

OPIS TECHNICZNY PROJEKT BUDOWALNY BRANŻA INSTALACYJNA SANITARNA

1. Przedmiot inwestycji oraz przedmiot, cel, zakres, podstawa i zawartość opracowania

1.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest zamierzenie budowlane pn. „Budowa budynku żłobko-przedszkola z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”.

Budynek objęty opracowaniem jest budynkiem żłobko – przedszkola zlokalizowany na dz. nr 168/1, Obr. 0001, j.ew. 022506_4 Węglińiec.

1.2 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- instalacji wod-kan, hydrantowej ppoż, co, ogrzewczo-wentylacyjnej i wentylacyjnej,
- przyłączy wod-kan i kanalizacji deszczowej,

dotyczących zamierzenia budowlanego realizowanego w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

1.3 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie od Inwestora,
- obowiązujące przepisy i normy,
- uznaniowe warunki techniczne wykonania i odbioru robót,
- wizja lokalna w terenie,
- warunki techniczne wydane przez dostawców mediów.

1.4 Zawartość opracowania

Zawartość opracowania obejmuje projekty branży instalacyjnej sanitarnej:

- rozdział 2 - projekt budowlany instalacji wodociągowej,
- rozdział 3 - projekt budowlany instalacji wodnej hydrantowej ppoż.,
- rozdział 4 - projekt budowlany instalacji kanalizacyjnej,
- rozdział 5 - projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania,
- rozdział 6 - projekt budowlany Instalacji grzewczej kotłowni,
- rozdział 7 - projekt budowlany Instalacji wentylacji mechanicznej,
- rozdział 8 – projekt wykonawczy przyłącza wodociągowego,
- rozdział 9 – projekt wykonawczy przyłącza kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej,
- rozdział 10 – projekt wykonawczy kanalizacji deszczowej grawitacyjnej.

2. Instalacja wodociągowa

2.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji wodociągowej w stadium projektu wykonawczego w budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji wewnętrznej wodociągowej dostarczającej do punktów czerpalnych budynku wodę użytkową.

Granicą opracowania jest zawór odcinający za zestawem wodomierzowym po wejściu przyłącza do budynku i zawory odcinające przed urządzeniem produkującym ciepłą wodę użytkową.

Projektowana instalacja, w tym pod względem zapotrzebowania i jakości wody, nie ma negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

2.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [4].

2.3 Stan istniejący

Instalację projektuje się w budynku projektowanym.

2.4 Założenia ogólne

Budynek w którym projektuje się instalację wodociągową jest budynkiem żłobko – przedszkola.

Budynek nie posiada przyłącza wodociągowego. Projekt przyłącza wodociągowego nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Docelowo budynek w wodę użytkową będzie zasilany z sieci wodociągowej zgodnie z warunkami podanymi przez dostawcę wody [7].

Instalacja wewnętrzna wodociągowa zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, jako instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz cyrkulacją do rozprowadzania wody użytkowej w obiekcie.

Odcinek wspólny instalacji wodociągowej i instalacji wodnej hydrantowej ppoż. od wejścia do budynku do zaworu pierwszeństwa zaprojektowany i wykonany wg wytycznych w rozdziale „Instalacja wodna hydrantowa ppoż.”.

Instalacja może być wypełniona wodą i użytkowana tylko, gdy temperatura pomieszczeń, przez które przechodzą przewody wodociągowe, jest wyższa od 0°C.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w centralnym zasobniku cwu. Podgrzew wody w zasobniku zgodnie z częścią opracowania dotyczącą źródła ciepła.

Wstępne dane techniczne:

- wymagane ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do budynku $p_{dysp} = 0,36 \text{ MPa}$;
- ciśnienie robocze (nieprzekraczalne) instalacji $p_{rob} = 1,00 \text{ MPa}$;
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie w punktach czerpalnych $p_{max,c} = 0,60 \text{ MPa}$;
- minimalne wymagane ciśnienie w punktach czerpalnych $p_{min,c} = 0,05 \text{ MPa}$, ale nie mniej niż wynika z normy PN-92/B-01706;
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza pojemnościowego wody cwu $p_{otw.z.b.} = 0,60 \text{ MPa}$;
- przepływ obliczeniowy instalacji $q_{obl} = 5,46 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($19,66 \text{ m}^3/\text{h}$);
- zapotrzebowanie średnie dobowe na wodę $Q_{\text{śr.d}} = 5,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$;
- zapotrzebowanie średnie miesięczne na wodę $Q_{\text{śr.m}} = 150 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$;
- maksymalna temperatura wody użytkowej w punktach czerpalnych $t_{p,cz} = 58^\circ\text{C}$;
- maksymalna temperatura wody użytkowej w punktach czerpalnych dla dzieci w wieku przedszkolnym (poza punktami prysznicowymi) $t_{p,cz,dz1} = 43^\circ\text{C}$;
- maksymalna temperatura wody użytkowej w punktach czerpalnych dla dzieci w wieku przedszkolnym w punktach prysznicowych $t_{p,cz,dz2} = 38^\circ\text{C}$;
- maksymalna temperatura wody użytkowej w punktach czerpalnych dla osób niepełnosprawnych (poza punktami prysznicowymi) $t_{p,cz,np1} = 43^\circ\text{C}$;
- maksymalna temperatura wody użytkowej w punktach czerpalnych dla osób niepełnosprawnych w punktach prysznicowych $t_{p,cz,np2} = 38^\circ\text{C}$;
- maksymalna temperatura wody użytkowej przy dezynfekcji termicznej instalacji cwu i cyrkulacji ze względu na przeciwdziałanie bakteriom Legionella $t_{max,dez} = 75^\circ\text{C}$;
- temperatura robocza (nieprzekraczalna) cwu i cyrkulacji/zwu $t_{rob} = 75/10^\circ\text{C}$;
- temperatura awaryjna cwu i cyrkulacji $t_a = 85^\circ\text{C}$;
- minimalna temperatura wody użytkowej $t_{min} = 5^\circ\text{C}$.
- normatywne wypływy z punktów czerpalnych zgodnie z normą PN-92/B-01706.

