

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

PRZEMYSŁAW WOJCIECHOWSKI STUDIO PROJEKTOWE

63-460 NOWE SKALMIERZYCE, ul. KALISKA 38/2, kom. 504 95 67 52, www.architekturaplus.pl, e
mail:studioprojektowe@architekturaplus.pl

WENT-MAX GRZEGORZ KOŁODZIEJ

63-400 WTÓREK, ul. WODNA 4, kom. 601-154-118, e mail:went-max@go2.pl

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
INSTALACJE WOD-KAN, C.O. I WENTYLACJA MECHANICZNA**

DANE INWESTYCJI:

NAZWA INWESTYCJI: BUDOWA PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO W KRASZEWICACH

LOKALIZACJA: KRASZEWICE ul.WIELUŃSKA
DZ. NR 70/6, 70/4, 70/3, 70/1 , OBREB 29

INWESTOR: GMINA KRASZEWICE
UL.WIELUŃSKA 53
63-522 KRASZEWICE

BRANŻA : SANITARNA

DATA OPRACOWANIA: 10 MARZEC 2017.

KATEGORIA BUDYNKU: KATEGORIA IX

PROJEKTANCI:

Specjalność	Imię Nazwisko	Numery uprawnień	Podpisy
PROJEKTANT W SPECJ. INSTALACYJNI- INŻYNIERYJNEJ	mgr inż. WIESŁAW WENC	UAN.7342-112/92	
OPRACOWAŁ	mgr inż. GRZEGORZ KOŁODZIEJ	-	

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne	2
2.1. Wymagania ogólne	2
2.2. Materiały	3
2.3. Montaż przewodów wodociagowych	3
2.4. Montaż przyborów i urządzeń	4
2.5. Montaż armatury	5
2.6. Regulacja działania urządzenia instalacji wody zimnej i ciepłej	5
2.7. Odbiory robót	6
2.8. Wewnętrzne wodociągowe instalacje przeciwpożarowe	6
3. Instalacja centralnego ogrzewania	6
3.1. Określenia podstawowe	6
3.2. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach ogrzewczych	7
3.3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji ogrzewczej	7
3.4. Materiały	8
3.5. Składowanie materiałów	11
3.6. Sprzęt	11
3.7. Transport materiałów	11
3.8. Wykonanie robót	12
3.9. Kontrola jakości robót i odbiory robót	12
3.10. Przepisy związane	15
4.0. Wentylacja mechaniczna	16
4.1. Określenia podstawowe	16
4.2. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych	16
4.3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji wentylacyjnej	17
4.4. Materiały	17
5. Wykonanie robót	18
6. Kontrola jakości robót i odbiory robót	19
7. Obmiar robót powykonawczy	21
8. Przepisy związane	21

1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej projektowanych w budynku dla budowy Przedszkola Publicznego w Kraszewicach na działkach nr 70/6, 70/4, 70/3, 70/1 przy ul. Wieluńskiej.

2. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne

Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i kanalizacji obejmują:

przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające wodę do picia i celów socjalnych, od wodomierza lub od wejścia przewodu do budynku do armatury czerpalnej, przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem rozprowadzające ciepłą wodę na potrzeby użytkowe, poczynając od wyjścia z podgrzewacza ciepłej wody do armatury czerpalnej oraz ewentualne przewody cyrkulacyjne,

Przewody i urządzenia wraz z uzbrojeniem odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych znajdujących się wewnątrz budynku do pierwszej studzienki za budynkiem oraz odprowadzające wody deszczowe z wpustów deszczowych dachowych i powierzchniowych.

2.1. Wymagania ogólne

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych, elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych i ciepłej wody, odpowiadają założeniom projektowym.

2. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej i ciepłej wody do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

3. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

4. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie przewodów).

5. Rozdzielcze przewody wodociągowe mogą być układane poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:

temperatura wewnętrzna pomieszczenia jest zawsze $> 0^{\circ}\text{C}$,

przewody układane są co najmniej na głębokości 30 cm poniżej poziomu podłogi w odkrywanych na całej długości lub przelazowych kanałach.

Nie wolno układać przewodów wodociągowych w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

6. Poziome przewody kanalizacyjne z rur PVC prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 40 cm.

Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.

7. W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur.

Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym.

Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

8. Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli. Wewnętrzne przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty czerpalne.

10. Pionowe przewody spustowe powinny być układane pionowo. Dla ominięcia przeszkód dopuszcza się stosowanie odsadzek, z tym że przy większej długości odsunięcia pionu (ponad 0,9 m) odcinek odsadzki powinien być nachylony do pionu pod kątem nie mniejszym od 45° .

11. Przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia. Przewody spustowe prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne przylegające bezpośrednio do pokoi w budynkach mieszkalnych, szpitalnych i domach wycieczkowych należy zaizolować akustycznie.

12. Przewody w brzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni brzd materiałami budowlanymi; zakrycie brzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłej wody. Powierzchnia przewodów ciepłej i zimnej wody prowadzonych w brzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki brzd przez owinięcie papierem.

13. Instalacje wodociągowe wykonać z rur wielowarstwowych TECEfl ex® PE-Xc/AL/PE a kanalizacyjne wykonywane z rur PVC i innych tworzyw sztucznych (np. polietylenu) o podobnych właściwościach powinny być:

prowadzone w odległości min. 10 cm od rurociągów cieplnych — mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10 cm, należy zastosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu:

w przewodach wodociągowych — powyżej $+ 30^{\circ}\text{C}$,

w przewodach kanalizacyjnych — powyżej $+ 45^{\circ}\text{C}$.

14. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.

15. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów o średnicy : 25 mm - 3 cm,
dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm — 5 cm,

Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.

16. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

17. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

18. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody pitnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł; niedopuszczalne jest bezpośrednie połączenie wodne przewodów wodociągowych z przyborami sanitarnymi, kotłami i instalacjami centralnego ogrzewania oraz urządzeniami przemysłowymi.

19. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamarznięciem lub wykraplananiem pary na zewnętrznej powierzchni rur.

2.2. Materiały

1. Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia.

2. Wewnętrzne instalacje wody zimnej należy wykonywać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT łączonych za pomocą złązek zaciskowych.

3. Wewnętrzne instalacje ciepłej wody należy wykonywać z materiałów o odporności korozyjnej dostosowanej do stopnia agresywności wody.

4. Instalacje p.poż. pod posadzką wykonać z rur PE100 o śr. 90mm i połączeniach zgrzewanych elektrooporowo lub na kształtki skręcane. Instalację hydrantową wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych i prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego dla poszczególnych kondygnacji a podejścia do hydrantu należy wykonać z rury stalowej ocynkowanej DN32 prowadzonej w bruździe ściennej. Przejście z rury PE na rurę stalową należy wykonać w gruncie na poziomie -0,80m. Rurę stalową w gruncie należy zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą denso. Odcinek rury stalowej prowadzonej w bruździe ściennej należy izolować otuliną kauczukową o gr. 13mm (np. typu AC)

5. Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z rur tworzywowych beziśnieniowych PVC w wykonaniu standardowym lub HT – o podwyższonej odporności na wysokie temperatury. Dobór materiału uzależniony jest od temperatury i stopnia agresywności ścieków. Przewody kanalizacyjne umieszczone w stropie podwieszanym należy wykonać z rur żeliwnych o połączeniach na obejmę pazurów.

6. Przewody (podejścia) odprowadzające ścieki od przyborów sanitarnych lub urządzeń przemysłowych do pionów spustowych powinny być wykonane w zasadzie z tych samych materiałów co pionów spustowe. Podejścia odprowadzające ścieki o podwyższonej temperaturze, np. z pralki automatycznej, zlewozmywaków i zlewów kuchennych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej, powinny być wykonane z materiału odpornego na temperaturę 100 °C.

7. Zewnętrzne pionów deszczowe należy wykonywać z rur żeliwnych beziśnieniowych do wysokości 2 m nad poziomem terenu. Powyżej można stosować rury z blachy stalowej ocynkowanej lub cynkowej oraz rury PVC o wymaganej odporności na uderzenia i temperaturę zewnętrzną. Przy odprowadzeniu wód opadowych do kanalizacji deszczowej pion spustowy powinien być wyposażony w czyszczak – rewizję.

8. Wewnętrzne pionów deszczowe należy wykonywać z rur ciśnieniowych PVC.

2.3. Montaż przewodów wodociągowych

2.3.1. Przewody z rur stalowych

1. Przewody łączyć za pomocą kształtek żeliwnych ocynkowanych gwintowanych. Mocowanie przewodów biegnących wzdłuż ścian i stropów wykonać za pomocą opasek rurowych, zawieszń i wsporników z zabezpieczeniem akustycznym. Odcinki przewodów prowadzone przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi umożliwiającymi swobodne przemieszczanie przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym

2.3.2. Montaż przewodów kanalizacyjnych

1. Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15—20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5—1,0 cm.

2. Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

110 mm — od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,

160 mm — od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

3. Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

DN 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu łazienkowego podłogowego,

DN 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalk, wpustów podłogowych

DN 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

4. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą :

dla przewodu o średnicy DN 100 mm - 2,5 %,

dla przewodu o średnicy DN 150 mm - 1,5 %,

dla przewodu o średnicy DN 200 mm - 1,0 %,

5. Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić $\pm 10\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.

6. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej.

7. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

8. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 110 mm — 1,0 m,

dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm — 1,25 m,

dla rur z pozostałych materiałów — 1,5 m.

9. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.

10. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15—20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. I—IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

11. W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.

12. Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów, czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym, przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczakami powinny być zgodne z normą PN-92/B-10735. Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia, pionów deszczowe wewnętrzne należy wyposażać w skrzynki rewizyjne średnicy 150 mm ze szczelnymi zamykaniami pokrywami czyszczakowymi.

13. Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

14. Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm - do 100 mm,

dla pionu średnicy 100 mm - do 150 mm.

Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.

Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5—1,0 m.

15. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną rurę wentylacyjną. Pole powierzchni "przekroju tej rury nie może być mniejsze od 50 sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

16. Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

17. Zamknięcie przeciwezalowe należy umieszczać w miejscach, łatwo dostępnych oraz zakładać w sposób nie tamujący odpływu ścieków z wyżej położonych urządzeń.

