

# 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 – CENTRALNEGO OGRZEWANIA

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	45332200-5
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 WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **1. Kody CPV:**

- 45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania,
- 45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne.

### **2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej /ST/**

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

### **3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty obejmują w szczególności:

- demontaż elementów instalacji przeznaczonych do wymiany (jeśli przewiduje dokumentacja),
- montaż nowych przewodów instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z dokumentacją projektową,
- montaż pionów i przewodów rozdzielczych wraz z mocowaniami i kompensacją wydłużeń,
- montaż grzejników stalowych płytowych oraz grzejników drabinkowych w pomieszczeniach sanitarnych,
- montaż armatury odcinającej, regulacyjnej i odpowietrzającej,
- podłączenie nagrzewnic central wentylacyjnych do instalacji grzewczej,
- wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych z zachowaniem wymaganej odporności ogniowej,
- wykonanie izolacji cieplnej przewodów zgodnie z wymaganiami Warunków Technicznych,
- przeprowadzenie prób ciśnieniowych i płukania instalacji,
- regulację hydrauliczną instalacji i sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

#### 4. Określenia podstawowe

- **Instalacja centralnego ogrzewania (c.o.)** – układ przewodów, armatury, pomp, urządzeń zabezpieczających i odbiorników ciepła (grzejników/nagrzewnic) służący do przekazywania ciepła do pomieszczeń budynku.
- **Czynnik grzewczy** – woda instalacyjna (ewentualnie z dodatkiem inhibitorów korozji/antyamarzaniowych), krążąca w obiegu zamkniętym.
- **Parametry obliczeniowe** – temperatura zasilania/powrotu i ciśnienie robocze przyjęte w dokumentacji projektowej (np. 70/50°C, 6 bar).
- **Ciśnienie statyczne** – ciśnienie słupa wody wynikające z wysokości instalacji, mierzone przy braku przepływu.
- **Ciśnienie próbne** – ciśnienie stosowane podczas badania szczelności (zwykle 1,5 × ciśnienie robocze, nie mniej niż wartość wymagana w projekcie).
- **Przewód zasilający/powrotny** – przewód doprowadzający/odprowadzający czynnik grzewczy do/od odbiorników ciepła.
- **Pion c.o.** – pionowy przewód rozprowadzający czynnik grzewczy na kondygnacje.
- **Przewód rozdzielczy** – przewód poziomy rozprowadzający czynnik z pionów do odbiorników.
- **Odbiornik ciepła (grzejnik)** – urządzenie (np. stalowy płytowy, drabinkowy, konwektor) przekazujące ciepło do pomieszczenia.
- **Nagrzewnica wodna** – wymiennik ciepła w centrali wentylacyjnej, zasilany z instalacji c.o.
- **Odpowietrznik** – urządzenie do usuwania powietrza z instalacji (automatyczny lub ręczny).
- **Separator powietrza/zanieczyszczeń** – urządzenie do ciągłego wytrącania pęcherzy powietrza i cząstek stałych z czynnika grzewczego.
- **Pompa obiegowa** – urządzenie wymuszające przepływ czynnika grzewczego w obiegu (pojedyncza lub w układzie rezerwowym).
- **Armatura odcinająca** – zawory umożliwiające odcięcie części instalacji (zawory kulowe, zasuwy).
- **Armatura regulacyjna** – zawory regulacyjne, równoważące, termostatyczne przy grzejnikach, zawory trójdrogowe/mieszające – służące do regulacji przepływu i temperatury.

- **Nastawa wstępna** – fabryczne lub obliczeniowe ustawienie elementu regulacyjnego (zaworu/grzejnika) zapewniające projektowe rozdziały przepływów.
- **Naczynie wzbiornicze przeponowe** – urządzenie kompensujące zmiany objętości wody w instalacji zamkniętej.
- **Zawór bezpieczeństwa** – armatura zabezpieczająca instalację przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.
- **Zawór zwrotny** – armatura zabezpieczająca przed przepływem wstecznym.
- **Uzupełnianie instalacji (doinstalowanie wody)** – kontrolowane uzupełnianie ubytków czynnika grzewczego, zwykle przez stację uzdatniania/napełniania.
- **Płukanie instalacji** – proces hydraulicznego czyszczenia przewodów przed oddaniem do eksploatacji.
- **Uzdatnianie wody instalacyjnej** – przygotowanie wody (odsolenie, odgazowanie, inhibitory) zgodnie z wytycznymi producentów źródła ciepła/armatury.
- **Izolacja cieplna przewodów** – otuliny o wymaganej grubości i parametrach  $\lambda$ , ograniczające straty ciepła i kondensację (zgodnie z WT i PN-B-02421).
- **Kompensacja wydłużeń** – sposób montażu (punkty stałe/przesuwne, pętle kompensacyjne) umożliwiający swobodne odkształcenia termiczne przewodów.
- **Próba szczelności na zimno/na gorąco** – badanie szczelności instalacji odpowiednio w temperaturze otoczenia i po rozruchu z czynnikiem podgrzanym.
- **Regulacja hydrauliczna** – ustawienie przepływów w gałęziach/odbiornikach do wartości projektowych (równoważenie statyczne/dynamiczne).
- **Dokumentacja powykonawcza** – zaktualizowane rzuty, schematy, zestawienia i protokoły badań odzwierciedlające stan faktycznie wykonany.

