień pracy (ssania i tłoczenia) po uruchomieniu.
- **Elektroniczny detektor nieszczelności:** Do precyzyjnego lokalizowania ewentualnych wycieków czynnika chłodniczego.
- **Waga chłodnicza:** Do precyzyjnego, wagowego napełnienia instalacji czynnikiem chłodniczym zgodnie z DTR agregatu.

3.4. Sprzęt do montażu instalacji wentylacyjnej

- **Narzędzia do obróbki blachy:** Nożyce ręczne i elektryczne, zaginarki, żłobiarki do wykonywania połączeń i obróbki kanałów na budowie.
- **Elektronarzędzia:** Wiertarki, wkrętarki, nitownice do montażu kanałów, mocowania zawiesi i urządzeń.
- **Urządzenie do pomiaru szczelności kanałów:** Specjalistyczny zestaw składający się z wentylatora, miernika przepływu i manometru, do wykonania próby szczelności zgodnie z normą PN-EN 12599.

3.5. Sprzęt do robót pomiarowych i regulacyjnych

- **Skalibrowany anemometr z balometrem (kapturem pomiarowym):** Do precyzyjnych pomiarów strumieni powietrza na anemostatach w celu regulacji instalacji.
- **Miernik poziomu dźwięku:** Do weryfikacji, czy praca instalacji nie przekracza dopuszczalnych norm hałasu.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Transport materiałów musi odbywać się w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Urządzenia takie jak centrala, agregat i separator muszą być transportowane zgodnie z DTR producenta.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Montaż instalacji wentylacji i klimatyzacji

Kanały należy montować zgodnie z trasami na rysunkach, układając je na podkładkach antywibracyjnych. Połączenia muszą być uszczelnione w celu uzyskania klasy szczelności C. Izolację montować po próbie szczelności. Urządzenia montować zgodnie z DTR. Instalację freonową lutować w osłonie azotu, przeprowadzić próbę szczelności i wykonać próżnię przed napełnieniem czynnikiem.

5.2. Montaż instalacji wodociągowej

Rurociągi o średnicach 28, 35, 42 mm łączyć metodą spawania TIG. Rurociągi o średnicy 22 mm łączyć metodą zaprasowywania. Instalację prowadzić naściennie w sposób zapewniający możliwość jej całkowitego, grawitacyjnego opróżnienia. Po montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową (1,5 x ciśnienie robocze, czas 30 min), a następnie dwukrotne płukanie i dezynfekcję.

5.3. Montaż instalacji kanalizacji technologicznej

Przewody grawitacyjne układać z zachowaniem minimalnych spadków (2% dla Ø110, 1% dla Ø200/250). Separator i studnie posadowić na zagęszczonym podłożu z piasku. Rurociąg ciśnieniowy ułożyć na głębokości ok. 1 m, a w wykopie umieścić taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

6. KONTROLA JAKOŚCI, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT

6.1. Kontrola w trakcie robót i odbiory zanikające

Wykonawca jest zobowiązany do zgłaszania Inspektorowi nadzoru z co najmniej 3-dniowym wyprzedzeniem gotowości do odbioru robót ulegających zakryciu (zanikających). Odbiór taki musi być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbiorowi zanikającemu podlegają w szczególności:

- **Przygotowanie podłoża i posadowienie obiektów podziemnych:** Kontrola zagęszczenia podbudowy piaszczystej pod separatorem i studniami przed ich montażem.
- **Ułożenie rurociągów w wykopach:** Kontrola spadków, rodzaju i grubości obsypki i zasypki rurociągów kanalizacyjnych i ciśnieniowych przed zasypaniem wykopu.
- **Próby szczelności:** Wszystkie próby ciśnieniowe i szczelności muszą być przeprowadzone przed wykonaniem izolacji termicznej lub zakryciem instalacji (np. w bruzdach, pod wylewkami).
- **Przejścia przez przegrody ppoż.:** Kontrola poprawności montażu i uszczelnienia przejść instalacyjnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego przed ich

finalnym замуrowaniem lub otynkowaniem.

