

element projektu	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH. BRANŻA SANITARNA	Tom 5 IS
------------------	--	-------------

nazwa zamierzenia budowlanego

**BUDOWA NOWEGO BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO O WYMIARACH 12x20m
WRAZ Z ZADASZENIEM O STAŁEJ KONSTRUKCJI, ZAPLECZEM SOCJALNO-
SZATNIOWYM ORAZ ŁĄCZNIKIEM DO ISTNIEJĄCEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
SZCZEPANOWIE**

Kategoria obiektu budowlanego: XV

dane inwestycji	Szczepanowo, 88-306 Dąbrowa dz. nr 34/4; Jedn. Ewid.: Dąbrowa, 040901_2 Obręb ewid.: Szczepanowo, 040901_2.0013	dane inwestora	Gmina Dąbrowa, ul. Kasztanowa 16 88-306 Dąbrowa
-----------------	--	----------------	---

DATA OPRACOWANIA: LISTOPAD 2023

pełniona funkcja projektowa	<u>projektant instalacje sanitarne:</u> mgr inż. Grzegorz KUBANEK uprawnienia w specjalności sanitarnej bez ograniczeń upr nr SLK/IS/9444/16	
	<u>sprawdzający instalacje sanitarne:</u> mgr inż. Marian BLACHA uprawnienia w specjalności sanitarnej bez ograniczeń upr nr SLK/IS/9624/16	

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH:	2
1.2. NAZWY I KODY (CPV).	2
1.3. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.	2
1.4. ORGANIZACJA BUDOWY.	2
1.5. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH.	2
1.6. OCHRONA ŚRODOWISKA.....	3
1.7. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY.	3
1.8. ZAPLECZA DLA POTRZEB BUDOWY.	3
2. (CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA) – INSTALACJE SANITARNE.	3
2.1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	3
2.1.1. Wytyczne wykonania i montażu.	3
2.2. INSTALACJA C.O.	5
2.3. INSTALACJA WOD.-KAN.....	5
2.3.1. Instalacja wody zimnej c.w.u. i cyrkulacji.	5
3. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.	5
3.1. INSTALACJA WENTYLACJI.....	5
3.1.1. Przewody.	5
3.1.2. Elementy.	5
3.2. INSTALACJA C.O.	7
3.2.1. Armatura.	7
3.2.2. Miejscowe urządzenia pomiarowe.	8
3.2.3. Armatura odcinająca.	8
3.2.4. Rury, łączniki.	8
3.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów źródła ciepła.	8
3.2.6. Izolacja cieplna.	8
3.2.7. Elementy grzejne.	9
3.3. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, C.W.U.....	10
3.3.1. Rury.	10
3.4. PRZYŁĄCZE WODY.....	10
3.4.1. Przewody rurowe.	10
3.4.2. Kształtki.	10
3.5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	11
3.5.1. Rury.	11
3.6. INSTALACJA ZEW. KANALIZACJI SANITARNEJ.....	11
3.6.1. Rury.	11
Cechy ogólne.	11
3.6.2. Studzienki-DN1000 mm.....	12
Cechy ogólne.	12
3.6.3. Zwieńczenia	13
4. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW.	13
4.1. KONTROLA ZGODNOŚCI WYKONANIA ROBÓT Z:	13
5. DOKUMENTY ODNIESIENIA.	13

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych:

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót instalacyjnych wg zakresu podanego poniżej dla zadania p.n.: „Budowa nowego boiska wielofunkcyjnego o wymiarach 12x20m wraz z zadaszeniem o stałej konstrukcji, zapleczem socjalno-szatniowym oraz łącznikiem do istniejącej szkoły podstawowej w Szczepanowie 88-306 Dąbrowa, na działce ewidencyjnej 34/4.”

Zakres opracowania obejmuje następujące instalacje i przyłącza:

- Instalację wentylacji mechanicznej,
- Instalację c.o.,
- Źródło ciepła,
- Instalację wod.-kan.,
- Przyłącze i instalacji zew. wody,
- instalacji zew. kanalizacji sanitarnej.

1.2. Nazwy i kody (CPV).

- 45331210-1: Instalowanie wentylacji,
- 45331100-7: Instalowanie centralnego ogrzewania,
- 45332000-3: Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne,
- 45231300-8: Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków,
- 45000000-7: Roboty budowlane.