2.4. Montaż przyborów i urządzeń

1. Nie obudowane szafkami kuchennymi zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, pisuary i zlewy należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.

Miski ustępowe i bidety należy mocować w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Obmurowanie lub zabetonowanie ich obrzeży przy posadzce jest niedopuszczalne.

Dopuszcza się stosowanie misek ustępowych i bidetów mocowanych do ściany.

2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, bidetach, wannach, automatycznych pralkach, wpustach piwnicznych itp. - DN 75 mm,

przy wpustach podłogowych - DN 50 mm,

przy przewodach spustowych deszczowych - DN 100 mm,

3. Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50 - 0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80 - 0,90 m, gdy są przeznaczone do pracy stojącej oraz na wysokości 0,60 m, gdy są przeznaczone do pracy siedzącej, na zapleczu zakładów zbiorowego żywienia.
4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75 - 0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m. Umywalki montowane w szpitalach, obiektach służby zdrowia i żłobkach powinny być montowane w odległości 7 cm od tylnej ściany, z wyjątkiem węzłów sanitarnych.
5. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia splukujące zgodne z dokumentacją techniczną.
6. Urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami lub błotem powinny mieć osadniki lub studzienki osadowe. Urządzenia odwadniające tereny przeznaczone do obsługi i mycia pojazdów mechanicznych należy zaopatrzyć w specjalne osadniki — separatory na błoto, oleje i benzynę.

2.5. Montaż armatury

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.
4. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą do lokalu użytkowego należy w miejscu łatwo dostępnym zainstalować zawór przelotowy.
5. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:
 - baterie stojące do umywarek, zmywaków i zlewozmywaków – wysokość montażu przyboru,
 - baterie natryskowe ściennie 1,0 – 1,5 m nad brodzikiem,
 - automatyczne ciśnieniowe zawory splukujące — 1,10 m nad posadzką, licząc od osi wylotu podejścia czerpalnego.
6. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.
7. Próby i badania instalacji wodociągowej :
 - instalację wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.
 - badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnątrz powyżej 0°C.
 - badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.
 - badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
 - po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.
 - instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.
 - instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnieniu wodociągowe.
8. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej :
 - pionowe przewody deszczowe wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
 - podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
 - kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napęlnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

2.6. Regulacja działania urządzenia instalacji wody zimnej i ciepłej

1. Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczonej.
2. Urządzenia instalacji wodociągowej wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników splukujących nie przekracza w zakładach przemysłowych, budynkach administracyjnych oraz w budownictwie mieszkaniowym - 2 minut.
3. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji.
4. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C.
5. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z odchyłką $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Pomiaru temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego.
6. Zawory bezpieczeństwa należy tak wyregulować, aby otwierały się przy przekroczeniu wartości nastawionej o 5,0 %. W czasie regulacji zaworu bezpieczeństwa należy stosować legalizowany manometr kontrolny.
7. Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

2.7. Odbiory robót

1. Odbiory między operacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- elementy kompensacji,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

2. Odbiór częściowy

a. Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

b. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

3. Odbiór końcowy

a. Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzenia ciepłej wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

b. Przy odbiorze urządzenia instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.

c. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

4. Należy zaopatrzyć hydranty i armaturę wodociągu przeciwpożarowego w tablice dla oznaczenia uzbrojenia.

5. Dojście do hydrantów oraz ich najbliższe otoczenie należy utwardzić, tak aby hydranty były zawsze dostępne. Otoczenie hydrantu (w promieniu około 0,5 m) należy wykonać ze spadkiem od hydrantu na zewnątrz.

2.8. Wewnętrzne wodociągowe instalacje przeciwpożarowe

1. Zawory hydrantowe należy umieszczać w szafkach hydrantowych, tak aby osłona zaworu znajdowała się na wysokości +1,35 m, a dolna krawędź szafki na wysokości około + 0,8 m nad podłogą.

2. Hydranty należy umieszczać:

- przy drogach komunikacji ogólnej (przy wyjściach i przy kłatkach schodowych),
- w przejściach i na korytarzach,
- w pomieszczeniach I i II kategorii niebezpieczeństwa pożarowego, przy wyjściach z tych pomieszczeń,
- wewnątrz pomieszczeń, jeżeli hydranty zewnętrzne rozmieszczone, jak podano wyżej, nie zapewniają skutecznej ochrony całości pomieszczenia.

3. Nie wolno umieszczać hydrantów w takich miejscach, w których mogą być zasłonięte otwartymi skrzydłami drzwi, zastawione, bądź też w miejscach, w których zachodzi niebezpieczeństwo zamarznięcia w hydrantach wody.

4. Jeżeli wewnętrzna wodociągowa instalacja przeciwpożarowa zasilana jest z dwóch lub więcej przewodów zasilających, należy przewidywać na tych przewodach zawory zwrotne.

5. Poziome przewody powinny być wykonane ze spadkiem 0,2—0,5% w kierunku zaworów odwadniających. W punktach załamań ciągłości spadku należy przewidywać dodatkowe zawory lub co najmniej kurki spustowe.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.1. Określenia podstawowe

Instalacja ogrzewcza wodna - układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi, itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego - instalacja ogrzewcza, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna - instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzania wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzania tych pomieszczeń.

Woda instalacyjna (czynnik grzewczy) - woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację centralnego ogrzewania.

Źródło ciepła - kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejącego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne- ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne- ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

Ciśnienie robocze urządzenia - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejącego na zasileniu - najwyższa temperatura czynnika grzejącego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków.

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejącego na powrocie -temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków.

Temperatura robocza - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Temperatura awaryjna - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego; jest to najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji, w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Trwałość instalacji - dla przewodów z tworzywa sztucznego zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podana jest w zaleceniach do udzielania aprobat technicznych. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

Średnica nominalna - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej wyrażonej w milimetrach).

3.2. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach ogrzewczych

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroby dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- 2) wyroby budowlane, dla których wydano dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz.LJ. Nr99/98 poz. 673)
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów budowlanych mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regulami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane według indywidualnej dokumentacji sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w punkcie 1.5.3. oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

3.3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji ogrzewczej

Instalacja ogrzewcza powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,

- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

1 Instalacja ogrzewcza powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych wydanych w drodze Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami, zgodnie z art. 7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym q art.8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2 W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z §2 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, spełnienie wymagań wymienionych w 1.1.3.3.1 i 1.1.3.3.3 jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo-rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

3 Instalacja ogrzewcza powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

3.4 Materiały

3.4.1 Wymagania szczegółowe dla materiałów

Należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową.

3.4.2 Przewody

Zastosować rury i kształtki stalowe i TECEfl ex® PE-Xc/AL/PE

3.4.3 Instalacja grzewcza

Instalacja ogrzewania podłogowego

Pomieszczenia w budynku będą ogrzewane za pomocą ogrzewania podłogowego w systemie firmy TECE. Pętle grzewcze będą zasilane z rozdzielaczy umieszczonych w szafkach podtynkowych rozmieszczonych zgodnie z rysunkiem nr S9. Wszystkie rozstawy rurociągów i długości pętli pokazano w części graficznej niniejszego opracowania.

Całość ogrzewania podłogowego należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu firmy TECE. Pętle grzejne zaprojektowano z rur do ogrzewania podłogowego TECEFlex o śr. 16 mm z barierą antydyfuzyjną zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego. Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych. Rozdzielacze w szafkach należy zamontować jak najniżej pozostawiając miejsce na montaż modułu EZC nad rozdzielaczem.

Rury w pętli układać w sposób ślimakowy na rolowanej płycie izolacyjnej z folią aluminiową. Na posadzce na gruncie należy dodatkowo ułożyć izolację termiczną zgodnie z projektem budowlanym.

Włączenie przewodów do rozdzielaczy przez śrubunki zaciskowe na powrocie i zasilaniu. Zaprojektowano rozdzielacz TECEflor z zaworami dla siłowników termicznych i przepływomierzami oraz zestawem mieszająco pompującym. Regulacja termiczna będzie odbywać się poprzez termostaty pokojowe montowane w pomieszczeniach ogrzewanych i siłowniki zamontowane na rozdzielaczu powrotnym.

Miejsce zamontowania termostatów pokojowych należy ustalić z inwestorem na etapie wykonawczym.

W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm .

Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 80 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza.

W strefie brzegowej przy oknach instalacje układać w meandrę i przy oknach do posadzki przewód należy ułożyć we wnęce okiennej w odległości ok. 5 cm od ramy.

Poza strefą brzegową instalację układać w tzw. ślimaka.

Taśma brzegowa

Taśma brzegowa powinna mieć możliwość przejścia wydłużeń termicznych powierzchni jastrychu, które mogą wynosić do 5mm . Układa się je wzdłuż wszystkich otaczających ścian i wznoszących się ponad podłogę elementów budynku. Powinno się w miarę możliwości ułożyć ją w sposób ciągły, nie przerywając jej we wnękach i narożnikach. Taśma brzegowa musi sięgać powyżej poziomu wykończonej podłogi.

Jej nadmiar można obciąć dopiero po ułożeniu wykładziny podłogi i wypełnieniu jej ewentualnych spoin

Izolacja cieplna

Cała powierzchnia podłogi powinna być wyłożona warstwą izolacji cieplnej.

Dla normalnych obciążeń w pomieszczeniach mieszkalnych zaleca się warstwę styropianu o grubości 100 mm bezpośrednio dla podłogi na gruncie lub nad pomieszczeniami nie ogrzewanymi i 50 mm dla podłogi pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi. Dla budynków mieszkalnych – ze względu na wymaganą nośność podłogi – minimalna gęstość styropianu wynosi 20 kg/m³.

Pod i nad izolację budowlaną zaleca się położenie folii budowlanej (polietylenowej), aby wylewka jastrychowa nie dostała się pomiędzy płyty styropianu tworząc mostki cieplne i akustyczne. Należy również pamiętać o zapobieganiu odpływowi ciepła na boki. Dlatego należy przewidzieć izolację brzegową wzdłuż ścian pomiędzy warstwą podłogi a ścianą.

Obcięcie taśmy brzegowej należy wykonać po związaniu warstwy jastrychu i wykonaniu posadzek.