## 5. 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.

## **6. Materiały**

Wskazanie nazw producentów w dokumentacji projektowej ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że posiadają parametry techniczne nie gorsze niż określone w dokumentacji projektowej i niniejszej Specyfikacji. W przypadku zastosowania materiałów równoważnych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić karty katalogowe, dane techniczne oraz aprobaty techniczne potwierdzające ich przydatność.

Do stosowania dopuszcza się wyłącznie wyroby budowlane:

- posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa, zgodne z Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi,
- dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- oznaczone znakiem CE i zgodne z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państw członkowskich UE,
- znajdujące się w wykazie wyrobów o niewielkim znaczeniu dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z zasadami sztuki budowlanej.

### **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 termostaticzne z nastawą wstępną, głowice termostaticzne,
- **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**: obejmy 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

- rury i kształtki należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i czystych lub pod zadaszeniem, chroniąc przed nasłonecznieniem i wysoką temperaturą,
- kształtki i uszczelki należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, do momentu wbudowania,
- elementy akcesoryjne i armatura powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym i zabrudzeniem.

## 7. Sprzęt

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem dostosowanym do technologii spawania i montażu instalacji centralnego ogrzewania. Sprzęt musi spełniać wymagania BHP i ochrony środowiska oraz być obsługiwany przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Sprzęt niezbędny do wykonania robót:

- spawarki elektryczne i gazowe do spawania rur stalowych czarnych,
- przecinarki tarczowe lub piły mechaniczne do cięcia rur stalowych,
- szlifierki kątowe z tarczami do obróbki spoin i krawędzi,
- giętarek do rur stalowych (manualne lub hydrauliczne),
- gwintownice do wykonywania połączeń gwintowanych w miejscach przewidzianych projektem,
- narzędzia montażowe: klucze do rur, szczypce, wiertarki, wkrętarki, młoty udarowe do wykonywania otworów w przegrodach,
- urządzenia do prób ciśnieniowych – pompy ciśnieniowe ręczne lub elektryczne z manometrem rejestrującym,
- pompy do płukania i uzdatniania instalacji,
- sprzęt pomocniczy: rusztowania, drabiny, podnośniki, wózki transportowe do przenoszenia grzejników i odcinków przewodów.

Wszelki sprzęt musi być stosowany zgodnie z instrukcjami producenta i zasadami sztuki instalacyjnej.

## **8. Transport**

Materiały i urządzenia przeznaczone do instalacji centralnego ogrzewania należy transportować w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi, korozją oraz zabrudzeniem.

- Rury stalowe czarne należy przewozić na samochodach o odpowiedniej długości skrzyni ładunkowej, zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie jazdy. Przy transporcie dłuższych odcinków dopuszczalne jest wystawianie poza skrzynię, lecz nie więcej niż 1 m, z zachowaniem przepisów ruchu drogowego. Rury muszą być układane na podkładach drewnianych i zabezpieczone pasami transportowymi.
- Kształtki i armaturę transportować w opakowaniach fabrycznych, chroniących przed uszkodzeniem mechanicznym, zawilgoceniem i zabrudzeniem. Zawory, odpowietrzniki i elementy regulacyjne powinny być przewożone w pozycji zabezpieczającej przed uderzeniami.
- Grzejniki stalowe należy transportować w pozycji zgodnej z zaleceniami producenta, w opakowaniach fabrycznych, chroniących przed uszkodzeniem powłoki lakierniczej. Niedopuszczalne jest układanie grzejników jeden na drugim bez przekładek zabezpieczających.
- Izolacje cieplne (otuliny PE, kauczukowe, z wełny mineralnej) należy przewozić w oryginalnych opakowaniach foliowych lub kartonowych, zabezpieczonych przed zawilgoceniem, zgnieceniem i promieniowaniem UV.
- Osprzęt instalacyjny (obejmy, wsporniki, tuleje, elementy montażowe) przewozić w opakowaniach zbiorczych, zabezpieczonych przed rozsypaniem i korozją.