1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest jednym z dokumentów niezbędnych przy udzielaniu zamówień publicznych i stanowi zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonywania robót budowlanych, obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.4. Organizacja budowy.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy, komplet dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Wykonawca umieści na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002r. z późn. zmianami. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać wpisu osób, którym zostało powierzone kierownictwo, nadzór i kontrola techniczna robót budowlanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały, urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby teren i obiekt lub jego elementy były w należytych stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca odpowiada za ochronę obiektów, urządzeń, instalacji itp. znajdujących się w obiekcie i terenie oraz uzyska od odpowiednich służb obiektu informacji o ich lokalizacji i procedurze postępowania podczas prowadzenia prac remontowych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych obiektów, instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia istniejących obiektów.

1.6. Ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

1.7. Warunki bezpieczeństwa pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Wykonawca będzie przestrzegał przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.8. Zaplecza dla potrzeb budowy.

Dla realizacji inwestycji Wykonawca może urządzić zaplecze dla potrzeb budowy na terenie posesji na, której usytuowane są sieci. Podłączenie zaplecza do instalacji elektrycznej i wodociągowej jest możliwe po uzgodnieniu z Zamawiającym sposobu rozliczenia i zapłaty za pobrane media. Koszty poboru wody, energii elektrycznej, w trakcie wykonywania robót objętych umową ponosi Wykonawca.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za swoje składniki majątkowe znajdujące się na placu budowy w trakcie realizacji przedmiotu umowy.

2. (Część szczegółowa) – instalacje sanitarne.

2.1. Instalacja wentylacji mechanicznej

2.1.1. Wytyczne wykonania i montażu.

Kanały wentylacyjne:

Instalację wykonuje się z kanałów prostokątnych z blachy stalowej ocynkowanej oraz okrągłych typ SPIRO.

Powietrze doprowadzane i odprowadzane będzie z wentylowanych pomieszczeń przewodami nawiewnymi i wywiewnymi z blachy stalowej ocynkowanej wzdłuż ścian. Powietrze nawiewane będzie do pomieszczeń i wywiewane poprzez kratki nawiewne oraz wywiewne wyposażonymi w przepustnice.

Przewody nawiewne i wywiewne prowadzone do central podwieszanych należy zaizolować.

Kanały wentylacyjne mocuje się do konstrukcji na typowych zawieszaniach lub wspornikach co 1÷2.0m (strzałka ugięcia kanału nie może przekraczać 2mm)

Mocowania wykonać zgodnie z normą. Pomiędzy kanał i przewód wentylacyjny należy zamontować podkładki amortyzujące.

Elementy podwieszeń należy wykonać z elementów ocynkowanych.

Izolacja.

Przewody nawiewne i wywiewne wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją cieplochronną z samoprzylepnych płyt z wełny mineralnej na folii aluminiowej ($\Lambda=0,0043 \text{ W/mK}$) gr. 30 mm.

Na przejściach kanałów przez ściany i stropy (nie będące oddzieleniami pożarowymi) o odporności ogniowej nie mniejszej niż EI 60 otwór między kanałem, a przegrodą należy zabezpieczyć pożarowo do odporności ogniowej tej przegrody. Kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia, których nie obsługują należy obudować.

Obliczenia przekrojów kanałów wentylacyjnych:

Przekroje kanałów wentylacyjnych zostaną określone w oparciu o następujące zestawienie.

Instalacje dobieramy tak, aby utrzymać niską prędkość przepływu:

Prędkość przepływu między elementami tłumika hałasu: maks. 5 m/s

Prędkość przepływu na czerpni i wyrzutni powietrza: maks. 2,5 m/s

Prędkość przepływu przez nagrzewnice: maks. 3 m/s.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

Czerpnia ścienna, kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej, kratki wywiewne, podwieszenia kanałów, centrale wentylacyjne nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Montaż i rozruch instalacji.

Roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normami:

Roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przeciwpożarowych.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

Kolana wentylacyjne muszą bezwzględnie wyposażone w kierownice powietrza.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie.

Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek.