2.5 Założenia rozwiązań projektowych

Instalacja zaprojektowana do ciśnieniowego doprowadzania wody użytkowej do punktów czerpalnych z rozdziałem dolnym przewodami rozdzielczymi. Do punktów czerpalnych prowadzona w postaci pionów, przewodów rozprowadzających i podejść.

Przewody rozdzielcze zimnej wody będą od wejścia przyłącza do budynku do odejść przewodów rozprowadzających do pionów instalacyjnych, grup punktów czerpalnych lub odejść do pojedynczych punktów czerpalnych. Przewody rozdzielcze ciepłej wody użytkowej będą od wyjścia z podgrzewacza ciepłej wody użytkowej do odejść przewodów rozprowadzających do pionów instalacyjnych, grup punktów czerpalnych lub odejść do pojedynczych punktów czerpalnych. Przewody rozdzielcze cyrkulacji będą od wyjścia z podgrzewacza ciepłej wody użytkowej do pionów instalacyjnych, odejść przewodów rozprowadzających do grup punktów czerpalnych.

Przewody rozdzielcze pod posadzkami w izolacji. Przewody rozprowadzające w bruzdach ściennych i pod posadzkami w izolacji. Podejścia do punktów czerpalnych w bruzdach ściennych i pod posadzkami w izolacji.

Piony prowadzone w bruzdach ściennych. Dopuszcza się prowadzenie pionów w szachtach instalacyjnych.

Przewody cwu i cyrkulacji w izolacji ciepłochronnej. Przewody zwu w izolacji antyroszeniowej.

Wszystkie przewody w pomieszczeniach nieogrzewanych oraz biegnące w bruzdach w ścianach zewnętrznych w izolacji ciepłochronnej jak dla przewodów rozdzielczych.

Izolowanie ciepłochronne przewodów rozdzielczych zgodnie z załącznikiem nr 2 rozporządzenia [2].

Izolacja pod- lub natynkowa w zależności od sposobu prowadzenia przewodów.

Przewody w posadzkach układać przed wylaniem posadzek i ułożeniem warstwy dociepleniowej.

Rury wodociągowe tworzywowe. Połączenia przewodów, zamiany kierunku, zwężki i odejścia za pomocą kształtek i techniki systemowej zaciskowej. Dopuszcza się zmiany kierunków za pomocą gięcia przewodów.

Rozwiązania kompensacji i punktów stałych stosować zgodnie z [4] i wytycznymi producenta systemu.

Przewody prowadzone w posadzkach w miejscach narażonych na zwiększony nacisk (np. w drzwiach, bramach itp.) chronione przed uszkodzeniem np. poprzez prowadzenie w rurach stalowych ochronnych.

Punkty czerpalne na normowych wysokościach zgodnie z [4]. Pozostała armatura zgodnie z warunkami technicznymi [4]. Na pionach cyrkulacji zawory automatycznej stabilizacji temperatury.

Na wejściu do budynku główny zestaw wodomierzowy zgodnie z rozporządzeniem [2]. (Wstępny dobór wodomierza: dn 50, przepływ nominalny 25 m³/h).

Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągowej zaworem antyskażeniowym zgodnie z pozycją [3] i §115 ust. 2 rozporządzenia [2].

Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem instalacji wodociągowej zaworami antyskażeniowymi montowanymi przed punktami poboru, których użytkowanie może spowodować wtórne zanieczyszczenie instalacji substancjami szkodliwymi dla zdrowia zgodnie z pozycją [3] i §113 ust. 7 rozporządzenia [2].

Zawory antyskażeniowe montowane na wysokościach i w sposób zgodny z [3].

Zabezpieczenie przed namnażaniem się bakterii Legionella zgodnie z [6].

Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej zgodnie z §120 ust. 4 rozporządzenia [2].