Podczas transportu wszystkie materiały i urządzenia muszą być unieruchomione, aby wyeliminować możliwość przesunięć, wstrząsów i uszkodzeń w trakcie przewozu.

## **9. Wykonanie robót**

Roboty należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi normami, zasadami sztuki instalacyjnej oraz przepisami BHP i p.poż. Wszelkie odstępstwa wymagają akceptacji Inżyniera nadzoru.

### **9.1. Montaż przewodów stalowych**

- Przewody magistralne i piony należy wykonywać z rur stalowych czarnych spawanych, zgodnie z trasami podanymi w projekcie.
- Połączenia wykonywać metodą spawania; połączenia gwintowane dopuszcza się tylko przy armaturze.
- Przewody prowadzić wzdłuż ścian, stropów lub w szachtach instalacyjnych.
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać w tulejach ochronnych o średnicy większej od średnicy rury o min. 2 cm, z zachowaniem odporności ogniowej.
- Spoiny po oczyszczeniu zabezpieczyć powłoką antykorozyjną.

### **9.2. Montaż przewodów z PEX/AL/PEX**

- odejścia do grzejników i rozprowadzenia na kondygnacjach należy wykonywać z rur wielowarstwowych PEX/AL/PEX lub PE-RT/AL/PE-RT.
- Połączenia wykonywać na złączkach systemowych zaprasowywanych – przy użyciu zaciskarek zgodnych z systemem.
- Przewody prowadzić w peszlach ochronnych, bruzdach lub w systemowych listwach podłogowych, zapewniając możliwość kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Promienie gięcia rur powinny być zgodne z zaleceniami producenta, niedopuszczalne jest łamanie rur poza parametrami systemowymi.
- Wszelkie przejścia przez przegrody należy wykonywać w rurach osłonowych (peszlach) umożliwiających swobodny ruch termiczny.

### **9.3. Podpory i kompensacje przewodów**

- Przewody stalowe mocować na podporach stałych i przesuwnych, w odległościach zgodnych z normą PN oraz zaleceniami producenta systemu mocowań.
- Przewody PEX/AL/PEX prowadzone w peszlach w posadzkach lub bruzdach nie wymagają podpór, jednak należy stosować punkty mocujące w rozdzielaczach i przy grzejnikach.
- Kompensację wydłużeń przewodów stalowych należy zapewnić przez odpowiednie prowadzenie instalacji (łuki, zmiany kierunku) lub zastosowanie kompensatorów.

### **9.4 Montaż grzejników**

Grzejniki stalowe płytowe i drabinkowe montować w lokalizacjach przewidzianych w projekcie, na konsolach ściennych lub stojakach podłogowych.



Zachować odległości montażowe: od podłogi  $\geq 10\text{--}12\text{ cm}$ , od parapetu  $\geq 10\text{ cm}$ , od ściany  $3\text{--}5\text{ cm}$ .

Grzejniki wyposażać w: zawór termostatyczny z nastawą wstępną, zawór odcinający na powrocie oraz odpowietrznik.

Grzejniki podłączać do przewodów PEX/AL/PEX zgodnie ze schematem projektowym (system dolnego podłączenia, bocznego lub krzyżowego).

### **9.5 Montaż armatury**

Armaturę odcinającą, regulacyjną i zabezpieczającą montować w miejscach łatwo dostępnych do obsługi i konserwacji.

Kierunek montażu zaworów musi być zgodny z oznaczeniem producenta.

Armaturę spustową montować w najniższych punktach instalacji, z końcówkami umożliwiającymi podłączenie węża do spuszczenia wody.

### **9.6 Izolacje przewodów**

Przewody stalowe rozdzielcze i piony izolować zgodnie z wymaganiami WT i PN-B-02421, grubość min.  $40\text{ mm}$  dla średnic  $\leq 90\text{ mm}$ , oraz  $\geq 50\text{ mm}$  dla średnic  $> 90\text{ mm}$ .