Wszystkie instalacje muszą być wykonane w klasie szczelności B i wytrzymałości na podciśnienie zgodnie ze sprężami wentylatorów projektowanych układów.

Wentylatory dachowe muszą mieć podkładki wibroizolujące między obudową wentylatora a cokołem bądź podstawą dachową.

Cokół wentylatora dachowego musi posiadać izolację termiczną od wewnątrz.

Prace odbiorowe instalacji wentylacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” określonych na podstawie normy.

Hałas od zainstalowanych urządzeń:

Instalacje wentylacyjne przy normalnej pracy nie spowodują przekroczenia ciśnienia akustycznego o następujących wartościach:

- sale gimnastyczne: 50 dB(A)
- pomieszczenia administracyjne: 40 dB(A)
- pomieszczenia techniczne: 65 dB(A)

Projektowane instalacje wentylacyjne przy normalnej pracy nie spowodują przekroczenia poziomu całkowitej mocy akustycznej urządzenia.

Przewody wentylacji nawiewnej i wywiewnej należy oddzielić od centrali wentylacyjnej za pomocą połączeń elastycznych. Dla ograniczenia hałasu ze strony wentylacji na wszystkich kanałach nawiewnych i wywiewnych stosuje się tłumiki akustyczne.

- Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawo budowlane
- Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI INSTAL 2002r.

2.2. Instalacja c.o..

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania: podłogowego, na potrzeby zasilania promienników wodnych oraz instalację ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej AHU1. Ciepło dostarczane będzie z projektowanej kaskady pomp ciepła zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na parterze budynku. Rozprowadzenie poziomów zasilających i powrotnych projektuje się pod stropem części szatniowej oraz pod dachem budynku. Instalacje c.o. i c.t. wyprowadzone zostaną z projektowanego rozdzielacza w pomieszczeniu technicznym.

2.3. Instalacja wod.-kan.

2.3.1. *Instalacja wody zimnej c.w.u. i cyrkulacji.*

W przedmiotowym budynku projektuje się budowę nowej instalacji wody zimnej, c.w.u. oraz cyrkulacji. Woda ciepła przygotowywana będzie w projektowanym podgrzewaczu zasilanym z kotła gazowego. Na przewody instalacji wody zimnej, i c.w.u. przewiduje się rury wielowarstwowe (PE-RT - spoiwo - aluminium zgrzewane w sposób ciągły - spoiwo - PE-RT), odporne na dyfuzję tlenu, do stosowania w poziomach, pionach i rozprowadzeniach w instalacjach: wodociągowych, grzejnikowych, chłodniczych. Maksymalna temperatura pracy 95°C; maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70°C. Przewody łączyć poprzez system mosiężnych złączy zaprasowywanych. Instalację prowadzić podtynkowo wg tras wskazanych na poszczególnych kondygnacjach. Podejście pod przybory sanitarne przewiduje się w posadce oraz w bruzdach ściennych.

Przewidziano obligatoryjne wykonanie punktów stałych w miejscach podejść pod przybory i armaturę itp.

Podczas wykonawstwa instalacji należy kierować się instrukcjami wydanymi przez producenta systemu.

Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w rurze osłonowej PVC i dodatkowo zabezpieczyć poprzez obłożenie rury osłonowej kilkucentymetrową warstwą styropianu.

Średnice i trasy przewodów pokazano na rysunkach.

Podejścia do baterii przy przyborach sanitarnych wykonać za pomocą śrubunków lub króćców elastycznych o odpowiedniej długości.

3. **Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881).

3.1. Instalacja wentylacji.

3.1.1. *Przewody.*

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Kanały wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek (może to powodować dodatkowy hałas i drgania).

Na kanałach o dużych przekrojach oraz na kanale powietrza świeżego wykonać otwory rewizyjne i oznakować. Kanały te powinny posiadać usztywnienia.

Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki. Połączenia kanałów muszą spełniać wymogi szczelności klasy III wg DIN 24194 cz. II. Kanały montować na zawiesiach instalacyjnych z elementami wibroizolacji. Odgałęzienia od przewodów wentylacyjnych wykonać z elementami elastycznymi izolowanymi akustycznie.

3.1.2. *Elementy.*

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wymiennikiem krzyżowym wyposażona w nagrzewnicę wodną, filtry, wentylatory ze sterowaniem elektronicznym oraz tłumiki za centralą wg załączonych w projekcie parametrów.