Dylatacje płyty podłogowej

Dylatacje powinny być wykonane z taśmy dylatacyjno izolacyjnej lub cienkich płyt styropianowych. Dylatacje mogą być także wykonane z listew drewnianych, wyjmowanych po zalaniu jastrychem. Szczeliny te należy następnie wypełnić lepiszczem trwale plastycznym umożliwiającym niewielkie ruchy betonu np. silikon. Niedozwolone jest wypełnienie szczelin lepiszczem bitumicznym ze względu na możliwość uszkodzenia folii, styropianu. Rury należy układać tak aby ograniczyć do minimum ilość przejść przez dylatacje. Tam gdzie jest to konieczne (np. przy przejściach przez otwory drzwiowe) należy na rurę na odcinku 40 cm nałożyć rurę osłonową peszla. Zapobiegnie to usztywnieniu instalacji.

Jeżeli powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m², to trzeba ją również podzielić szczeliną dylatacyjną. W przypadku płyty o powierzchni mniejszej niż 40 m² szczelina dylatacyjna konieczna jest tylko wtedy, gdy jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 m. Również powierzchnie o kształtach złożonych (w kształcie liter C, Z lub U) trzeba koniecznie podzielić.

Nieprzeznaczanie wyższych punktów może spowodować zniszczenie jastrychu na skutek braku możliwości swobodnego wydłużania się płyty. Wadliwe wykonanie szczeliny dylatacyjnej mogą być także przyczyną odspojenia rur od betonu a nawet rozerwania ich na skutek przemieszczania się dwóch części nie zdylatowanej płyty w przeciwnych kierunkach.

Jeżeli duże powierzchnie jastrychu wykończonego płytkami ceramicznymi lub kamiennymi muszą zostać podzielone na kilka części, powinno się rozmieszczenie dylatacji dopasować do wymiarów płytek i uzgodnić z posadzkazrem.

- Izolacja rurociągów
- Rury układać na płycie rolowanej o gr. 30mm z folią aluminiową
- Przewody od rozdzielacza do pętli grzejnych na odcinku ok. 80cm prowadzić w osłonie typu „peszel”
- Rurociągi od kotła do rozdzielacza i do grzejników prowadzić należy w warstwie izolacji termicznej posadzki w izolacji typu Thermocompakt S o gr. 9mm

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2)	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwagi końcowe

- Przed zakryciem bruzd i kanałów, oraz przed wykonaniem izolacji przeprowadzić badania szczelności instalacji. Próbę przeprowadzić na ciśnienie 4,5 bara (1,5 ciśnienia roboczego)
- Przed montażem zaworów termostatycznych instalację przepłukać, a następnie ustawić wstępnie nastawy zaworów, oraz na gorąco ostatecznie wyregulować instalację
- Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Cz.II oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami w zakresie BHP.

Instalacja zasilania central wentylacyjnych

Instalacje zasilającą nagrzewnice w centralach wentylacyjnych należy wykonać z rur PEX wielowarstwowych w systemie TECE PE—Xc/AL/PE. Instalacje od rozdzielacza w pomieszczeniu kotłowni należy wprowadzić do przestrzeni stropu podwieszanego i rozprowadzić do poszczególnych central wentylacyjnych. Każda z central wentylacyjnych będzie posiadać indywidualny układ mieszający pompujący sterowany z centrali wentylacyjnej. Trasa instalacji i elementy układów pompowych zostały przedstawione na rysunku nr S10. Dane central wentylacyjnych wg załączonych kart doboru.

Uwaga:

W okresie zimowym przy temp. poniżej -5°C należy ograniczyć zużycie ciepła przez centrale wentylacyjną poprzez obniżenie wydajności centrali do min. (praca na pierwszym biegu).

Rurociągi należy zaizolować otuliną termiczną np. Thermaflex z osłoną zapobiegającą wnikaniu wilgoci i odporną na korozyjne działanie betonu. Grubość izolacji na przewodach wg obowiązującego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75. poz. 690 z późn. zm.).

Wykonanie izolacji cieplnej należy wykonać po uprzednim dokonaniu prób szczelności. Wysokość ciśnienia próbnego p = 0,8 MPa.

Próby i odbiór instalacji

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne)
- prawidłowości wykonania połączeń zaprasowywanych,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Instalacje zasilania nagrzewnic należy podać próbie szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego czyli do 4,5 bar.

Po próbie instalację przepłukać z zanieczyszczeń montażowych. Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczonej przez filtr.

Technologia kotłowni – pompa ciepła

Dla parametrów bilansowych zaprojektowano rozwiązanie kotłowni opartej na technologii pomp ciepła.

Obliczeniowy parametry czynnika grzewczego – 55/40°C

Dobrano układ pompy ciepła o mocy 50kW plus grzałka elektryczna o mocy 4 kW do pracy w szczytowym momencie zapotrzebowania ciepła. Jako bufor dobrano wolnostojący zasobnik o pojemności 500dm³. Z bufora czynnik grzewczy będzie transportowany do poszczególnych obiegów grzewczych poprzez rozdzielacz i popy obiegowe dobrane dla każdego z obiegów osobne.

Podgrzew ciepłej wody użytkowej będzie realizowany w układzie podgrzewania przez węzownicę umieszczoną w zbiorniku.

Obieg pierwotny

Źródłem ciepła dla pomp będą pionowe sondy gruntowe.

Założenia obliczeniowe

Odys ciepła z gruntu: 45W/mb

Wymagana moc chłodnicza urządzeń: 50000W

Wymagana łączna długość odwiertów: 1120mb

Dobrana ilość odwiertów: 12 odwiertów po 100m głębokości każdy.

Wszystkie odwierty należy wykonać wg opracowanej siatki odwiertów.

Główny kolektor zbiorczy należy wykonać z rur PE100 o śr. 75mm i układać go na głębokości 1,8m poniżej terenu. Kolektor należy prowadzić w izolacji termicznej z pianki poliuretanowej o gr. 30mm. Wszystkie połączenia należy wykonać jako zgrzewane doczołowo lub elektrooporowo. Po wprowadzeniu instalacji do budynku należy wykonać połączenie kołnierkowe i wewnętrzną instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach spawanych (castolit) o śr. 65mm. Instalację należy prowadzić w pomieszczeniach technicznych z zastosowaniem wsporników ze stopką np. firmy NICZUK.

Wewnętrzną instalację należy izolować przeciwwilgocowo izolacją kauczukową typu AC o gr. 20mm.

Do podłączenia sond gruntowych zaprojektowano rozdzielacz obiegów solanki typu SPIDER-R z 12 sekcjami. Na każdym z obiegów zamontowano przepływomierz i zawór odcinający.

Sondy gruntowe należy wykonać w całości z rur PE PN20. Jako głowice sond należy zastosować głowice typu GED DWD 240 firmy ENTERgeo lub odpowiednie.

Do wypełnienia instalacji pierwotnej należy zastosować roztwór glikolu propylenowego o temperaturze zamarzania poniżej -20°C np. Ergolid A -20°C firmy Boryszewski.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić odpowiednią próbę szczelności na ciśnieniu 1 ½ ciśnienia pracy.

Zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia.

Instalacja posiada trzy niezależne obiegi

I – obieg pierwotny – obieg solanki

Układ ten został zabezpieczony naczyniem wzbiorczym typu S80 Reflex i zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 o ciśnieniu otwarcia 3,0 bara

II – obieg wtórny – obieg c.o.

Układ ten został zabezpieczony naczyniem wzbiorczym typu N200 Reflex i zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 o ciśnieniu otwarcia 3 bar.

III – obieg ciepłej wody użytkowej

Układ ten został zabezpieczony naczyniem wzbiorczym typu DT5 60 Reflex i zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN25 o ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Pumpy i armatura

Wszystkie pompy obiegowe dobrane produkcji firmy Wilo

Na rurociągu powrotnym z rozdzielacza zamontować filtrodmulnik z separatorem powietrza i substancji stałych.

Przed filtrodmulnikiem należy zamontować armaturę odcinającą kołnierzową a pozostała armatura o połączeniach gwintowanych.

Rurociągi, armatura, próby wodne, izolacja rurociągów i urządzeń

Jako armaturę odcinającą na rurociągach c.o. i c.w.u. zastosowano np. zawory kulowe OPTIBALL firmy OVENTROP w wersji gwintowanej lub VALVEX

Wszystkie rurociągi w kotłowni należy wykonać z rur stalowych o połączeniach spawanych. Rurociągi podierać na wspornikach przy ścianie lub umocować na specjalnej konstrukcji ze stali profilowanej, umocowanej na betonowej posadzce. Odległości między podporami powinny wynosić od 2 do 3 m.

W przypadku instalacji najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić.

Instalację w obrębie kotłowni należy poddać próbie wodnej na ciśnieniu:

- 4,0 bar instalacja c.o.

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny.

Uwaga !

Naczynia ciśnieniowe REFLEX i zawory bezpieczeństwa zamontować dopiero po wykonaniu prób ciśnieniowych .

Rurociągi stalowe czarne pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodporną do 400°C, szarą srebrzystą (symbol 1521503), a następnie dwa razy emalią poliwinylową termoodporną do 400 °C (symbol 1523001).

Wszystkie rurociągi c.o. i c.w.u. izolować za pomocą otulin termoizolacyjnych typu „STEINONORM300 o gr. 30mm

Kierunki przepływu wody oznaczyć czerwonymi i niebieskimi strzałkami o długości 50 do 300mm, zależnie od średnicy rurociągu.

Wskazówki dotyczące wykonania robót

- w czasie montażu kotłowni posługiwać się schematem technologicznym, na którym w sposób kompleksowy uwidoczono armaturę i osprzęt
- przewody prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień
- przewody biegnące pod stropem montować na wieszakach, a na ścianach na podporach ślizgowych wspornikowych firmy Hilti.
- pomiędzy podporą a przewodami zastosować podkładki tłumiące hałas
- czujnik temperatury zewnętrznej montować na ścianie północnej obiektu
- całość prac wykonać zgodnie z:
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”
- Aktualnie obowiązującymi przepisami BHP,
- Urządzenia montować zgodnie z DTR

Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.)

Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne BHP

Podczas prac montażowych i remontowych należy przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Spraw wewnętrznych nr 460 z dnia 3 listopada 1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”.

3.4.4 Armatura

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zamontowana. Zastosować należy armaturę na ciśnienie 1,0MPa i temperaturę do 100°C. Na głównych przewodach zasilających i powrotnych należy zamontować zawory odcinające kulowe, rozmieszczenie zaworów zgodnie z dokumentacją techniczną.