Wymuszenie przepływu cyrkulacyjnego za pomocą pompy cyrkulacyjnej.

Przy odejściu gałęzi zasilającej część żłobko – przedszkolną budynku zamontować zawór mieszający o nastawie 38°C. Przy zaworze zamontować obejście umożliwiające przegrzanie instalacji w celu przeciwdziałania namnażaniu się Legionelli. Zawór na obejściu stale zamknięty, jedynie w trakcie dezynfekcji instalacji czasowo otwarty.

Przy odejściu gałęzi zasilającej część kuchenno-administracyjną budynku zamontować zawór mieszający o nastawie 58°C. Przy zaworze zamontować obejście umożliwiające przegrzanie instalacji w celu przeciwdziałania namnażaniu się Legionelli. Zawór na obejściu stale zamknięty, jedynie w trakcie dezynfekcji instalacji czasowo otwarty.

W toalecie przy sali korekcyjnej dostępnej dla dzieci przy umywalkach zamontować baterie mieszające o nastawie 38°C.

W związku ze znacznymi wahaniami ciśnienia wody w sieci projektuje się kompaktową stację hydroforową do pokrycia wymaganego ciśnienia w instalacji wodociągowej w porze najwyższych rozbiórów i utrzymania stałego ciśnienia w instalacji. W pomieszczeniu ze stacją hydroforową zapewniona wentylacja pomieszczenia co najmniej 1,5 krotności·h⁻¹.

Zgodnie z §234 rozporządzenia [2] w przegrodach wydzielenia pożarowego przepusty instalacyjne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla tej przegrody. Dopuszcza się nieinstalowania przepustów instalacyjnych odporności ogniowej EI w przegrodach wydzielenia pożarowego dla pojedynczych rur wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przez przegrody zewnętrzne przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem, a poniżej poziomu gruntu wodoszczelne i gazoszczelne.

Montaż przewodów stalowych wykonać na gwint. Zmiany kierunków, odejścia, zwężki za pomocą kształtek stalowych ocynkowanych.

2.6 Założenia materiałowe

2.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktów 5. i 6.2 warunków technicznych [4].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. Atesty PZH do stosowania w styczności z wodą pitną.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20°C przy maksymalnym ciśnieniu co najmniej 1,00 MPa.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji cwu i cyrkulacji przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-85°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym co najmniej 1,00 MPa.

Punkty czerpalne zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20°C przy maksymalnym ciśnieniu co najmniej 0,60 MPa.

Punkty czerpalne cwu i wspólne cwu i zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-75°C przy maksymalnym ciśnieniu co najmniej 0,60 MPa.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

2.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A.Przewody i kształtki:

- podejścia do punktów czerpalnych zwu prowadzone pod tynkiem i w posadzkach: rury PE-X (polietylen sieciowany), zwój, łączone techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych;
- pionowy wodociąg prowadzony pod tynkiem: j.w.;
- przewody rozprowadzające i rozdzielcze zwu prowadzone pod tynkiem i w posadzkach: j.w.;
- podejścia do punktów czerpalnych cwu i cyrkulacji prowadzone pod tynkiem i w posadzkach: rury PE-X (polietylen sieciowany pe-x), zwój, łączone techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych;
- pionowy wodociąg prowadzony pod tynkiem: j.w.;
- przewody rozprowadzające i rozdzielcze cwu i cyrkulacji prowadzone pod tynkiem i w posadzkach: j.w.;
- odcinek wspólny instalacji wodociągowej i wodnej hydrantowej ppoż: rury i kształtki stalowe ze szwem z usuniętym wpływem wg normy PN-82/H-74200 podwójnie obustronnie ocynkowane wg normy ZN-72/8640-01 łączone na gwint.

B.Armatura:

- zawory odcinające: kulowe, gwintowane, (powyżej średnicy dn 50 zasuwki lub zawory grzybkowe kołnierzone);
- zawory podpionowe stabilizacji temperatury instalacji cyrkulacyjnej: temperatura w zakresie 38-60°C z możliwością podniesienia temperatury do 70°C oraz możliwością odcięcia;
- kurki odcinające przed punktami czerpalnymi: kulowe, gwintowane, ćwierćobrotowe, chromowane.
- zawór antyskażeniowy: zawór EA, gwintowany lub kołnierzowy.

C.Punkty czerpalne:

- baterie umywalkowe: chrom, sztywna lub ruchoma wylewka;
- baterie zlewozmywakowe: chrom, ruchoma wylewka;
- baterie prysznicowe: chrom, z wylewką prysznicową;
- zawory zlewozmywakowe: grzybkowe, gwintowane, korpus z mosiądzu z nie wypłukującym się cynkiem, niklowany;
- zawory ze złączką do węża: ściennie, kulowe, niklowane, w pomieszczeniach technicznych antyskażeniowe HA;
- zawory spłukujące pisuarowy: ręczne, z samozamykaczem;
- zawory ustępowe: kulowe, gwintowane, ćwierćobrotowe, chromowane.