Centrala wentylacyjna powinna spełniać następujące wymogi:

- wewnętrzne ściany centrali, komór i urządzeń wentylacyjnych muszą być: gładkie i łatwe do czyszczenia i dezynfekcji,
- wszystkie materiały muszą być odporne na środki stosowane do dezynfekcji,
- powierzchnie połączeń centrali uwzględniając wszystkie możliwe wpływy zakłóceń n.p.:
 - przepusty na przeprowadzenie kabli, muszą odpowiadać klasie szczelności wg DIN V24194cz. 2,
 - zainstalowane filtry nie powinny wykazywać pod wpływem wilgoci żadnych zjawisk rozpadu, ani degradacji klasy filtra;
 - opór filtra nie powinien być istotnie zmienny, na ścianie centrali należy umieścić informację o klasie filtra, producencie materiału filtrującego, początkowej różnicy ciśnień oraz dozwolonej, końcowej różnicy ciśnień; należy przewidzieć także miejsce do zapisywania ostatniej daty wymiany filtra,
 - ściany komory powinny posiadać izolację cieplną i akustyczną,
 - budowa centrali powinna być dostarczona w elementach, co umożliwi łatwy montaż.

Automatyka procesu.

W celu uzyskania zadanych parametrów powietrza nawiewanego, konieczne jest sterowanie procesami obróbki powietrza wentylacyjnego. Centrala wentylacyjna powinna być wyposażona w elementy automatyki zapewniające poprawny proces obróbki powietrza wentylacyjnego.

Wymagania dla układu automatyki:

1. Dokonać następujących pomiarów:

- temperatura nawiewu,
- temperatura wywiewu,
- wilgotność powietrza nawiewanego,
- stężenia CO₂ mierzone na kanale wywiewnym z Sali gimnastycznej.

2. Praca układu w systemie pracy ciągłej, sterowana zegarem:

- załączanie podstawowe centrali z szafy automatyki,
- nawiew i wywiew centrali sterowany elektronicznie /falownik/,
- przepustnice powietrza w centrali wentylacyjnej.

Standard urządzeń wentylacyjnych.

Szkielet centrali zbudowany jest z profili o grubości 50 mm z izolacją z wełny mineralnej. Panele centrali zewnętrzne jak i wewnętrzne wykonane z blachy ocynkowanej. Obudowa centrali spełnia właściwości obudowy wg normy potwierdzone certyfikatem TÜV.

Właściwości obudowy centrali wynikające z normy:

- Wytrzymałość mechaniczna obudowy - klasa D1,
- Szczelność obudowy:
 - przy podciśnieniu 400 Pa - klasa L1
 - przy nadciśnieniu 700 Pa - klasa L1
- Szczelność zamocowania filtra
 - przy podciśnieniu 400 Pa - klasa filtra G4
 - przy nadciśnieniu 400 Pa - klasa filtra G4
- Współczynnik przenikania ciepła - klasa T3,
- Współczynnik wpływu mostków termicznych – klasa TB3,
- Izolacyjność akustyczna obudowy – 20db dla 250Hz, 35db dla 1000Hz,
- Filtry w obudowie z blachy ocynkowanej. Dopuszcza się ramkę filtrów kieszeniowych z uszczelką klejoną,
- Wymienniki ciepła wykonanie standardowe CuAl w obudowie z blachy ocynkowanej,.

- Tace ociekowe wykonane z blachy ocynkowanej, dwuspadowe, izolowane matą samoprzylepną, dostarczane wraz z syfonami. Syfony mieszczą się w obrysie ramy,
- Wymienniki odzysku ciepła w wykonaniu standardowym,
- Prowadnice wymienników wykonane z blachy ocynkowanej.

Parametry projektowanych urządzeń.