3.4.5 Armatura regulacyjna przewodowa

Armatura regulacyjna przewodowa powinna zapewnić prawidłowy rozdział czynnika grzejnego między wszystkie obiegi zładu w warunkach obliczeniowych, poprzez wydlawienie zbędnych nadwyżek ciśnienia czynnego w poszczególnych obiegach. Zastosować należy ręczne zawory równoważące zamontowane u podstawy pionów i na odgałęzieniach instalacji. Zawory równoważące powinny umożliwiać wykonanie nastawy wstępnej, odcięcie, odwodnienie pionu oraz pomiar spadku ciśnienia (przepływu) na zaworze, pomiar spadku ciśnienia w pionie.

3.4.6 Armatura regulacyjna grzejnikowa

Armatura regulacyjna grzejnikowa jest podstawowym organem miejscowej regulacji mocy cieplnej grzejnika w instalacji centralnego ogrzewania. Powinna zawierać element dławiący umożliwiający regulację hydrauliczną 1-go stopnia, zwaną regulacją wstępną oraz element nastawczy umożliwiający regulację 2-go stopnia, zwaną regulacją eksploatacyjną. Grzejniki z podłączeniem dolnym mają wbudowane wkładki zaworowe, które wyposażać należy w głowice termostatyczne. Ponadto na przewodach zasilających i powrotnych grzejników z podłączeniem dolnym zamontować należy zawory odcinające. Grzejnikowe zawory termostatyczne powinny spełniać wymagania normy PN-M-75010 (EN215).

3.4.7 Armatura odpowietrzająca

Jako armaturę odpowietrzającą zastosować należy automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworami odcinającymi (rozmieszczenie odpowietrzników zgodnie z dokumentacją techniczną) oraz kurków odpowietrzających stanowiących wyposażenie grzejników.

4.4.8 Armatura spustowa

Instalacja odwadniana będzie w pomieszczeniu kotłowni, za pośrednictwem króćców spustowych zamontowanych na głównych przewodach zasilających i powrotnych wyprowadzonych z rozdzielaczy. Dodatkowo każdy pion można odwodnić za pośrednictwem kurków odwadniających zaworów równoważących, a każdy grzejnik poprzez kurek spustowy stanowiący wyposażenie grzejnika. W przypadku wystąpienia konieczności odwodnienia przewodów rozprowadzających prowadzonych w szluchie podłogi, należy opróżnić je z wody przedmuchiując sprężonym powietrzem, po uprzednim odłączeniu grzejników.

3.4.9 Izolacja cieplna

Przewody oraz armaturę instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować cieplnie. Przewody instalacji co. prowadzone nadtylnikowo zaizolować należy przy zastosowaniu izolacji cieplnej z wełny mineralnej na płaszczu z folii aluminiowej gr. Wg projektu. Przewody prowadzone w przegrodach zaizolować przy zastosowaniu izolacji cieplnej ze spienionego polietylenu z warstwą ochronną gr. 13mm. Do izolacji cieplnych należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Materiały do wykonania izolacji cieplnej powinny spełniać wymagania ochrony p.poż., tzn. być klasyfikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996).

3.4.10 Pompy obiegowe

Przepływ wody w obiegach grzewczych wymuszać będą pompy obiegowe bezdławnicowe.

3.5 Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

3.6 Sprzęt

Wykonawca przystępujący do robót związanych z budową instalacji centralnego ogrzewania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących jakość robót:

- środek transportu
- żuraw

- zgrzewarka uniwersalna
lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.7 Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

3.8 Wykonanie robót

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną dwururową, zasilaną z węzła cieplnego zlokalizowanego w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie przyziemia. Obliczeniowe temperatury czynnika grzejącego: 70/50°C.

3.8.1 Przewody

Przewody poziome należy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszanego, ze spadkiem min. 0,5% w kierunku źródła ciepła tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji. Przewody prowadzić należy w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych, z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji.

Piony prowadzić należy podtynkowo w ścianach, gałazki grzejnikowe podtynkowo w ścianach oraz częściowo w szlichte podłogi. W przypadku układania rur w ścianach grubość tynku powinna wynosić min. 3cm. Dla wzmocnienia tynku zaleca się stosowanie siatki tynkarskiej. W przypadku prowadzenia rur w podłodze grubość warstwy betonu nad rurą powinna wynosić minimum 4cm. Trasy przewodów układanych podtynkowo oraz w szlichte podłogi należy zinwentaryzować i nanieść w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Rurociągi zamocować do konstrukcji budowlanych za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową stosowanie obejm bez wkładki jest niedopuszczalne. Maksymalny rozstaw obejm:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [cm]
16	70
20	70
25	80
32	95
40	110
50	130

Przy montażu instalacji mocowania wykonać należy jako punkty (podpory) stałe oraz punkty (podpory) przesuwne. Przez zamontowanie punktów stałych instalacja podzielona zostaje na odcinki, co zapobiega niekontrolowanym ruchom przewodów. Punkt stały należy wykonać zaciskając na rurze, po usunięciu podkładki dystansowej, obejmę metalową trwale zamocowaną do przegrody budowlanej. Obejma powinna znajdować się pomiędzy dwoma oporami bocznymi. Mocowania przesuwne muszą umożliwiać, bez uszkodzeń rury, ruch przewodu w kierunku osiowym. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, wykonanych z cienkościennego tworzywa, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o co najmniej 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o co najmniej 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach gałazek grzejnikowych, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia pożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuną tego przewodu. Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej. Obejście pionów gałazkami dwururowymi należy wykonać od strony pomieszczenia. Przewody poziome instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

3.8.2 Armatura

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana tak, aby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach montować tak, aby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamontowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania. Rozmieszczenie armatury spustowej zgodnie z dokumentacją techniczną. Armatura spustowa powinna być wyposażona w złączkę do węzła w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach stałych lub przenośnych wykonanych z materiału nie powodującego zanieczyszczenia wody.

3.8.3 Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzane po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworu.

3.8.4. Izolacja cieplna

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości ich wykonania protokołem odbioru. Materiał, z którego wykonana będzie izolacja oraz jego grubość powinny być zgodne z dokumentacją techniczną. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być sucha i czysta. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią cementem, smarami, itp. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

3.9. Kontrola jakości robót i odbiory robót

3.9.1 Sprawdzenie przygotowania budynku do badań odbiorczych instalacji ogrzewczej

Sprawdzenie przygotowania budynku do odbioru instalacji ogrzewczej polega na:

- sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót przy wykonywaniu instalacji ogrzewczej,

sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawców zakończenia wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych, mających wpływ na spełnienie przez przegrody budowlane wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej i innych wymagań określonych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w tym wymagań dotyczących szczelności przegród zewnętrznych na przenikanie powietrza.

3.9.2 Dokumentacja techniczna powykonawcza

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna w szczególności zawierać:

- plan sytuacyjny w skali wystarczającej dla zobrazowania położenia obiektu z wykonaną instalacją oraz dojazdu do niego,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji ogrzewczej, tj. projekt którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze instalacji jak: rzuty powtarzalnych i nietypowych kondygnacji, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń, itp.)
- obliczenia powykonawcze szczytowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku, a także obliczenia cieplno-hydrauliczne, w tym regulacyjne,
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- oświadczenia wykazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji ogrzewczej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- obmiar robót powykonawczy.

3.9.3 Odbiory robót

3.9.3.1 Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla zrealizowanej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy,
- wykonanie bruzd w ścianach.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

3.9.3.2 Odbiór techniczny-częściowy instalacji ogrzewczej

Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, np. przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach, przewodów układanych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór techniczny-częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne działania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów oraz lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

3.9.3.3 Odbiór techniczny-końcowy instalacji ogrzewczej

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badania na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzić protokoły technicznych-częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolem przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z uzasadnieniem.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn tego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić, czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

3.9.3.4 Badania odbiorcze

Należy przeprowadzić następujące badania odbiorcze:

- badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej,

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd, zabetonowaniem przewodów i wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd, w których zamontowano część przewodów instalacji i zabetonowania przewodów przed całkowitym zakończeniem montażu instalacji, wówczas badania szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej części, w ramach odbiorów częściowych. Podczas badania szczelności zabrani się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację należy skutecznie wypłukać wodą. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być otwarte. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i dokładnym odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Próbę szczelności należy przeprowadzać jako wstępną główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne równe 9 barów. Ciśnienie to należy wytworzyć dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić próbę końcową. W próbie tej, w czterech cyklach co najmniej 5-minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiedzy poszczególnymi cyklami próby sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie mogą wystąpić nieszczelności.

- badanie odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej,
Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy instalacja jest odpowietrzana za pośrednictwem urządzeń do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając, czy przewody i grzejniki nie są zapowietrzane.
- badanie odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419.
- badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej,
Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność drzwi i okien oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
 - po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
 - po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
 - po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.
 Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania budynek powinien być ogrzewany przez co najmniej trzy doby. Podczas badania należy dokonać oględzin instalacji, wszystkie zauważalne uszkodzenia należy usunąć. Wynik uznaje się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy doby obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1% jego pojemności. Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji należy wykonać pomiary:
 - temperatury wody,
 - spadków ciśnienia wody w instalacji,
 - pomiar temperatury powietrza w pomieszczeniach ogrzewanych,
 - pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach.
Po upływie co najmniej trzech dni od rozpoczęcia ogrzewania budynku należy wykonać badanie efektów przeprowadzonej regulacji instalacji ogrzewczej.
 - badanie odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej,
Badania odbiorcze zabezpieczenie przed korozją ze strony instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami.
 - badanie armatury przy odbiorze instalacji ogrzewczej,
Badania odbiorcze armatury odcinającej obejmują sprawdzenie:
 - doboru armatury, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
 - szczelności połączeń armatury,
 - poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
 - regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.
 - badanie odbiorcze izolacji cieplnej
Badania odbiorcze izolacji cieplnej obejmują sprawdzenie:
 - materiału izolacji,
 - grubości i jakości wykonania izolacji.