D.Stacja hydroforowa:

- automatycznie utrzymująca wymagane stałe ciśnienie na przewodzie tłocznym, zabezpieczona przed suchobiegiem i brakiem wody w przewodzie tłocznym ze zbiornikiem membranowym; dodatkowe wymagania wg rozdziału „instalacja wodna hydrantowa ppoż”.

2.6.3 Założenia materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Jeżeli na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w wytycznych ogólnych i podstawowych, obowiązują wytyczne materiałowe ogólne i podstawowe.

2.7 Założenia wykonawcze

2.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne

Instalacja wykonana wg warunków technicznych [4], [5] i [8].

Wszystkie prace montażowe (w tym miejsca montażu punktów stałych, czerpalnych, armatury wodociągowej, sposób zapobiegania przenoszeniu drgań i hałasów itp.) zgodnie z wytycznymi pozycji [4]. Prace montażowe przewodów (w tym rozmieszczenie punktów stałych, kompensacji itp.) ściśle według wytycznych producenta systemu. Przy montażu punktów czerpalnych, armatury i urządzeń mają zastosowanie wytyczne producentów.

2.7.2 Wymagania wykonawcze podstawowe

Prowadzenie wszystkich przewodów

Przewody wodociągowe prowadzone obok siebie prowadzone w sposób równoległy do siebie. Przewody wodociągowe wody zimnej przy prowadzeniu innym niż pionowe prowadzone poniżej przewodów wodociągowych ciepłej wody i cyrkulacji oraz przewodów instalacji grzewczych i ogrzewczych. Przewody wodociągowe przy prowadzeniu innym niż pionowe prowadzone poniżej przewodów instalacji elektrycznej, AKPiA, telekomunikacyjnych. W przypadku niemożliwości spełnienia tych warunków stosować odległości ochronne zawarte w warunkach technicznych [4]. Przy rzucie na ścianie przewodów prowadzonych pionowo przewód wody ciepłej z prawej strony przewodu wody zimnej. Przewód cyrkulacji po prawej stronie przewodu wody ciepłej. Dla przewodów prowadzonych po wierzchu przegród obejście przewodami przyłączeniowymi do punktów czerpalnych pionów od strony pomieszczenia.

Montaż przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych

Przewody w bruzdach ściennych pionowych i innych niż pionowych prowadzone w izolacjach zgodnie z rysunkiem wykorzystując metodę samokompensacji.

Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów stałych (punktów stałych) i przesuwnych. Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Punkty stałe stosować na każdym odgałęzieniu, przy włączeniu punktu czerpalnego, na pozostałych odcinkach nie rzadziej niż co 6 m oraz w miejscach dodatkowych zgodnie z rysunkiem.

Uchwyty przesuwne dla rur przy prowadzeniu innym niż pionowe stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 1a/u.

Tabela nr 1a/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
16,20	0,5
25,32,40	0,7
50,63	0,8

Uchwyty przesuwne dla rur przy prowadzeniu pionowym stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 1b.

Tabela nr 1b/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
16,20	1
25,32,40	1,2
50,63	1,5

Przewody układane w maksymalnie możliwie długich odcinkach minimalizując ilość połączeń. Przewody łączone ze sobą za pomocą atestowanych złączy samozaciskowych używając atestowanych do tego celu przez producenta narzędzi.

Odejsia odgałęzień za pomocą trójników równoprzelotowych lub redukcyjnych.

Zmiany kierunku w miarę możliwości za pomocą gięcia przewodów. Minimalny promień gięcia rur wynosi 4-5 $D_{\text{zewn.rury}}$ ($D_{\text{zewn.rury}}$ - średnica zewnętrzna rury). W przypadku konieczności wykonania zmiany kierunku, gdzie niemożliwe jest zachowanie minimalnego promienia gięcia stosować kolanka systemowe samozaciskowe.

Bruzdy wykuvane przed ułożeniem przewodu. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, zaizolowaniu bruzdy wypełnione materiałem murarskim i zlicowane ze ścianą przez zacierkę tynkarską. Wielkość bruzd dostosowana do wielkości przewodów wraz z izolacją w taki sposób, aby umożliwiała zlicowanie ściany oraz ułożenie wystarczającej warstwy wiążącej wypełniającej. Odległość krawędzi izolacji od lica tynku około 3-4 cm. Przestrzeń z pozostałych stron izolacji umożliwiająca wypełnienie bruzdy materiałem murarskim bez powstawania pustek powietrznych. Zamurowanie z zastosowaniem siatek tynkarskich elastycznych eliminujących przenoszenie naprężeń od pracującego przewodu na tynk i powstawanie pęknięć. Standardowe wielkości bruzd pod jeden przewód 7x7 cm, 10x10 cm, 15x15 cm.

Montaż przewodów prowadzonych w posadzkach przed wykonaniem posadzek

Przewody w posadzkach prowadzone w izolacjach zgodnie z rysunkiem wykorzystując metodę samokompensacji.

Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych posadzki za pomocą uchwytów stałych (punktów stałych) i przesuwnych. Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby, wylewania posadzki („wypłynięcia przewodu”) i eksploatacji instalacji.

Punkty stałe stosować na każdym odgałęzieniu, przy włączeniu punktu czerpalnego, na pozostałych odcinkach nie rzadziej niż co 6 m oraz w miejscach dodatkowych zgodnie z rysunkiem.

Uchwyty przesuwne dla rur stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 3/u.

Tabela nr 3/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
16,20	0,5
25,32,40	0,7
50,63	0,8

Przewody układane w maksymalnie możliwie długich odcinkach minimalizując ilość połączeń. Przewody łączone ze sobą za pomocą atestowanych złączy samozaciskowych używając atestowanych do tego celu przez producenta narzędzi.

Odejsia odgałęzień za pomocą trójników równoprzelotowych lub redukcyjnych.

Zmiany kierunku w miarę możliwości za pomocą gięcia przewodów. Minimalny promień gięcia rur wynosi 4-5 $D_{\text{zewn.rury}}$ ($D_{\text{zewn.rury}}$ - średnica zewnętrzna rury). W przypadku konieczności wykonania zmiany kierunku, gdzie niemożliwe jest zachowanie minimalnego promienia gięcia stosować kolanka systemowe samozaciskowe.

Przewody w posadzkach układane przed wylaniem posadzki. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, zaizolowaniu przewody są gotowe do zalania betonem lub jastrychem. Do czasu wykonywania procesu wylewania posadzki rury i uchwyty bezwzględnie chronione prze zniszczeniem, odkształceniem. Zabrania się chodzenia po rurach, opierania o nie przedmiotów itp. Proces wylewania betonu nadzorowany przez wykonawcę instalacji. Niedopuszczalne jest zdeformowanie przewodów, „wypłynięcie przewodu” zerwanie uchwytów, zmiana kierunku przewodu podczas tego procesu. Wykonawca instalacji nadzoruje również

proces pielęgnacji betonu współpracując z wykonawcą posadzki podczas uruchomienia instalacji i stopniowego podnoszenia parametrów temperaturowych, aż do osiągnięcia wartości maksymalnych dopuszczalnych.

Przewody ułożone w warstwie ocieplenia stropu lub podłogi w taki sposób, aby nad górną krawędzią izolacji pozostała odległość nie mniejsza niż 4,5 cm do dolnej krawędzi warstwy wykończeniowej podłogi (posadzki). Dopuszcza się w uzasadnionych wypadkach, po uzgodnieniu z wykonawcą posadzek, zmniejszenie tej odległości po warunkiem zastosowania dodatków do betonu wypełniającego zwiększającego jego wytrzymałość. W przejściach otworów drzwiowych jeśli przebiegają tam przewody oraz we wszystkich miejscach narażonych na zwiększone i zintensyfikowane obciążenia stosowanie stalowych siatek wzmacniających. Nie dopuszcza się ułożenia bezpośrednio przewodu w gruncie. Jeśli z uzasadnionych przyczyn przewód należałoby umieścić poniżej warstwy konstrukcyjnej podłogi mającej styczność z gruntem, należy zrealizować to przez wykonanie kanału wyłożonego folią przeciwwilgociową i po ułożeniu rur zalanie chudym betonem. Izolować wówczas jak w przypadku izolacją o grubości co najmniej równej średnicy rury o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$.

Montaż przewodów prowadzonych po wierzchu przegród budynku oraz w zakrywanych szachtach

Przewody po wierzchu przegród prowadzone w izolacjach zgodnie z rysunkiem.

Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów stałych (punktów stałych) i przesuwnych.

Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji. Nośność uchwytów uwzględniająca ciężar rur wypełnionych czynnikiem grzewczym na odcinku między kolejnymi uchwytami.

Punkty stałe stosować na każdym odgałęzieniu, przy włączeniu punktu czerpalnego, na pozostałych odcinkach nie rzadziej niż co 6 m oraz w miejscach dodatkowych zgodnie z rysunkiem.

Uchwyty przesuwne dla rur przy prowadzeniu innym niż pionowe stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 4a/u.

Tabela nr 4a/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
16,20	0,5
25,32,40	0,7
50,63,75,90	0,8

Uchwyty przesuwne dla rur przy prowadzeniu pionowym stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 4b/u.

Tabela nr 4b/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
16,20	1
25,32,40	1,2
50,63,75,90	1,5

Jeśli wymaga tego specyfika montażu lub zapewnienie stabilności mocowania przewodów należy wykonać konsole i dopiero do nich przytwierdzić uchwyty rur.