Centrala wentylacyjna AHU1	Stojąca, wersja obudowy zewnętrzna, strona wykonania: prawa
Ilość powietrza nawiewanego	4600 m ³ /h
Ilość powietrza wywiewanego	4520 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny nawiew	180 Pa
Spręż dyspozycyjny wywiew	180 Pa
Wymiary (długość*szerość*wysokość)	2422*1345*1526 mm
Ciężar	704 kg
Wymiennik	Obrotowy wymiennik ciepła 80%
Zasilanie	5,92kW, 3*400V, 26,0A
Filtr wstępny nawiew/wywiew	F7/M5
Regulacja wydajności	falowniki
Nagrzewnica powietrza glikol etylenowy 35%	11,9 kW, 45/35°C

LP.	układ	opis	Ilość sztuk
1	N2-13	Wentylator osiowy kanałowy DN150 mm, 115W, 230V; V=470m ³ /h dp=150 Pa, m=5,0kg	1
2	W2-8	Wentylator osiowy kanałowy DN150 mm, 95W, 230V; V=550m ³ /h dp=150 Pa, m=5,0kg	1
3	WT-6	Wentylator osiowy kanałowy DN100 mm, 27W, 230V; V=120m ³ /h dp=60 Pa, m=5,4kg	1
4	N2-7	Nagrzewnica kanałowa DN250 mm, 9,0kW, 230V; V=470m ³ /h dp=7 Pa, m=6,1kg	1

3.2. Instalacja c.o..

3.2.1. Armatura.

Zawory odcinające, zwrotne.

Pom. techniczne powinno być wyposażone w zawory:

- po stronie instalacji c.o. z przyłączami do spawania, kołnierzone lub z przyłączami gwintowanymi.

Jako zawory odcinające należy stosować zawory kulowe. Korpusy zaworów i uszczelnienia powinny wytrzymać ciśnienie próbne wyższe o 30% od ciśnienia roboczego. Na korpusach zaworów powinny znajdować się następujące oznaczenia:

- producent,
- średnica nominalna,
- ciśnienie nominalne,
- kierunek przepływu

Filtry siatkowe.

Należy stosować filtry siatkowe:

- po stronie instalacji c.o. z siatką o ilości oczek 200/cm² z przyłączami kołnierzowymi lub gwintowanymi.

3.2.2. *Miejscowe urządzenia pomiarowe.*

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

- Termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm:
 - zakres pomiarowy:
 - 0°C – 100°C – dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
 - klasa dokładności: 1,6 – zgodnie z DIN 12786
- Manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek dwudrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:
 - zakres pomiarowy:
 - 0 – 1,0 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u.,
 - klasa dokładności: 1,6
 - Manometry powinny być łączone z rurociągiem w węźle przy pomocy rurek impulsowych DN 10.
- Wodomierz w układzie uzupełniania zładu C.O.
- Wodomierz na wlocie zimnej wody do wymiennika c.w.u.

3.2.3. *Armatura odcinająca.*

- armatura montowana po stronie „niskiej” – parametry jak dla instalacji wewnętrznej, zawory kulowe.

3.2.4. *Rury, łączniki.*

Na przewody instalacji c.o. przewiduje się rury wielowarstwowe (PE-RT/AL./PE-RT) odporne na dyfuzję tlenu, do stosowania w poziomach, pionach i rozprowadzeniach w instalacjach: wodociągowych, grzejnikowych, chłodniczych. Maksymalna temperatura pracy 95°C; maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70°C.

Przewody łączyć poprzez system mosiężnych złączy zaprasowywanych.

Główne przewody rozdzielcze należy prowadzić ze spadkiem 3-5 ‰ w kierunku przepływu.

3.2.5. *Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów źródła ciepła.*

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów i innych elementów węzła ciepłowniczego wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane zgodnie z Projektem Budowlano-wykonawczym.

Zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne”, podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/H97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania”.

3.2.6. *Izolacja cieplna.*

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421, PN-ISO-10456, PN-EN-ISO 8497, PN-EN-ISO 12241.. Rurociągi po stronie sieciowej (niski parametr) oraz instalacji wewnętrznej należy zaizolować z zastosowaniem izolacji termicznej z pianki poliolefinowej, o strukturze drobnych zamkniętych komórek, w kolorze szarym o grubości wg tabeli podanej poniżej. Płaszcze rurociągów zaleca się pomalować kolorami umownymi w zależności od przepływającego czynnika, zgodnie z PN-70/N-0170. Znakowanie opaskowe rurociągów należy wykonać za pomocą opasek dwu-barwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika (grzewczego i ogrzewanego) i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie). Otulinami wykonać z

materiału zapewniającego nierozprzestrzenianie ognia.