6.2. Badania i pomiary końcowe

Po zakończeniu całości robót montażowych, Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia, na własny koszt, kompletu badań i pomiarów, których wyniki stanowią podstawę do odbioru końcowego.

6.2.1. Instalacja wentylacji mechanicznej

- **Próba szczelności kanałów:** Należy przeprowadzić próbę szczelności dla reprezentatywnego odcinka instalacji (min. 10% całkowitej powierzchni) zgodnie z procedurą opisaną w normie PN-EN 12599. Wymagana klasa szczelności to klasa C. Próba polega na zaślepieniu odcinka i wytworzeniu w nim nadciśnienia za pomocą specjalistycznego urządzenia pomiarowego. Wynik próby, w postaci protokołu z wykresem, musi zostać zaakceptowany przez Inspektora nadzoru przed przystąpieniem do izolowania kanałów.
- **Pomiary wydajności i regulacja:** Po uruchomieniu centrali należy dokonać pomiarów rzeczywistych strumieni powietrza na wszystkich anemostatach nawiewnych i wywiewnych. Pomiary należy wykonać skalibrowanym anemometrem z użyciem balometru (kaptura pomiarowego). Następnie, poprzez regulację przepustnic, należy doprowadzić wydajności do wartości projektowych z tolerancją $\pm 10\%$. Wyniki pomiarów przed i po regulacji należy przedstawić w formie protokołu regulacji.
- **Pomiary głośności:** Należy dokonać pomiaru poziomu dźwięku A w hali produkcyjnej podczas pracy instalacji wentylacyjnej na biegu nominalnym. Poziom hałasu nie może przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w odpowiednich normach dla tego typu pomieszczeń.

6.2.2. Instalacja freonowa (chłodnicza)

- **Próba szczelności:** Próba musi być wykonana przy użyciu suchego azotu technicznego i składać się z dwóch etapów: próby wstępnej pod podwyższonym ciśnieniem (np. 30 bar przez 30 minut) w celu wykrycia dużych nieszczelności, oraz próby głównej pod ciśnieniem roboczym przez minimum 24 godziny. Spadek ciśnienia w próbie głównej, po uwzględnieniu korekty na zmianę temperatury otoczenia, jest niedopuszczalny.
- **Sprawdzenie próżni:** Po pozytywnej próbie szczelności, należy wytworzyć w instalacji głęboką próżnię (poniżej 500 mikronów), co potwierdza usunięcie wilgoci i gazów niekondensujących. Próżnia musi być utrzymana przez określony czas (np. 4 godziny), co ostatecznie świadczy o szczelności układu.
- **Kontrola pracy:** Po napełnieniu układu czynnikiem, należy uruchomić system i

dokonać pomiarów kluczowych parametrów pracy: ciśnienia ssania i tłoczenia, temperatury przegrzania i dochłodzenia czynnika. Parametry te muszą mieścić się w zakresach określonych w DTR agregatu.

6.2.3. Instalacja wodociągowa i rurociąg ciśnieniowy PE

- **Próba ciśnieniowa:** Instalację należy napęłnić wodą, odpowietrzyć, a następnie poddać próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próbne musi wynosić 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 1,0 MPa. Próba składa się z próby wstępnej (2 x 10 minut z dobieciem ciśnienia) oraz próby głównej (30 minut). Spadek ciśnienia w próbie głównej nie może przekroczyć 0,02 MPa.
- **Płukanie i dezynfekcja:** Po pozytywnej próbie, instalację należy dwukrotnie przepłukać czystą wodą aż do uzyskania klarowności. Następnie należy przeprowadzić dezynfekcję chemiczną roztworem podchlorynu sodu o odpowiednim stężeniu i czasie kontaktu (np. 24h), po czym ponownie wypłukać instalację. Z wykonanych czynności należy sporządzić protokół.