Jeśli stosowane są konsole podwieszane do sufitu mają zastosowanie wytyczne producenta systemu grzewczego i systemu montażowego konsol. Nośność konsoli uwzględniająca ciężar wszystkich rur wypełnionych czynnikiem grzewczym na odcinku podtrzymywanych przez konsolę, a sposób kotwienia konsoli uwzględniający właściwości elementu do którego jest przytwierdzana. Rury do konsoli przymocowane za pomocą uchwytów stałych i przesuwnych. Rozstaw konsoli zgodny z tabelami 4a/u i 4b/u.

Przewody układane w maksymalnie możliwie długich odcinkach minimalizując ilość połączeń przy zachowaniu prostoliniowości odcinków. Przewody łączone ze sobą za pomocą atestowanych złączy samozaciskowych używając atestowanych do tego celu przez producenta narzędzi.

Odejścia odgałęzień za pomocą trójników równoprzelotowych lub redukcyjnych.

Zmiany kierunku za pomocą kolanek 90° systemowych samozaciskowych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się kolanka o większym kącie rozwarcia.

Uwaga: w szachtach należy montować drzwiczki rewizyjne w każdym miejscu montażu armatury o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp i konserwację armatury.

Izolowanie cieplochronne

a.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych po ścianach oraz na wszystkich przewodach prowadzonych po ścianach pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 16-40 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 5a/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 5a/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
16/11,6 – cwu,cyr	20
16/14,0 – zwu	20
20/14,4 – cwu,cyr	20
20/16,0 – zwu	20
25/18,0 – cwu,cyr	20
25/20,4 – zwu	25

32/23,2 – cwu,cyr	30
32/26,2 – zwu	30
40/ 29,0 – cwu,cyr	30
40/32,6 – zwu	30

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

b.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych po ścianach oraz na wszystkich przewodach prowadzonych po ścianach pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 50-63 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ ze zintegrowanym płaszczu PVC o grubości zgodnie z tabelą nr 5b/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 5b/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50/36,2 – cwu,cyr	20+20 (łącznie 40)
50/40,8 – zwu	25+20 (łącznie 45)
63/45,6 – cwu,cyr	25+25 (łącznie 55)
63/51,4 – zwu	30+25 (łącznie 55)

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

c.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej oraz na wszystkich przewodach prowadzonych w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 16-40 stosowane otuliny izolacyjne podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym o grubości zgodnie z tabelą nr 5c/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 5c/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
16/11,6 – cwu,cyr	9
16/14,0 – zwu	9
20/14,4 – cwu,cyr	9
20/16,0 – zwu	9
25/18,0 – cwu,cyr	13
25/20,4 – zwu	13
32/23,2 – cwu,cyr	13
32/26,2 – zwu	13
40/ 29,0 – cwu,cyr	25
40/32,6 – zwu	25

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

d.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej oraz na wszystkich przewodach prowadzonych w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 50-63 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ od zewnątrz owinięte płaszczem PVC łącznej grubości zgodnie z tabelą nr 5d/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 5d/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50/36,2 – cwu,cyr	25
50/40,8 – zwu	25
63/45,6 – cwu,cyr	30
63/51,4 – zwu	30

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

e.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych w posadzkach oraz na wszystkich przewodach prowadzonych w posadzkach pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 16-40 stosowane otuliny izolacyjne podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym grubości zgodnie z tabelą nr 5e/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 5e/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
16/11,6 – cwu,cyr	9
16/14,0 – zwu	9
20/14,4 – cwu,cyr	9

20/16,0 – zwu	9
25/18,0 – cwu,cyr	9
25/20,4 – zwu	9
32/23,2 – cwu,cyr	9
32/26,2 – zwu	9
40/ 29,0 – cwu,cyr	9
40/32,6 – zwu	9

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

f.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych w posadzkach oraz na wszystkich przewodach prowadzonych w posadzkach pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 50-63 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 5f/o (wg rozporządzenia [2]) od zewnątrz owinięte folią PVC.

Tabela nr 5f/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50/36,2 – cwu,cyr	9
50/40,8 – zwu	9
63/45,6 – cwu,cyr	9
63/51,4 – zwu	9

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

g.) Na przewodach rozprowadzających, podejściach i pionach prowadzonych w brzdach ściennych, posadzkowych i przed wylaniem posadzek w posadzkach w zakresie średnicy nominalnej dn 16-32 stosowane izolacje podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym grubości zgodnie z tabelą nr 5g/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 1g/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
16/11,6 – cwu,cyr	6
16/14,0 – zwu	6
20/14,4 – cwu,cyr	6
20/16,0 – zwu	6
25/18,0 – cwu,cyr	6
25/20,4 – zwu	6
32/23,2 – cwu,cyr	6
32/26,2 – zwu	6

h.) Na przewodach rozprowadzających, podejściach i pionach prowadzonych w brzdach ściennych w zakresie średnicy nominalnej dn 40 stosowane izolacje podtynkowej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym grubości zgodnie z tabelą nr 1h/o.