Grubość izolacji:

• **niski parametr:**

Lp	Rodzaj przewodu	Min. gr. izolacji
1	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań poz. 1-4
6	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	10 mm
7	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	15 mm
8	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	połowa średnicy wewnętrznej rury
9	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	50 mm

Uwaga:

Grubość materiału izolacyjnego podano dla materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

3.2.7. *Elementy grzejne.*

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- ogrzewanie podłogowe oparte o systemowe elementy wiodących producentów. Poszczególne pętle o.p. wychodzić będą z projektowanego rozdzielacza umieszczonego w pomieszczeniu technicznym. W celu prawidłowej regulacji poszczególnych pętli zaprojektowano rozdzielacz wyposażony w rotametry umieszczone na belce powrotnej. Na rozdzielaczu przewiduje się montaż siłowników na poszczególnych obiegach połączonych z sterownikami ściennymi zlokalizowanymi w wybranych pomieszczeniach - do ostatecznej decyzji Inwestora. Projektuje się zastosować konstrukcję grzejnika podłogowego złożonego z płyt systemowych zaliczaną do ogrzewań podłogowych wykonywanych metodą mokrą. Rury grzewcze mocować do izolacji spinkami tworzywowymi, a następnie zalać płynnym jastrychem. Po okresie wiązania, a następnie wygrzewania, na jastrychu można układać posadzkę docelową (parkiet, terakota itp.).

- W sali boiska projektuje się stalowe w pełni ocynkowane promienniki wodne (zarówno rury, blacha, elementy konstrukcyjne, elementy montażowe muszą być ocynkowane) w kolorze RAL9016. Promienniki powinny posiadać odporność na korozję potwierdzona zgodnie z normą DIN EN ISO 6270-2. Specjalnie profilowany zatrzask do mocowania zewnętrznie ocynkowanej precyzyjnej rury stalowej o średnicy zewnętrznej 15 mm zgodnie z DIN EN 10305-3. Blacha stalowa jest dzięki bocznym i górnym zagięciom samonośna, zagięcia służą równocześnie do integracji i przytrzymania izolacji cieplnej. Izolacja cieplna z wełny mineralnej pokryta włókniną akustyczna, grubość 40mm, $\lambda=0,040$ W/mK, fabrycznie założona. Płyta promiennika powinna być mocowana bezpośrednio na profilach montażowych zintegrowanych z płytą. Kolektory, wykonane z okrągłej ocynkowanej rury stalowej $\varnothing 32$ mm wyposażone w złączkę przyłączeniową z gwintem zewnętrznym 1", albo wykonane jako element łączący sąsiednie panele (kolektor tzw. „obejściowy”). Promienniki powinny być wyposażone w siatki zabezpieczające przeciw osiadaniu piłek będące systemowym rozwiązaniem producenta promienników.

W celu zapewnienia pełnej rozbieralności układu kolektory do płyt promiennika łączone powinny być za pomocą połączeń skręcanych. Pojedyncze płyty promienników należy łączyć ze sobą również poprzez złączki skręcanie w celu zapewnienia pełnej rozbieralności układu. Miejsca

połączeń przykrywane są lakierowanymi ocynkowanymi blachami maskującymi i uzupełnione izolacją termiczną (zgodnie z PN-EN 14037) . Moce grzewcze promienników wyznaczone są według normy PN-EN 14037.

Projektuje się promienniki w zakresie wydajności, mocy jednostkowej/1m² płyty promiennika, ciężaru, wymiarów, grubości i zgodności z normą (PN EN 14037) izolacji, ilości rzędów, długości rzędów, koloru, wykonania materiałowego, systemu połączeń poszczególnych elementów, systemu podwieszeń i regulacji), w układach hydraulicznych E4/E4 oraz E8/E8.