6.2.4. Instalacja kanalizacji technologicznej

- **Sprawdzenie spadków:** Przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej kontroli ułożenia rurociągów w celu potwierdzenia zachowania projektowanych spadków.
- **Próba szczelności:** Zewnętrzne odcinki sieci grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności wodą, zgodnie z normą PN-EN 1610. Próba polega na napęłnieniu odcinka między studniami wodą i obserwacji ewentualnego ubytku wody w określonym czasie.
- **Inspekcja TV (opcjonalnie, na żądanie Inspektora):** Główne kolektory kanalizacyjne mogą zostać poddane inspekcji kamerą TV w celu weryfikacji braku uszkodzeń, owalizacji czy zanieczyszczeń po montażu.

6.3. Odbiór końcowy

Warunkiem zgłoszenia obiektu do odbioru końcowego i przystąpienia do czynności odbiorowych jest łączne spełnienie następujących warunków:

1. **Uzyskanie pozytywnych wyników wszystkich prób i pomiarów,** wymienionych w pkt 6.2. Wszystkie protokoły z badań muszą być skompletowane i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru przed oficjalnym terminem odbioru.
2. **Pomyślne przeprowadzenie rozruchu technologicznego.** Rozumie się przez to co najmniej 48-godzinną, nieprzerwaną pracę wszystkich systemów w warunkach symulujących normalną eksploatację. W trakcie rozruchu systemy muszą stabilnie utrzymywać zadane parametry (np. temperatura w hali, temperatura c.w.u.) bez generowania alarmów i awarii.
3. **Przeprowadzenie pełnej regulacji wszystkich systemów,** w tym zbilansowanie

hydrauliczne instalacji wodnej oraz zbilansowanie pneumatyczne instalacji wentylacyjnej do wartości projektowych, co musi być potwierdzone protokołem z regulacji.

4. **Przekazanie Inspektorowi nadzoru kompletnej dokumentacji powykonawczej**, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 8 niniejszej STWiOR.

Integralną i kluczową częścią procedury odbioru końcowego jest **przeprowadzenie przez Wykonawcę praktycznego szkolenia dla personelu Zamawiającego**. Szkolenie musi zostać potwierdzone protokołem podpisanym przez uczestników i obejmować co najmniej następujące zagadnienia:

- **Obsługa systemu wentylacji i klimatyzacji:** Prezentacja funkcji sterownika ściennego, zmiana nastaw temperatury, trybów pracy (grzanie/chłodzenie/auto), programowanie harmonogramów czasowych, obsługa funkcji specjalnych (np. tryb odszraniania), interpretacja kodów błędów i alarmów, procedura resetowania systemu, a także praktyczny pokaz wymiany filtrów w centrali wentylacyjnej.
- **Obsługa instalacji wodociągowej:** Lokalizacja i obsługa głównych zaworów odcinających, szczegółowe omówienie i praktyczny pokaz procedury całkowitego opróżniania instalacji na okres postoju oraz jej ponownego, bezpiecznego napełniania i odpowietrzania, obsługa podgrzewacza c.w.u., zasady przeprowadzania okresowej dezynfekcji termicznej.
- **Obsługa instalacji kanalizacyjnej:** Zasady codziennej kontroli i czyszczenia koszy osadczych w odwodnieniach liniowych i wpustach podłogowych, obsługa i interpretacja wskazań systemu monitoringu separatora tłuszczu (SMARTSEP), procedura zgłaszania konieczności opróżnienia separatora.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

7.1. Zasady ogólne

Podstawą do rozliczenia wykonanych robót jest obmiar rzeczywisty, potwierdzony przez Inspektora nadzoru i zgodny z jednostkami miar określonymi w kosztorysie ofertowym. Cena jednostkowa każdej pozycji kosztorysowej musi być kompletna i uwzględniać wszystkie koszty związane z jej wykonaniem, w tym: koszt materiałów podstawowych, koszt materiałów pomocniczych (np. uszczelki, śruby, elektrody, luty, taśmy, kleje, zaprawy, kotwy, podpory), koszt robocizny, pracy sprzętu, transportu, a także koszty pośrednie, zysk i ewentualne podatki.