3.9.4 Obmiar robót powykonawczy

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji ogrzewczej. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi. Do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników, długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy. Całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

3.10. Przepisy związane

1. PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
2. PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
3. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
4. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
5. PN-B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
6. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
7. PN-EN-ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
8. PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
9. PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
10. PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
11. PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
12. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań

13. PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [3] „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” - wyd. PKTSGGiK w Warszawie
- [4] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 6 "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych"
- [5] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Dz.U. Nr 8/02 poz. 71),
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728),
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673),
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53),
- [10] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58),
- [11] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)
- [12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470)
- [13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263)
- [14] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596)

4.0 Wentylacja mechaniczna

4.1. Określenia podstawowe

Wentylacja pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

Wentylacja mechaniczna - wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych prowadzących powietrze w ruch.

Instalacja wentylacji - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza.

Rozdział powietrza w pomieszczeniu - rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków- intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi,

Rozprowadzanie powietrza - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów.

Uzdatnianie powietrza - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

Ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

Wentylator - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

Filtracja powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

Czerpnia wentylacyjna - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

Filtr powietrza - zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

Nagrzewnica powietrza - przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza.

Przewód wentylacyjny - element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Przepustnica - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporów przepływu.

Kratka nawiewna - element, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

4.2. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- 2) wyroby budowlane, dla których wydano dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz.U. Nr99/98 poz. 673)
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów budowlanych mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane według indywidualnej dokumentacji sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo Budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w punkcie 1.5.3. oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

4.3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji wentylacyjnej

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisów techniczno-budowlanych wydanych w drodze Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz.270), zgodnie z art. 7 ust.2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art.8tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W budynkach istniejących lub ich części, w przypadku nadbudowy, przebudowy i zmianie użytkowania, zgodnie z §2 ust.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, spełnienie wymagań wymienionych w 1.6.1. i 1.6.2. jest możliwe także w inny sposób, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo-rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust.3 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

4.4. Materiały

Wymagania ogólne dla materiałów

Należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. W tym celu w obudowie urządzeń i przewodów wentylacyjnych zamontować należy otwory rewizyjne. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Wymagania szczegółowe dla materiałów

Przewody wentylacyjne

Zastosować następujące rodzaje przewodów:

- przewody okrągłe typu Spiro wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej,
- kanały wentylacyjne prostokątne typ A/I, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej oraz nierdzewnej łączone za pomocą kołnierzy z uszczelnieniem uszczelką gumową,
- kanały wentylacyjne prostokątne z wełny szklanej.

Wykonanie przewodów:

- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-En 1505 i PN-EN 1506.
- szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- wykonanie przewodów i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Izolacja cieplna

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób oraz potwierdzeniu prawidłowości ich wykonania protokołem odbioru. Izolację wykonać należy z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubościach wg projektu. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być sucha i czysta. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią cementem, smarami, itp. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

Wentylatory, centrale wentylacyjne

Zastosować należy centrale wentylacyjne i wentylatory wg specyfikacji materiałowej załączonej w projekcie wykonawczym. Należy przewidzieć konstrukcje wsporcze pod wszystkie urządzenia montowane na dachu.

Filtry

Przewiduje się filtry powietrza zlokalizowane w centralach wentylacyjnych zapewniające odpowiednią czystość powietrza nawiewanego.

Kratki nawiewne, wywiewne

Zastosować kratki nawiewne lub wywiewne prostokątne lub anemostaty okrągłe.

Czerpnia i wyrzutnia powietrza

Zastosować czerpnię i wyrzutnie dachowe montowane na cokole dachowym i podstawie dachowej typu BII.

Konstrukcja czerpni powinna zabezpieczać instalację wentylacyjną przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie żaluzji lub daszku. Otwór wlotowy czerpni powinien być zabezpieczony przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków i liści.

Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

Sprzęt

Budowa instalacji wentylacji mechanicznej nie wymaga zastosowania specjalistycznego sprzętu.

Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio rzystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

5. Wykonanie robót

Przewody

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną. Kanały zaizolować należy cieplnie wełną mineralną na folii aluminiowej o gr. 30mm. Izolacja powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Kanały montować należy z zastosowaniem typowych podpór i podwieszęń.

Czyszczenie instalacji

Należy przewidzieć otwory rewizyjne (lub demontaż elementów instalacji) do okresowego czyszczenia kanałów.

Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku. Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie ustawienie osi wirnika,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów wentylatora.

W układzie wentylacji nawiewno-wywiewnej wentylator nawiewny oraz wentylatory wywiewne powinny być sprzężone elektrycznie.

Kratki i anemostaty nawiewne, wywiewne

Kratki i anemostaty powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Elementy ruchome powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób stały. Sposób zamocowania powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę. Elementy nawiewne powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Czerpnia powietrza

Czerpnia powietrza powinna być zamontowana w sposób trwały i szczelny. Czerpnia powietrza powinna być zabezpieczona folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

6. Kontrola jakości robót i odbiory robót

Dokumentacja techniczna powykonawcza

Po wykonaniu instalacji sporządzić należy dokumentację techniczną powykonawczą, która powinna w szczególności zawierać:

- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- projekt techniczny powykonawczy instalacji, tj. projekt którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rysunki powykonawcze)
- oświadczenia wykazujące, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania w instalacji wentylacyjnej, są zgodne z projektem technicznym oraz przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,

Odbiory robót na podstawie wymagań PN EN 12599

Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami i z zasadami technicznymi,
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badanie ogólne:

- dostępności dla obsługi,
- stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza,
- rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów,
- kompletności znakowania,
- rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych,
- zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych,
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów w sposób nie powodujący przenoszenia drgań,
- środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

Badanie wentylatorów:

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały podłączone w prawidłowy sposób,
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych),
- sprawdzenie konstrukcji i właściwości,
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie,
- sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

Badanie czerpni powietrza:

- sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

Badanie sieci przewodów:

- badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową,
- sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

Badanie kratki, anemostatów nawiewnych, wywiewnych:

- sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych:

- parametry powietrza wewnętrznego z dopuszczalnymi odchyłkami,
- parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych,
- czas działania,
- rodzaj stosowanych elementów nawiewnych,
- poziom dźwięku w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku przy czerpni powietrza,
- klasa filtrów,
- sumaryczna moc cieplna i elektryczna,
- napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

Wykaz dokumentów inwentarzowych

- rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane,
- schemat instalacji uwzględniający elementy wyposażenia regulacji automatycznej,
- schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa)
- raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnej w budynku,
- podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek,
- instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji,
- zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji,
- wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej,

Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak tłumik, wentylator zostały prawidłowo zamontowane i działają poprawnie.

Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń,
- określenie strumienia powietrza na każdej kratce, anemostacie nawiewnym oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza,
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi,
- przedłożenie protokołów ze wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej,
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

Procedura prac

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, poprzez poszczególne układy instalacji, do całych instalacji. Należy przeprowadzić kontrolę działania:

- wentylatorów,
- nagrzewnicy,
- filtra powietrza,
- sieci przewodów,
- kratek nawiewnych,
- układów sterowania sterowniczych,

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. Zakres pomiarów kontrolnych:

- pobór prądu silnika,
- strumień objętości powietrza,
- temperatura powietrza,
- opór przepływu na filtrze,
- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- poziom dźwięku,

Pomiary powinny być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić rozmieszczenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględnione w czasie doboru przyrządów pomiarowych wynoszą:

- strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu: $\pm 20\%$
- strumień objętości powietrza w całej instalacji: $+15\%$
- temperatura powietrza nawiewanego: $\pm 2^\circ$
- poziom dźwięku w pomieszczeniu: $\pm 3\text{dBA}$

Odbiór techniczny-końcowy instalacji wentylacji mechanicznej

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić następujące dokumenty:

projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),

- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- obmiary powykonawcze,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejściem instalacji wentylacji mechanicznej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z uzasadnieniem.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn tego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

7. Obmiar robót powykonawczy

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji wentylacyjnej. Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Za długość przewodu przyjmować należy odległość między punktami przecięć osi przewodów głównych z osiami przewodów odgałęźnych. Powierzchnie prostek oblicza się jako iloczyn obwodów przekroju poprzecznego i ich długości, przy prostkach zbieżnych do obliczeń przyjmuje się obwód średniego przekroju.

8. Przepisy związane

PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia.

1. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
 1. PN-76/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
 2. PN-83/B-03430 +Az 3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
 2. PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
 3. PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
 3. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
 4. PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
 4. PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
 5. PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
 6. PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodowi kształtek wentylacyjnych blaszanych
 5. PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
 6. ENV 12097:1997 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiającej konserwację sieci przewodów.
 7. PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
 7. PrEN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów. Wymagania wytrzymałościowe.
- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [3] „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” - wyd. PKTSGGiK w Warszawie
- [4] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt nr 5. "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych"
- [5] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Dz.U. Nr 8/02 poz. 71),
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728),
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673),
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów produkowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53),
- [10] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58),
- [II] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)

[12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470)

[13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1263)

[14] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, poz. 1596)

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

PRZEMYSŁAW WOJCIECHOWSKI STUDIO PROJEKTOWE

63-460 NOWE SKALMIERZYCE, ul. KALISKA 38/2, kom. 504 95 67 52, www.architekturaplus.pl, e
[mail:studioprojektowe@architekturaplus.pl](mailto:studioprojektowe@architekturaplus.pl)

WENT-MAX GRZEGORZ KOŁODZIEJ

63-400 WTÓREK, ul. WODNA 4, kom. 601-154-118, e [mail:went-max@go2.pl](mailto:went-max@go2.pl)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD-KAN**

DANE INWESTYCJI:

NAZWA INWESTYCJI: BUDOWA PRZEDSZKOLA PUBLICZNEGO W KRASZEWICACH

LOKALIZACJA: KRASZEWICE ul.WIELUŃSKA
DZ. NR 70/6, 70/4, 70/3, 70/1 , OBREB 29

INWESTOR: GMINA KRASZEWICE
UL.WIELUŃSKA 53
63-522 KRASZEWICE

BRANŻA : SANITARNA

DATA OPRACOWANIA: 10 MARZEC 2017.

KATEGORIA BUDYNKU: KATEGORIA IX

PROJEKTANCI:

Specjalność	Imię Nazwisko	Numery uprawnień	Podpisy
PROJEKTANT W SPECJ. INSTALACYJNI- INŻYNIERYJNEJ	mgr inż. WIESŁAW WENC	UAN.7342-112/92	
OPRACOWAŁ	mgr inż. GRZEGORZ KOŁODZIEJ	-	

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zewnętrznych instalacji wod-kan dla budowy Przedszkola Publicznego w Kraszewicach na działkach nr 70/6, 70/4, 70/3, 70/1 przy ul. Wieluńskiej.