Regulacja układem promienników jakościowa. Stały przepływ przez płyty promienników zapewniają systemowe zestawy regulacyjne z wykonanymi nastawami hydraulicznymi dostarczane przez producenta wraz promiennikami. W skład zestawu wchodzi regulator przepływu – montaż na powrocie oraz zawór odcinający – montaż na zasilaniu. Montaż promienników za pomocą systemowych zestawów montażowych do profili stalowych dostarczanych przez producenta. W skład zestawu wchodzi m.in. łańcuch (1m na każdy punkt podwieszenia) oraz śruba rzymska niezbędna do precyzyjnego wypoziomowania płyt. Wszystkie elementy systemu muszą być ocynkowane. Aby zapewnić prawidłową kompensację układu , promienniki do instalacji c.o. należy podłączyć poprzez specjalne przyłącza elastyczne będące rozwiązaniem systemowym producenta.

3.3. Instalacja wody zimnej, c.w.u..

3.3.1. *Rury.*

Na przewody instalacji wody zimnej, i c.w.u. przewiduje się rury wielowarstwowe (PE-RT/AL/PE-RT), odporne na dyfuzję tlenu, do stosowania w poziomach, pionach i rozprowadzeniach w instalacjach: wodociągowych, grzejnikowych, chłodniczych. Maksymalna temperatura pracy 95°C; maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70°C. Przewody łączyć poprzez system mosiężnych złączy zaprasowywanych.

3.4. Przyłącze wody.

3.4.1. *Przewody rurowe.*

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę: PE100 kolor ciemno niebieski,
- rury powinny posiadać dopuszczenie Głównego Instytutu Górnictwa (dla zastosowań na terenach szkód górniczych),
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium zakładowe, umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej.

3.4.2. *Kształtki.*

- wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci wodociągowych, kanalizacji ciśnieniowej i przesyłania paliw gazowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3, PN-EN 1555-3,
- producent kształtek powinien posiadać aprobaty/dopuszczenia minimum 3 z podanych międzynarodowych jednostek certyfikujących: DVGW, SVGW, IIP, DS, Italgas, UDT, Gaz

- de France, Gastec lub Electrabel,
- kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę. Znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,
- kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej. Maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,
- mufy elektrooporowe w średnicach ≥ 315 mm powinny być produkowane bez użycia dodatkowych wewnętrznych stalowych pierścieni wzmacniających,
- frez do nawiercania w trójkach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,
- trójkach siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przed odkręceniem,
- możliwość zakupu kompletnego systemu rur PE100-RC i kształtek od jednego dostawcy.

3.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

3.5.1. *Rury.*

Rury i kształtki wykonane z PVC-u w typie HT. Uszczelki z elastomeru EPDM, twardość 60 +/- 5 Shore A.

3.6. Instalacja zew. kanalizacji sanitarnej.

3.6.1. *Rury.*

Cechy ogólne.

- system zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1401:2009,
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacyjnej – system posiada aprobatę IBDiM,
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – system posiada aprobatę CNTK,
- możliwość stosowania na terenach szkód górniczych – system posiada opinię GIG.

1) rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:2009, w tym:

- a) odporne na dichlorometan, przez co potwierdzają odpowiedni stopień zżelowania (przetworzenia) PVC-u,
- b) materiał rury ma potwierdzoną w teście 1000-godzinnym odporność na ciśnienie wewnętrzne (pozytywny wynik testu badania odporności na ciśnienie wewnętrzne – testu 1000-godzinnego - potwierdza trwałość na poziomie 100 lat),
- c) odporne na cykliczne działania podwyższonej temperatury (równoważne z tym, że rury mają oznaczenie UD),
- d) temperatura mięknięcia rur i kształtek wg Vicata ($VST=79^{\circ}C$, co jest warunkiem oznaczania rur i kształtek UD):
 - kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u i spełniające wymagania PN-EN 1401:2009,
 - kształtki SN4 jako uzupełnienie rur SN4,
 - kształtki SN8 na kanałach o sztywności SN8,
 - system (rury i kształtki) powinien być jednorodny materiałowo,
 - rury w średnicach $dn \geq 200$ z nadrukiem wewnątrz umożliwiającym identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Parametry podlegające identyfikacji to, co najmniej technologia wykonania rury (rury lite jednorodne / rury lite trójwarstwowe z rdzeniem z przemiałów / rury z rdzeniem spienionym), średnica oraz sztywność obwodowa,
- 2) rury i kształtki przeznaczone dla obszaru zastosowania UD (oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD) (tj. zgodnie z PN-EN 1401 przeznaczone do zamontowania pod konstrukcjami budowli i 1 m od tych konstrukcji) i wykazujące odporność i szczelność w warunkach znacznych zmian temperatury odprowadzanego medium,
- 3) kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401:2009 i być również oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD,
- 4) system w kolorze pomarańczowym (RAL 8023),
- 5) odporność chemiczna uszczelki zgodna z ISO/TR 7620,
- 6) uszczelki zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1 posiadające znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych oznaczone symbolami WC,
- 7) producent posiada certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- 8) producent posiadający doświadczenie z badań rur z PVC-u w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- 9) system posiadający aprobatę IBDiM,
- 10) system (zarówno rury jak i kształtki) posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych:
 - a) dla rur klasy S do IV kategorii szkód górniczych łącznie,
 - b) dla rur klasy N do III kategorii szkód górniczych łącznie.