Przewody PEX/AL/PEX prowadzone w posadzkach i bruzdach – zabezpieczyć termicznie i akustycznie, stosując peszle i otuliny systemowe.

Izolacje układać w sposób ciągły, szczelny, bez mostków cieplnych.

### **9.7 Włączenie do węzła cieplnego**

Instalację należy podłączyć do rozdzielacza węzła cieplnego w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej.

Połączenia z węzłem wykonać z rur stalowych spawanych, montując armaturę odcinającą, filtr siatkowy, odpowietrznik i zawory regulacyjne zgodnie z projektem.

Włączenie musi zapewnić możliwość łatwego odcięcia i serwisowania instalacji.

### **9.8 Próby i płukanie instalacji**

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności wodą pod ciśnieniem równym  $1,5 \times$  ciśnienie robocze, lecz nie mniejszym niż  $0,6\text{ MPa}$ .

Instalację należy dokładnie przepłukać wodą, usuwając zanieczyszczenia i pozostałości po spawaniu.

Woda instalacyjna powinna być uzdatniona (zmiękczona, odgazowana), zgodnie z wytycznymi producenta węzła cieplnego i PN-EN 12828.

### **9.9 Regulacja i uruchomienie instalacji**

Po płukaniu i napełnieniu instalacji należy wykonać regulację hydrauliczną – ustawienie przepływów w pionach, gałęziach i przy grzejnikach do wartości projektowych.

Sprawdzić nastawy zaworów termostatycznych i równoważących.

Uruchomienie instalacji przeprowadzić w obecności Inżyniera nadzoru, wykonując próbę działania przy temperaturze obliczeniowej czynnika grzewczego.

## 10. Rozpoczęcie robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacji sanitarnej Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt spełnia warunki zgodne z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, umożliwiające bezpieczne prowadzenie robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową,
- przygotowano i udostępniono trasy prowadzenia przewodów, bruzdy, przepusty i otwory w stropach oraz ścianach,
- miejsca montażu pionów kanalizacyjnych i rewizji są wytyczone i skoordynowane z innymi instalacjami,
- zapewniono możliwość wykonania przejść przez przegrody budowlane oraz późniejszego uszczelnienia zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- przewidziane do zabudowy materiały i urządzenia zostały sprawdzone pod względem zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz posiadania odpowiednich atestów i deklaracji zgodności.

## 11. Kontrola i jakość robót

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji centralnego ogrzewania muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Dotyczy to w szczególności rur stalowych, rur PEX, kształtek systemowych, armatury odcinającej i regulacyjnej, grzejników, izolacji cieplnych i akustycznych.

## 12. Warunki przystąpienia do badań

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- przed zakryciem bruzd, stropów podwieszanych i szachtów instalacyjnych,
- przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów,
- po zakończeniu montażu przewodów, grzejników i armatury – przed próbą szczelności,
- po przeprowadzeniu prób szczelności i regulacji instalacji w okresie odbioru technicznego.

## 13. Badanie przewodów

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów stalowych i PEX zgodnie z projektem,
- kontrola rodzaju rur, średnic i sposobu połączeń (spawanych, gwintowanych, zaprasowywanych),
- sprawdzenie rozmieszczenia podpór i uchwytów oraz poprawności kompensacji wydłużeń,
- sprawdzenie wykonania przejść przez ściany i stropy (tuleje ochronne, zabezpieczenia ogniowe),

- kontrola prawidłowości wykonania izolacji cieplnej i akustycznej.

#### **14. Badanie grzejników**

- kontrola lokalizacji montażu grzejników względem dokumentacji projektowej,
- sprawdzenie typu i wymiarów grzejników,
- kontrola kompletności wyposażenia: zawory termostatyczne z nastawą wstępną, zawory odcinające, odpowietrzniki,
- ocena prawidłowości zamocowania (konsolki, stojaki).

#### **15. Badanie szczelności instalacji**

- po zakończeniu montażu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej wodą zgodnie z PN-EN 12828,
- instalację napełnia się wodą i podnosi ciśnienie do wartości próbnej równej  $1,5 \times$  ciśnienie robocze, lecz nie mniejsze niż 0,6 MPa,
- czas próby: min. 30 minut – niedopuszczalny jest spadek ciśnienia,
- wyniki próby szczelności należy udokumentować protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

#### **16. Badanie armatury i urządzeń regulacyjnych**

- sprawdzenie doboru i lokalizacji armatury zgodnie z projektem,
- kontrola kierunku montażu i prawidłowości działania zaworów odcinających, zwrotnych, równoważących, antyskażeniowych, reduktorów,
- sprawdzenie nastaw zaworów termostatycznych i regulatorów różnicy ciśnień,
- kontrola działania odpowietrzników automatycznych i ręcznych,
- ocena dostępności armatury do obsługi i konserwacji.