1.2. Zakres opracowania

Podstawą opracowania jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Roboty budowlane zostały sklasyfikowane na podstawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV), którego stosowanie reguluje Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 2151/2003 z 16 grudnia 2003 r. zmieniające Rozporządzenie (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego oraz Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

W niniejszej ST przedstawiono część grupy Robót Budowlanych (kod wg CPV)

45000000-7 Roboty budowlane

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45212000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy wypoczynkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych

45212200-8 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów sportowych

45212220-4 Wielofunkcyjne obiekty sportowe

45212221-1 Roboty budowlane w zakresie budowy boisk sportowych

45231112-3 Instalacja rurociągów

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

4523113-0 Poziomowanie rurociągów

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą rurociągów kanalizacji sanitarnej, deszczowej i zewnętrznej instalacji wodociągowej.

- W miejscach występowania w podłożu gruntów zbudowanych z piasków drobnych, średnich i grubych przewody układać bezpośrednio na zagęszczonym gruncie rodzimym.
- Krzyżujące się z wykopami rury i kable należy przy wykonywaniu robót zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie.

W zakres robót ujętych niniejszą specyfikacją wchodzi

Kanały deszczowe.

Przewody kanalizacyjne z rur nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-u kl. „S”. Studzienki rewizyjne z kręgów betonowych \varnothing 1000mm, studzienki systemowe z PP o śr. 425,

Studzienki rewizyjne

Materiałami stosowanymi do budowy studzienek są:

- Studnie typu Wavin z PP i PVC-U
- Kineta 425 PP
- Rura teleskopowa PVC-U LITA JEDNORODNA DN425x750 z uszczelką
- Właz żeliwny do rury teleskopowej B125(12,5T)
- Studzienka osadcza z wpustem żeliwnym deszczowym B125(12,5T)
-

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową.

1.4. Wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

2. Wewnątrz obiektowe sieci wod-kan

Materiały

- rury kanalizacyjne PCV
- rury ciśnieniowe PE
- armatura żeliwna
- materiały izolacyjne i uszczelniające
- żelbetowe elementy prefabrykowane
- Studnie typu Wavin z PP i PVC-U

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

1. Wszystkie materiały i urządzenia mające być dostarczone i włączone do Robót muszą być zgodne z wymogami odpowiedniej Polskiej Normy (PN), Kodeksu Europejskiego (EN), Międzynarodowego Standardu (ISO) tam, gdzie odpowiedni kodeks lub norma istnieje. Polskie Normy będą miały pierwszeństwo przed Kodeksem EN i Normami ISO w wypadku różnic lub sprzeczności.
2. Wszelkie urządzenia i materiały do użycia i zastosowania w Robotach powinny być nowe, nieużywane i powinny zawierać wszelkie bieżące udoskonalenia w projektowaniu i wytwarzaniu, jeżeli inaczej nie określono w Specyfikacji.
3. Tam, gdzie w dokumentach ofertowych i/lub na rysunkach kontraktowych, wyszczególniono urządzenia, materiały i ich składniki, powłoki ochronne, itp., zastosowane elementy powinny odpowiadać wyszczególnionym, jeżeli pisemnie nie uzgodniono z Inżynierem alternatywnych rozwiązań. Szczegóły wszelkich alternatywnych urządzeń proponowanych do zastosowania do robót przez Wykonawcę, muszą być przedłożone Inżynierowi z odpowiednią informacją, przed złożeniem zamówienia przez Wykonawcę lub wysłaniem od producenta na budowę. Szczegółowe dane dotyczące proponowanych alternatywnie materiałów muszą być przedłożone Inżynierowi przynajmniej 28 dni przed ich proponowanym zastosowaniem.
4. Najszybciej, jak to możliwe po zdobyciu Kontraktu, Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do jego aprobaty, listę proponowanych dostawców i źródeł materiałów wymaganych do wykonania Robót. Jeżeli Inżynier poprosi, należy dostarczyć próbki do badania i prób.
5. Wszelkie urządzenia i materiały sukcesywnie dostarczane powinny być zgodne ze specyfikacją, certyfikatami, a jakość próbek powinna mieć aprobatę Inżyniera.
6. Nazwy dodatkowych dostawców i źródeł mogą być przedłożone przez Wykonawcę w trakcie realizacji Kontraktu, ale żadne źródło dostawy nie może być zmienione bez zgody Inżyniera.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC

Wymagania:

Materiał rur PVC używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie

Transport i składowanie:

Rury PVC należy przewozić i składować poziomo na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Magazynowanie i składowanie rur w stosach o wysokości nie przekraczającej 1,2 m. Wyroby z PVC należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie i przeładunku rur w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość materiału w tych temperaturach.

Montaż:

Montaż instalacji kanalizacyjnej z rur PVC wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”

Montaż prowadzić w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Stosować połączenia kielichowe z uszczelką gumową. Cięcie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi. Cięcie rur należy wykonywać prostopadłe do osi przecinanej rury uwzględniając planowane głębokości wsunięcia w złączki. Po obcięciu Wykonawca winien oczyścić wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości materiału ucięte końcówki należy fazować pod kątem 15° na długości min 6 mm. Łączone końce bosc i kielichy oczyścić z kurzu i brudu na głębokość wsunięcia końcówki do kielicha. Dla ułatwienia montażu stosować smar rozprowadzany na bosym końcu łączonych elementów.

2.2.1. Rury polietylenowe

Wymagania:

Materiał rur polietylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, normami DIN i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- ciśnienie nominalne PN 6
- posiadanie atestu higienicznego wydanego przez Państwowy Zakład Higieny
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie

Transport i składowanie

Zwoje i pakiety rur z polietylenu nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie. Wysokość składowania rur w zwojach nie powinna przekraczać 1,5 m a dla rur w odcinkach 1,0 m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych.

Montaż.

Montaż instalacji z polietylenu wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania doczołowego lub na złączki zaciskowe.

2.2.2. Rury polipropylenowe

Wymagania:

Materiał rur polipropylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, normami DIN i spełniać następujące kryteria:

- rury wg. DIN 8077, DIN 8078 i DIN 16962
- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- szczególnie odporny na 15 % roztwór podchlorynu sodowego
- ciśnienie nominalne PN 10
- posiadanie atestu higienicznego wydanego przez Państwowy Zakład Higieny
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie

Transport i składowanie:

Rury z polipropylenu należy przewozić i składować poziomo na równym, płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania. Magazynowanie i składowanie rur w stosach o wysokości nie przekraczającej 1,2 m. Wyroby z polipropylenu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Montaż:

Montaż instalacji z polipropylenu wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

2.2.3. Zasuwy

Wymagania:

1. Posiadanie atestu PZH do wody pitnej.
2. Ciśnienie robocze 0,6 MPa
3. Wrzeciono ze stali nierdzewnej St 1.4021
4. Pierścień dławicowy z EPDM
5. O-ring z NBR
6. Pierścień grzebieniowy Ms 58 z ciągniętego mosiądzu
7. Uszczelka wargowa z EPDM
8. Uszczelka pokrywy płaska z EPDM
9. Prowadzenie klina trójpunktowe
10. Klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną powłoką z EPDM – z opróżnieniem
11. Korpus z żeliwa sferoidalnego wewnątrz i zewnątrz epoksydowany
12. Kołnierz ze stopką
13. Króciec do zgrzewania z HDPE z wtryskarki, MRS 8
14. Tuleja wzmacniająca dla króćców do zgrzewania

Montaż:

Montaż zasuw zgodnie z projektem wykonawczym
Zasuwy doziemne montować na klockach betonowych
Zasuwy doziemne wyposażać w obudowy teleskopowe i skrzynki żeliwne do zasuw
Montaż pomiędzy kołnierzami zgodnie z projektem wykonawczym

3. Sprzęt

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. Transport

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania szczególne

Roboty prowadzić wg:

- „Warunków wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”
 - „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- Stosować się bezwzględnie do instrukcji montażowych producentów rur i urządzeń

5.2. Uwagi ogólne dotyczące połączeń rur.

1. Powierzchnie połączeń rur oraz komponenty powinny być utrzymane w czystości i wolne od obcych materiałów przed wykonaniem lub montażem połączeń. Należy zachować ostrożność, aby zapewnić, że nie nastąpi wnikanie żadnych obcych materiałów do pierścienia złącza po wykonaniu połączenia.
2. Jeżeli wymagane są skręty rur z elastycznymi połączeniami, skręt na każdym złączu nie powinien przekraczać $\frac{3}{4}$ maksymalnego odchylenia dopuszczonego przez producenta rur.
3. Wszystkie połączenia rur powinny być prowadzone zgodnie z zaleceniami i instrukcjami producenta rur, jak też z odnośnymi normami krajowymi i specyfikacjami.

5.2.2. Połączenia rur z tworzywa PCV.

5.2.3. Połączenia kołnierzowe

1. Kołnierze powinny być prawidłowo ustawione przed dokręceniem śrub.
2. Związki łączące nie powinny być stosowane przy połączeniach kołnierzowych z wyjątkiem połączeń pionowych, uszczelki mogą być tymczasowo przyklejone do jednego kołnierza minimalną ilością kleju gumowego. Gwinty śrub powinny być posmarowane pastą grafitową a nakrętki dokręcone naprzemiennie.

5.2.4. Połączenia kielichowe

1. Rury kielichowe układać w kierunku postępu montażu przewodu. Do kielicha rury ułożonej wprowadzać bosi koniec rury układanej, dociskając ją do dna kielicha.
2. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha i bosego końca. W razie konieczności łączone elementy dokładnie oczyścić.
3. Kielichy łączyć na uszczelki gumowe typu EPDM. Uszczelki umieszczać w rowkach kielicha. Przed przystąpieniem do wciskania bosego końca można posmarować go cienką warstwą środka antyadhezyjnego.
4. Przy połączeniach kielichowych nie przekraczać dopuszczanych przez producenta odchyłeń osi przewodu.