7.2. Zasady szczegółowe dla poszczególnych rodzajów robót

- **Roboty ziemne (wykopy, zasypki, podbudowy):** Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m^3] objętości w stanie naturalnym (dla wykopów) lub objętości

po zagęszczeniu (dla zasypek i podbudów). Obmiar dokonywany jest na podstawie pomiarów geodezyjnych przed i po wykonaniu robót. Cena jednostkowa obejmuje m.in. mechaniczne i ręczne wykonanie wykopu, transport urobku, wykonanie i rozebranie ewentualnych umocnień ścian wykopu, przygotowanie i zagęszczenie podłoża oraz warstwowe zasypanie i zagęszczenie wykopu.

- **Rurociągi (wodne, kanalizacyjne, freonowe, skroplinowe):** Jednostką obmiarową jest metr bieżący [m] ułożonego rurociągu. Pomiaru dokonuje się w osi rurociągu, bez odliczania długości zajmowanej przez kształtki i armaturę. Cena jednostkowa za 1 m rurociągu obejmuje koszt rury, wszystkich kształtek (kolan, trójników, redukcji), elementów połączeniowych (złączy, spawów, lutów), podpór, mocowań, przejść przez przegrody (bez zabezpieczeń ppoż.), a także koszt wykonania prób szczelności, płukania i dezynfekcji (dla instalacji wodnej).
- **Kanały wentylacyjne:** Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] powierzchni rozwiniętej kanałów prostych i kształtek. Obmiar dokonywany jest na podstawie wymiarów zewnętrznych. Cena jednostkowa za 1 m² kanału obejmuje koszt blachy, wszystkich kształtek (kolan, trójników, redukcji, dyfuzorów), elementów połączeniowych (ramek, narożników, uszczelek), usztywnień, podpór, mocowań oraz materiałów uszczelniających.
- **Urządzenia (centrale, agregaty, podgrzewacze, separatory, studnie):** Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] lub sztuka [szt.] zamontowanego i uruchomionego urządzenia. Cena jednostkowa obejmuje koszt dostawy urządzenia, jego posadowienie na fundamencie lub konstrukcji wsporczej, montaż, podłączenie do wszystkich instalacji (kanałowej, rurowej, elektrycznej, automatyki, kanalizacyjnej), wykonanie rozruchu, regulacji oraz przeprowadzenie wszystkich wymaganych prób i pomiarów.
- **Armatura i elementy końcowe (anemostaty, zawory, wpusty, odwodnienia, rewizje):** Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] zamontowanego elementu. Cena jednostkowa obejmuje koszt dostawy elementu, jego montaż w instalacji wraz ze wszystkimi niezbędnymi materiałami połączeniowymi (np. uszczelki, śruby, króćce przyłączeniowe) oraz uszczelnienie miejsca montażu.
- **Izolacje termiczne:** Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m²] zaizolowanej powierzchni. Obmiar dokonywany jest na podstawie zewnętrznych wymiarów zaizolowanych elementów (kanałów, rur). Cena jednostkowa za 1 m² izolacji obejmuje koszt materiału izolacyjnego, materiałów mocujących (szpilek, kleju), płaszcza ochronnego oraz taśm uszczelniających.

8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia kompletnej dokumentacji

powykonawczej (3 egz. papierowe i 1 w wersji elektronicznej w formacie PDF i edytowalnym DWG), zawierającej co najmniej:

- Rysunki powykonawcze z naniesionymi trasami wszystkich instalacji, lokalizacją urządzeń i armatury.
- Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą sieci zewnętrznych.
- Wszystkie protokoły z prób szczelności, pomiarów wydajności i głośności.
- Kopię Karty Urządzenia z Centralnego Rejestru Operatorów (CRO).
- Certyfikaty, atesty i deklaracje właściwości użytkowych na wszystkie wbudowane materiały i urządzenia.
- Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) wszystkich urządzeń.
- Instrukcje obsługi i konserwacji w języku polskim.
- Karty gwarancyjne.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa Prawo budowlane.
- Ustawa o substancjach zubożających warstwę ozonową (F-gazowa).
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki.
- Polskie Normy, w szczególności: PN-EN 13779, PN-EN 12599, PN-EN 1507, PN-EN 12735-1, PN-EN 806, PN-EN 858.