Tabela nr 5h/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
40/ 29,0 – cwu,cyr	9
40/32,6 – zwu	9

i.) Na przewodach rozprowadzających, podejściach i pionach prowadzonych w brzdach ściennych, posadzkowych i przed wylaniem posadzek w posadzkach w zakresie średnicy nominalnej dn 50-63 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 5i/o od zewnątrz owinięte folią PVC

Tabela nr 5i/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50/36,2 – cwu,cyr	9
50/40,8 – zwu	9
63/45,6 – cwu,cyr	9
63/51,4 – zwu	9

Przy montażu wszystkich otulin stosować klipsy, taśmy montażowe i kleje zgodnie z instrukcją producenta otulin. Aktualne instrukcje pod adresem internetowym www.thermaflex.com.pl.

Izolowanie antyroszeniowe

a.) Na przewodach prowadzonych po ścianach w zakresie średnicy nominalnej dn 16-63 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 6a/o.

Tabela nr 6a/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
16/14,0	6
20/16,0	6
25/20,4	6
32/26,2	6
40/32,6	9
50/40,8	9
63/51,4	9

b.) Na przewodach w brzdach ściennych, w przestrzeni międzyściennej, w brzdach posadzkowych lub w posadzkach przed ich wylaniem w zakresie średnicy nominalnej dn 16-40 stosowane otuliny izolacyjne podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym o grubości zgodnie z tabelą nr 6b/o.

Tabela nr 6b/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
16/14,0	6
20/16,0	6
25/20,4	6
32/26,2	6
40/32,6	9

c.) Na przewodach w brzdach ściennych, w przestrzeni międzyściennej, w brzdach posadzkowych lub w posadzkach przed ich wylaniem w zakresie średnicy nominalnej dn 50-63 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$ owinięte od zewnątrz płaszczem PVC o grubości zgodnie z tabelą nr 6c/o.

Tabela nr 6c/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50/40,8	9
63/51,4	9

Przy montażu wszystkich otulin stosować klipsy, taśmy montażowe i kleje zgodnie z instrukcją producenta otulin. Aktualne instrukcje pod adresem internetowym www.thermaflex.com.pl.

Montaż punktów czerpalnych

Punkty czerpalne stojące (baterie zlewozmywakowe, wannowe, prysznicowe, umywalkowe) łączone z instalacją wodociągową za pomocą elastycznych wężyków z kurkami odcinającymi. Zakończenie instalacji przymocowane do podłoża za pomocą punktu stałego.

Punkty czerpalne montowane poziomo (baterie zlewozmywakowe, wannowe, prysznicowe, umywalkowe, zawory czerpalne) do przegrody, łączone z instalacją za pomocą łączników antydrżaniowych. Zakończenie instalacji przymocowane do podłoża za pomocą punktu stałego.

Zawory ścienne ustępowe, do zmywarek, pralek itp. montowane do przegrody, łączone z instalacją wodociągową za pomocą łączników antydrżaniowych, a z urządzeniem za pomocą wężyków elastycznych. Zakończenie instalacji przymocowane do podłoża za pomocą punktu stałego.

Baterie umywalkowe, zlewozmywakowe zintegrowane z urządzeniem do podgrzewu wody łączone za pomocą łączników antydrżaniowych lub przewidzianych przez producenta urządzenia rozwiązań eliminujących przenoszenie drgań. Zakończenie instalacji przymocowane do podłoża za pomocą punktu stałego.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przybozem zgodna z tabelą nr 7a/a

Tabela nr 7a/a

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą [m]	Wysokość ustawienia [m]:
zlew	0,78 – 0,95	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
zlewozmywak do pracy stojącej	1,10 – 1,25	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00 – 1,10	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
umywalka w przedszkolach z przeznaczeniem do korzystania przez dzieci (3-6 lat)	0,85 – 0,95	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35

umywalka w żłobkach z przeznaczeniem do korzystania przez dzieci (1-3 lat)	0,65 – 0,80	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
umywalka	1,00 – 1,25	armatury czerpalnej nad górną krawędzią przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35
zawór ze złączką do węża	nie niż niż 0,50	armatury czerpalnej nad górną krawędzią pojemnika (np. wiadra) przewidzianego do napełniania przedniej ścianki przyboru 0,25 – 0,35

Wysokość ustawienia armatury ściiennej zgodna z tabelą nr 7b/a

Tabela nr 7b/a

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia [m]:
natrysk	armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00 - 1,50 główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku licząc od sita główki 2,10 - 2,20 główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku licząc od sita główki 1,80 – 2,00

Zawory odcinające ustępowe, do zmywarek, pralek montowane przy punkcie podłączenia urządzenia zapewniając łatwy dostęp do zaworu.

Baterie zlewozmywakowe, wannowe, umywalkowe stojące montowane do przyboru sanitarnego na wysokościach zgodnych z konstrukcją baterii, przy czym odległość pomiędzy górną krawędzią przyboru a wylotem armatury umożliwiającą swobodne wykonywanie czynności.

Odległości wylewek baterii umożliwiające swobodny wypływ wody do miski umywalkowej, zlewozmywakowej itp. nie powodujący jego rozpyływanie się po krawędziach przyboru.