5.3. Uwagi ogólne dotyczące układania rur

1. Tam, gdzie wymagane jest, aby rury kielichowe były na podłożu żwirowym lub piaszczystym lub bezpośrednio na dnie wykopu, otwory na połączenia powinny być utworzone w materiale podłoża lub wykopanym, powierzchni docelowej, aby zapewnić, że każda rura jest jednolicie podparta na całej długości oraz umożliwić wykonanie połączenia.
2. Rury powinny być układane na blokach ustalających tylko tam, gdzie zastosowany jest podkład betonowy lub łożo.
3. Tam, gdzie wymagane jest posadowienie rur bezpośrednio na dnie wykopu, końcowa powierzchnia powinna być wyrównana oraz wypoziomowana, aby zapewnić równomierne osadzenie rury i powinna być wolna od wszelkiego obcego materiału, który mógłby uszkodzić rurę, jej powłokę lub osłonę.
4. Żadna pokrywa ochronna, tarcza lub inne urządzenie na końcu rury lub armatury nie powinno być usunięte na stałe przed połączeniem chronionego elementu. Rury i armatura łącznie z powłoką lub poszyciem powinny być sprawdzone na uszkodzenie, a powierzchnie połączeń i składniki powinny być oczyszczone bezpośrednio przed ułożeniem.
5. Należy zabezpieczyć rury przed przedostawaniem się ziemi lub innego materiału oraz zamocować rurę i zapobiec flotacji i innym ruchom. Przed ukończeniem robót powinny być wykonane odpowiednie pomiary
6. Tam, gdzie wyszczególnione jest zastosowanie taśmy sygnalizacyjnej, powinna być ułożona od 500 do 600 mm powyżej rury. Jeżeli wyszczególniono system wskaźnikowy powinien on być ciągły i odpowiednio przymocowany do zasuw i armatury.
7. Szerokość wykopu dla pojedynczych rurociągów nie powinno przekraczać maksymalnych wartości wskazanych na rysunkach dla różnych klas podłoża. W drogach nie powinno to przekraczać nominalnej szerokości rowu z wyjątkiem, kiedy wymagana jest dodatkowa szerokość na wykonanie połączeń.
8. Wszystkie rury powinny być ułożone wzdłuż odpowiednich linii poziomów i spadków jak przedstawiono na rysunkach lub wskazano przez Inżyniera. Wszelkie rury ułożone z odwrotnymi spadkami i w złych kierunkach będą musiały być wydobyte i ponownie ułożone prawidłowo. Przy ponownym układaniu rur powinny być zastosowane nowe materiały na połączenia.
9. Wszelki transport, przenoszenie, rozładunek, składowanie oraz zestawianie rur i specjalnej armatury powinno odbywać się w ścisłej zgodności z zaleceniami i instrukcjami producenta rur.

5.3.1. Posadowienie rur.

1. Podłoże dla rur powinno być przygotowane poprzez rozprowadzenie i zagęszczenie materiału ziarnistego wzdłuż całej długości wykopu. Po ułożeniu rur dodatkowy materiał powinien, jeżeli to wymagane być umieszczony i

zagęszczony równomiernie po obu stronach rur i tam gdzie to jest możliwe powinno dokonywać się w kolejności usuwania obudowy wykopu. W miejscach połączeń rur w podłożu należy przygotować dołki montażowe.

5.3.2. Betonowe zabezpieczenie rur.

1. Rury mające być ułożone na betonie powinny być oparte na prefabrykowanych blokach betonowych, górna powierzchnia każdego bloku powinna być pokryta dwoma warstwami dopuszczalnymi ściśliwego uszczelnienia.
2. Przy zastosowaniu połączeń elastycznych betonowe zabezpieczenie powinno być przerwane wokół całego przekroju poprzecznego przy każdym złączu poprzez dopuszczalny ściśliwy wypełniacz.

5.3.3. Wykończenie otoczenia rury.

1. Materiał zasypujący powinien tam gdzie wymagane być umieszczony i zagęszczony na całej długości wykopu w warstwach nie przekraczających 150 mm przed zagęszczeniem do końcowej grubości 300 mm ponad górną powierzchnią rur.

5.3.4. Zabezpieczenie rur, złączy i uzbrojenia.

1. Zabezpieczenie zewnętrzne połączeń śrubowych i uzbrojenia powinno obejmować zastosowanie pasty żywicznej w odpowiedniej ilości, do pokrycia wszystkich wystających końców, łbów śrub i ostrych końców kołnierzy, do zapewnienia gładkiego profilu zewnętrznego. Złącze lub armatura powinno być owinięte dwoma oddzielnymi warstwami taśmy ochronnej zawiniętej spiralnie z minimalną zakładką połowy szerokości. owinięcie taśmą powinno sięgać na szerokość 150 mm z każdej strony złącza lub armatury. Każdy inny sposób ochrony powinien być najpierw zaakceptowany przez Inżyniera.
2. Zewnętrzna ochrona rur z żeliwa sferoidalnego powinna obejmować pokrycie powierzchni rury, zastosowaną fabrycznie warstwą ochronną lub zastosowaną miejscowo warstwą polietylenu grubości 200 mikronów, przymocowaną trwale taśmą klejącą. Złącza rur powinny być zabezpieczone podobnie po wykonaniu połączeń.
3. Zewnętrzne powierzchnie wszystkich rur żeliwnych, zasuw i armatury, muszą posiadać jako minimum pokrycie fabryczne lub dwie warstwy dopuszczalnej farby bitumicznej.

5.3.5. Cięcie rur.

1. Rury powinny być cięte przy użyciu metody, która zapewnia czysty profil skosu bez rozszczepień lub złamań ścian rury i które powoduje minimalne uszkodzenie powłoki ochronnej. Tam, gdzie konieczne ścięte końce rur powinny być uformowane do zwęzek i faz odpowiednio do typu połączenia, a wszelkie powłoki ochronne mają być wykonane dobrze, a końce zamknięte.
2. Jeżeli rury z żeliwa sferoidalnego mają być cięte do niestandardowych długości Wykonawca powinien przestrzegać zaleceń producenta w odniesieniu do korekcji owalu i tolerancji ciętego końca bosego.

5.4. Studzienki i komory

5.4.1. Studzienki kanalizacyjne systemowe WAVIN

1. Dostarczenie kompletu materiałów do wykopu.
2. Wykonanie podsypki z pospółki.
3. Ustawienie kinety.
4. Montaż trzonu studzienki z rury karbowanej.
5. Montaż rury teleskopowej zwężki lub ustawienie stożka betonowego.
6. Założenie pokrywy lub wpustu.

5.4.2. Wodoszczelność studzienek i komór

1. Studzienki i komory powinny być konstrukcyjnie, wodoszczelne bez zauważalnego przepływu wody.

5.4.3. Ustawianie pokryw i podstaw włazów

1. Podstawy włazów powinny być ustawione dożądanego poziomu na fundamencie z cegły lub na prefabrykowanej płycie, jak opisano w Kontrakcie. Postawy powinny być wypoziomowane, ustawione na zaprawie, sklepienie ustawione na podstawie i bokach ramy w zaprawie cementowej.

5.5. Tabliczki i słupy wskaźnikowe

1. Słupki powinny być ustawione na trasie rurociągu, a tabliczki lokalizacyjne przy miejscach zasuw i innej armatury, tam gdzie to wymagane.
2. Stałe słupy powinny być zabudowane w wymaganych lokalizacjach. Plan lokalizacji słupów powinien być dostarczony na zakończenie realizacji Kontraktu.

5.6. Oznaczanie rurociągów

Tam, gdzie wymagane i zgodnie z instrukcjami Inwestora, taśmy markujące powinny być położone na wierzchu osypki żwirowej lub wybranego materiału wypełniającego, od 500 do 600 mm ponad górną powierzchnią rury z tekstem do góry. Połączenia taśmy powinny być w sposób trwały złączone z zakładką 1 metra. Jeżeli istnieje drut

wskaźnikowy, jego ciągłość musi być zachowana. Druty powinny być przymocowane do wszystkich zasuw i metalowej armatury na rurociągu.

5.7. Próby i dezynfekcja

5.7.1. Czyszczenie rurociągów

Po zakończeniu układania wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny być oczyszczone całkowicie w taki sposób, aby usunąć wszelki olej, piasek oraz inne niszczące materiały.

5.7.2. Środki ostrożności przed próbami rurociągów

1. Przed próbami rurociągu Wykonawca powinien zapewnić, że jest on umocowany odpowiednio i parcie od łuków, kolan, odgałęzień i końców rur jest przenoszona na stały grunt lub odpowiednie tymczasowe zamocowanie.
2. Otwarte końce powinny być zakończone korkami, pokrywami lub odpowiednio połączonymi ślepymi kołnierzami.

5.7.3. Świadectwo prób

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera przynajmniej jeden pełny dzień roboczy wcześniej o zamiarze przeprowadzenia prób na odcinku rurociągu.

5.7.4. Próby rurociągów ciśnieniowych

Zwraca się uwagę Wykonawcy na procedury określone w Projekcie dla prób ciśnieniowych rurociągów oraz na Polskie Normy, PN – 97/B – 10725, (Próby ciśnieniowe). Próby rurociągów ciśnieniowych, według Kontraktu powinny przestrzegać procedur określonych w tym dokumencie.

5.7.5. Płukanie i czyszczenie rurociągów

1. Na zakończenie próby hydraulicznej na przewodzie wodociągowym, rurociąg powinien być dokładnie przepłukany czystą wodą w celu usunięcia luźnych materiałów wewnątrz rur.
2. Po zakończeniu płukania, Zamawiający pobierze próby wody do badań bakteriologicznych. Jeżeli wynik będzie zadowolający, przewód będzie uważany za dostępny do odbioru. Jeżeli nie, przewód będzie poddany dezynfekcji, jak podano poniżej w punkcie 5.8.6.
3. Jeżeli dezynfekcja przewodu jest wymagana i jeżeli tak poleci Inwestor, rurociągi będą przepłukane i wyczyszczone przed dezynfekcją przy użyciu, jednej twardej i jednej średniej gąbki z pianą. Gąbki powinny przejść przez przewód ilość razy, wystarczającą do uzyskania czystej wody myjącej. Wykonawca powinien dostarczyć gąbki i tymczasowe zasilanie do operacji czyszczenia.