3.6.2. Studzienki-DN1000 mm

Cechy ogólne.

Studzienkę wykonać z kręgów żelbetowych o średnicy DN1000 mm odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08. Pod studniami należy wykonać podbudowę z betonu B -7.5 o grubości 20 cm na podsypce piaskowej gr. 12 cm. Na studniach znajdujących się w jezdni zastosować pokrywę z żelbetowym pierścieniem odciążającym i przykrytymi włazami typu ciężkiego klasy D400 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124. Na wszystkich studniach stosować włazy z żeliwa sferoidalnego z wentylacją, zabezpieczone przed wpływem wód gruntowych i klawiszowaniem. Studzienki prefabrykowane montować ściśle wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Części studni wykonane z elementów betonowych prefabrykowanych winny być wykonane z betonu o klasie nie niższej niż B25, wodoszczelnego, małonasąkliwego (poniżej 4%) mrozoodpornego. Kręgi betonowe studni łączyć na uszczelki gumowe (elastomerowe) zapewniające odpowiednią szczelność. Otwory dla mocowania rurociągów winny zapewniać absolutną szczelność.

Stopnie złączowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101[8]. Jakość materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych na budowę powinna być zgodna z wymaganiami norm państwowych (PN lub BN), a w przypadku braku norm - z wymaganiami określonymi w aprobaty technicznych i powinna być kontrolowana na bieżąco przy każdej dostawie na budowę. Materiały, które nie posiadają odpowiednich zaświadczeń, o jakości wydanych na podstawie norm państwowych lub aprobat technicznych albo świadectw dopuszczenia nie powinny być wbudowane. Dopuszcza się stosowanie materiałów posiadających świadectwa zgodności z PN (BN) lub aprobatami technicznymi. W przypadku, gdy w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej nie podano wymagań technicznych dla materiałów, elementów i wyrobów albo podano je w sposób ogólny, lub dokonuje się ich zamiany na inne niż określono w projekcie, należy każdorazowo dokonać odpowiednich uzgodnień z projektantem i inspektorem nadzoru w branży sanitarnej oraz dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić odpowiednie warunki składowania, magazynowania, rozładunku i transportu na budowie wszystkich materiałów, elementów i wyrobów zgodnie z wymaganiami określonymi w „Warunkach technicznych” oraz szczegółowymi wymaganiami określonymi przez producentów lub dostawców.

3.6.3. Zwieńczenia

- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego,
- włazy niewentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
- wpusty wyposażone w wiaderka do łapania zanieczyszczeń,
- w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą z PP ułożoną bezpośrednio na rurze karbowanej lub pokrywą żelbetową lub tworzywową TAR na stożku żelbetowym lub tworzywowym TAR,
- włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej,
- pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM).

Dopuszcza się stosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych t.j. spełniających powyższe wymagania.

4. Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

4.1. Kontrola zgodności wykonania robót z:

- Dokumentacją Projektową
- Specyfikacją Techniczną
- Polskimi lub branżowymi normami
- Warunkami technicznymi wykonania i montażu
- Instrukcjami montażu dostarczonymi przez Producentów
- Poleceniami Inspektora Nadzoru.

5. Dokumenty odniesienia.

Dokumentami odniesienia są:

- Projekty branżowe budowlano-wykonawcze.
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa „Prawo zamówień publicznych” z dnia 29 stycznia 2004 r. wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.