#### **17. 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 o zakresie i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed jego przeprowadzeniem. Wyniki obmiaru wpisuje się do Księgi Obmiaru.

Obmiar gotowych robót przeprowadza się z częstotliwością wymaganą dla miesięcznych rozliczeń lub w innych terminach określonych w Umowie.

#### **18. Jednostki obmiarowe:**

- przewody stalowe spawane i PEX – mb (dla każdej średnicy, długość liczona w osi przewodu wraz z kształtkami),
- grzejniki stalowe płytowe i drabinkowe – szt.,
- armatura odcinająca, regulacyjna, zabezpieczająca – szt.,
- zawory termostatyczne z głowicami – kpl,
- odpowietrzniki automatyczne i ręczne – szt.,
- izolacja cieplna przewodów – mb,
- próba szczelności instalacji – kpl,
- płukanie i uzdatnienie instalacji – kpl,
- regulacja hydrauliczna instalacji – kpl.

W przypadku robót zanikających obmiar należy wykonać w trakcie ich realizacji i ująć w protokole odbiorowym.

## 19. Odbiór robót

Odbiór instalacji centralnego ogrzewania odbywa się w różnych fazach realizacji robót:

- *Odbiór międzyoperacyjny* – obejmuje roboty istotne i nieodwracalne, np. wykonanie przejść przez ściany i stropy, wykonanie bruzd, montaż przewodów w szachtach, spawanie przewodów stalowych. Sporządza się protokół stwierdzający jakość i przydatność robót.
- *Odbiór częściowy* – dotyczy elementów, do których dostęp zanika po postępie robót (np. przewody w bruzdach, w posadzkach, w szachtach instalacyjnych, odcinki zaizolowane). Sprawdza się zgodność z projektem i wykonuje próby szczelności. Protokół powinien jednoznacznie identyfikować odbieraną część instalacji.
- *Odbiór końcowy* – możliwy po zakończeniu wszystkich robót montażowych, próby szczelności i regulacji hydraulicznej z wynikiem pozytywnym. Do odbioru należy przedstawić: projekt powykonawczy, dziennik budowy, protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych, protokoły prób szczelności i regulacji, dokumenty dopuszczające zastosowane materiały i urządzenia, instrukcje obsługi i gwarancje. Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku gotowości.

## 20. 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 robót, potwierdzonych protokołami odbioru, w podziale na etapy zgodnie z harmonogramem rzeczowo-finansowym.

## 21. Normy i przepisy

Przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania 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-EN 12828** – Instalacje grzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania,
- **PN-EN 14336** – Instalacje grzewcze w budynkach – Odbiór wodnych instalacji centralnego ogrzewania,
- **PN-EN 442** – Grzejniki i konwektory – Wymagania i metody badań,
- **PN-EN 215** – Termostatyczne zawory grzejnikowe – Wymagania i metody badań,
- **PN-B-02421** – Ogrzewnictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń,
- **PN-EN ISO 15875** – Systemy przewodów z polietylenu sieciowanego (PE-X) do instalacji grzewczych i wodociągowych,

- **PN-EN ISO 21003** – Systemy rurowe wielowarstwowe przeznaczone do instalacji wodociągowych i grzewczych,
- **PN-EN 10255** – Rury stalowe czarne gwintowane i spawane do przewodów ciśnieniowych,
- **PN-EN 10217** – Rury stalowe do ciśnieniowych instalacji wodnych i grzewczych,
- **PN-EN ISO 15614** – Wymagania dotyczące spawania – kwalifikacja technologii spawania metali,
- **PN-EN 13480** – Rurociągi przemysłowe – wymagania konstrukcyjne i badania,
- **PN-EN 12170** – Systemy ogrzewcze w budynkach – Procedury badań odbiorczych i dokumentacja,
- **PN-EN 12171** – Systemy ogrzewcze w budynkach – Procedury konserwacji,
- Wytyczne producentów urządzeń i armatury (zawory, pompy, regulatory, grzejniki),
- Aktualne przepisy i wytyczne branżowe dotyczące jakości wody instalacyjnej (uzdatnianie, ochrona przed korozją i osadami).