5.7.6. Dezynfekcja przewodów wodociągowych

1. Jeżeli dezynfekcja wykonanych odcinków okaże się konieczna, lub jest polecana przez Inżyniera, powinna być prowadzona przez Wykonawcę z pobieraniem próbek i badaniem bakteriologicznym przez Zamawiającego.
2. Dezynfekcja wykonanych wodociągów powinna być przeprowadzona przez Wykonawcę, który powinien dostarczyć sprzęt, materiały i siłę roboczą wymagane do przeprowadzenia dezynfekcji zgodnie z procedurami podanymi w punktach poniżej.
3. Po zakończeniu czyszczenia przewodów powinien być dokładnie przepłukany czystą wodą. Następnie powinien być zdezynfekowany wapnem chlorowanym lub roztworem podchlorynu sodu (1 litr na 500 litrów wody) do osiągnięcia stężenia wolnego chloru przynajmniej 10 mg/l. Następnie powinien być opróżniony i zapełniony wodą. Po dalszych 24 godzinach należy pobrać próbki z obydwu końców przewodu. Wykonawca powinien powiadomić Inwestora z wyprzedzeniem trzech dni roboczych o potrzebie pobrania prób przez Zamawiającego. Próby będą badane przez Zamawiającego, a wyniki udostępnione Wykonawcy w ciągu czterech dni od pobrania próby. Jeżeli wyniki będą niezadowolające, Wykonawca powtórzy całą procedurę, aż do osiągnięcia dobrych wyników. Jeżeli w kanalizacji proces dezynfekcji będzie nadal występował, Wykonawca powinien najpierw wykonać dechlorację wody. Wykonawca nie powinien odprowadzać chlorowanej wody do kanalizacji i cieków wodnych. Na zakończenie dezynfekcji, rurociąg powinien zostać napełniony wodą pod ciśnieniem eksploatacyjnym.
4. Przyłączanie nowych przewodów do istniejących jest „zastrzeżoną operacją”. Podłączenia powinny być wykonywane wyłącznie z upoważnienia Inżyniera, po potwierdzeniu pozytywnych wyników prób bakteriologicznych pobranych przez Zamawiającego. Istotną jest absolutna czystość. Żadna woda gruntowa nie może mieć kontaktu z rurami wodociągowymi. Wszystkie ucięte końce lub wystawione części rur lub armatury powinny być najpierw dokładnie oczyszczone do usunięcia, wszystkich widocznych niepożądanych materiałów, następnie spryskane 10 % roztworem podchlorynu. Wszystkie złączki i uzupełniające części i narzędzia powinny być oczyszczone i spryskane 10 % roztworem podchlorynu przed montażem. Nowo wykonane połączenia powinny być poddane jak najszybciej ciśnieniu eksploatacyjnemu i sprawdzone na przecieki.
5. W następstwie prób bakteriologicznych i prób wykonanych odcinków wodociągów przez Zamawiającego, rurociąg będzie traktowany jako eksploatacyjny i Wykonawca nie Powinien zmieniać położenia zasuw ani podejmować innych działań, które mogłyby zakłócać działanie wodociągu.

5.7.7. Zabezpieczenie wody do prób, czyszczenia i dezynfekcji.

1. Do prób, czyszczenia i dezynfekcji nowych rurociągów, użyta będzie wyłącznie woda pitna otrzymana z Miejskich Wodociągów. Wykonawca będzie obciążony opłatami wg bieżących cen za m³ dla konsumentów.
2. Wykonawca będzie odpowiedzialny za rurociągi, przyłącza etc., niezbędne do otrzymania wody do prób etc. z wodociągów, łącznie ze związanymi kosztami.
3. Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z odprowadzeniem wody użytej do prób, czyszczenia i dezynfekcji. Należy zatroszczyć się, aby zapewnić, że

chlorowana woda nie przedostanie się do otwartych czy płynących w rurach cieków wodnych, bez uprzedniej dechloracji.

5.8. Roboty ziemne

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z Tomem III – „Roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu pod budowę” stanowiące oddzielne opracowanie oraz zgodnie z wytycznymi zawartymi poniżej

5.8.1. Zewnętrzne sieci kanalizacji deszczowej wraz z rozsączającymi rurami drenażowymi.

Roboty ziemne obejmują:

- Wykopy liniowe w gruncie kategorii I i II z umocnieniem ścian
- Wykonanie podsypki wyrównawczych i przygotowanie podłoża (wyrównanie, przegrabienie, zagęszczenie, wyprofilowanie)
- Wykonanie zasypki ochronnych z selekcyjonowanego piasku średniego
- Zagęszczenie obsypki ochronnych z kontrolą stopnia zagęszczenia
- Zasypka wykopu z zagęszczeniem gruntem rodzimym lub wyselekcjonowanym. Nadmiar gruntu do zagospodarowania na terenie budowy (uzupełnienie zasypki po robotach demontażowych).

Roboty ziemne nie obejmują transportu nadmiaru gruntu ze względu na zagospodarowanie jej na terenie placu budowy.

5.8.1.1. Materiały

- grunt piaszczysty wydobyty z wykopów i składowany na odkład, do zasypki wykopów liniowych .
- grunt piaszczysty, selekcyjonowany wydobyty z wykopu do wykonania podsypki i obsypki ochronnych przewodów z tworzywa

5.8.1.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (zrywarki, koparki, ładowarki)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki)
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).
- sprzęt odwadniający (zestawy igłofiltrów)
- Niwelator

i inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Warunki szczególne wykonania Robót

Wykopy

Dno wykopu powinno być na rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej i być równe, szerokość winna być dobrana do średnicy rury.

1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. **Wody gruntowe należy obniżyć tylko do niezbędnego minimum i przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.**

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu.

2. Roboty ziemne.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-B-10736.

Wykop wąskoprzestrzenny.

Wykopy należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia wykopy bezwzględnie wykonywać ręcznie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału lub przewodu, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę pogłębiania wykopu. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 mb.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podłoża w przypadku obiektów kubaturowych względnie ułożeniem przewodów rurowych.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszyc z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszyc.

3. Przygotowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- Nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- Materiał nie może być zmrożony
- Nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do $I_s \leq 0,95$.

Na tak przygotowanym podłożu gruntowym układać podłoża betonowe.

4. Zасыpywanie wykopów i ich zagęszczenie.

Zасыpanie kanału lub przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I-szy – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach
 - Etap II-gi – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
 - Etap III-ci – zasyp wykopu gruntem z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu
- Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości trasy.

5.8.2 Kontrola jakości robót

5.8.2.1. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru.

Przedmiotem kontroli będzie zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z obowiązującymi normatywami, dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- Zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii
- Określenie gruntu i jego uwarstwienia
- Określenie stanu terenu
- Ustalenie metod odwodnieniowych

Kontrola w trakcie robót winna obejmować:

- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm
- Sprawdzenie metod wykonywania wykopów
- Badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- Badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w Dokumentacji Projektowej
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego
- Badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych
- Badanie warstwy ochronnej zasypki przewodu
- Badanie zasypki przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw

5.8.3. Obmiar robót

5.8.3.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Tomie III pkt. 7 - „Roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu pod budowę” stanowiącego oddzielne opracowanie.

Podczas obmiaru robót ziemnych zastosowanie będą miały zasady określone w normie PN-68/B-06050 (Roboty ziemne. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru) oraz BN-83/8836-02 (Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i próby odbiorowe)

5.8.3.2. Jednostki obmiaru.

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

- m^3 odsjonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu lub też wywiezionego nadmiaru – z dokładnością do $0,1 m^3$.
- wykonanie wykopów spycharkami w gruntach kat. II z przemieszcz. urobku na odl.60m - m^3 z dokładnością do $0,1m^3$
- wykonanie wykopów koparką chwytakową $0,25m^3$ (wybranie namułu) - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- ręczne wykonanie wykopów z przewożeniem urobku taczkami kat. II i III - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- przemieszczenie urobku uprzednio odsjonego spycharkami na odległość 60m (zasypanie wykopów po wybranych namulach) - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- wykonanie nasypów spycharkami z gruntu miejscowego - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- formowanie i zagęszczenie nasypów spycharkami z gruntu kat. II (uprzednio odsjonego) - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- ręczne formowanie i zagęszczenie nasypów zagęszczarkami - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- odwóz zbędnego urobku - m^3 z dokł. $0,1m^3$
- roboty pomiarowe w terenie równinnym – km z dokł. $0,1m$.

5.8.4 Odbiór robót

5.8.4.1. Ogólne zasady odbioru Robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Tomie III pkt. 7 - „Roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu pod budowę”.

5.8.4.2. Warunki szczegółowe.

Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu

- Wykopy, przekopy
- Przygotowanie podłoża
- Zasypanie, zagęszczenie wykopów

Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-68/06050, BN-83/8836-02 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować on będzie wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego. Odcinki między miejscami przewidzianymi na posadowienie obiektów.

5.8.5. Przepisy związane

1.	PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3.	PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Rob. Ziemne. Wymagania i badania
5.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
6.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
7.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
8.	PN-68/06050	Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorów
9.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i próby odbiorowe
10.	PN/B/10736	
11.		Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo”

6. Kontrola jakości robót

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Tomie V pkt.5 - „Roboty w zakresie instalacji sanitarnych” stanowiącego oddzielne opracowanie.

6.2. Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

- badanie głębokości ułożenia przewodów, ich odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,

- badanie ułożenia przewodów na podłożu i lokalizacji studzienek oraz komór,
- badanie odchylenia osi przewodów i ich spadków,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie obiektów budowlanych na przewodach (w tym badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją),
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych, studzienek i komór (badania przy odbiorach prowadzić zgodnie z normą PN-92/B-10735),
- próby ciśnieniowe przewodów ciśnieniowych.

7. Obmiar robót

10.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w Tomie V pkt.5 - „Roboty w zakresie instalacji sanitarnych” stanowiącego oddzielne opracowanie.

10.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót jest:

- mb dla ułożonych rur z dokładnością do 1,0 m
- sztuki dla studzienek i komór z ich kompletnym wyposażeniem

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Tomie V pkt.5 - „Roboty w zakresie instalacji sanitarnych” stanowiącego oddzielne opracowanie.

8.2. Warunki szczególne odbioru Robót

Odbiór techniczny przewodów i obiektów następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań .

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych Materiałów,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność wszystkich odcinków przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych, przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz innych dokumentów dotyczących jakości Materiałów użytych do Robót, wyników pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin robót.