Zawory termostaticzne i baterie termostaticzne i bezdotykowe ustawione na maksymalną temperaturę wypływu zgodnie z przeznaczeniem punktów poboru. Jeśli nie dotyczą dzieci w wieku przedszkolnym i osób niepełnosprawnych nie wyższą niż 45°C.

Zawory termostaticzne cyrkulacyjne ustawione na temperaturę zgodnie z rysunkiem.

Baterie i zawory o regulowanym czasie wypływu ustawione na czas wypływu indywidualnie w zależności od potrzeb użytkowych.

Armaturę dla niepełnosprawnych montować zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń z przeznaczeniem dla osób niepełnosprawnych.

Punkty czerpalne montować w sposób trwały z uwzględnieniem właściwości elementu do którego jest ona montowana.

Montaż armatury

Armaturę odcinającą i armaturę odcinająco-regulacyjną, filtry, zawory zwrotne itp. montować do przegród budowlanych za pomocą punktów stałych z obu stron podłączenia. Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwyty lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Armaturę montowaną na przewodach prowadzonych pod tynkiem lub pod posadzkami umieszczać w zabudowanych w ścianach szafkach zamykanych dostosowanych wielkością do wielkości armatury umożliwiającą jej obsługę oraz dogodny montaż i demontaż. Przewody prowadzone pod posadzkami wyprowadzone w bruzdach ściennych na ścianę pod zamontowanie armatury w zamykanych szafkach. Armaturę odwodnieniową umieszczać w zabudowanych w posadzkach wodoszczelnych studzienkach z drzwiczkami lub wążami klasy A15 dostosowanych wielkością do wielkości armatury umożliwiającą jej obsługę oraz dogodny montaż i demontaż oraz wypompowywanie wody. Wodomierz montować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy wody z zachowaniem warunków zawartych w punkcie 6.7 warunków technicznych [4]. Połączenia armatury rozłączne: gwint lub kołnierz.

Systemy mocujące

Przewody i armatura prowadzenie na ścianach i pod stropem montowane do przegród za pomocą atestowanych konsoli, szyn i uchwytów. Sposób montażu powinien zapewniać kompensację przewodów oraz zapobiegać przenoszeniu drgań i hałasów na przegrodę i do sąsiednich pomieszczeń. Zamontowanie konsol, szyn i uchwytów w niektórych wypadkach wymaga zastosowania konstrukcji systemowych atestowanych profili montażowych. Dobór i sposób mocowania przeprowadza dostawca systemu mocującego po zapoznaniu się z dokumentacją techniczną i przeprowadzeniu obliczeń wytrzymałościowych sprawdzających.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez stropy lub ściany z zastosowaniem tulei ochronnej stalowej wypełnionej materiałem uszczelniającym plastycznym nierozszczelniającym się pod wpływem pracy przewodu i nie pogarszający właściwości konstrukcyjnych przegrody.

W przejściach przez przegrody zewnętrzne budynku przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a zasadniczą wypełnić materiałem uszczelniającym chroniącym przed napływem wód i gazów, trwale plastycznym uwzględniającym właściwości przewodów i nierozszczelniającym się w przypadku przemieszania przewodu, odpornym na warunki środowiska. Materiał mocujący rurę ochronną odporny na warunki środowiska gruntowego, od zewnątrz zaizolowany np. abizolem. Przejście nie może powodować przemarzania ściany.

Tuleja ochronna o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej o 2 cm od średnicy zewnętrznej przewodu zasadniczego przy przejściu pionowym i około 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna dłuższa o 2 cm z każdej strony przegrody pionowej. Przy przejściu przez strop wystająca około 2 cm powyżej posadzki i 1 cm poniżej tynku na stropie. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach do grzejników na których wylot tulei osłonięty tarczą osłaniającą.

W tulei ochronnej nie może znajdować się złącze przewodu.

W przypadku przejść przez przegrody zewnętrzne i wewnętrzne realizowane w gruncie tuleja ochronna wystająca około 15 cm z każdej strony po stronie gruntu.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinno mieć klasę ogniowej EI wymaganą dla tych przewodów.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędącego elementem oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropu tego pomieszczenia.

Dopuszcza się realizowanie przejść zgodnie z §234 ust. 2 rozporządzenia [2].

Przejścia przez przegrody o klasie odporności ogniowej EI 60 i wyższej proponuje się wykonać za pomocą kołnierzy uszczelniających. Kołnierz wykonać na rurze osłonowej tworzywowej. Jeśli wykonuje się kołnierze na zewnątrz przegrody, rura osłonowa powinna wystawać ponad lico przegrody na długość umożliwiającą założenia kołnierza. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a ścianą zamurowana zaprawą cementową. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a rurą instalacyjną w części wystającej ponad lico ściany nie wypełniać materiałem uszczelniającym.

Dopuszcza się inne opatentowane rozwiązania zapewniające odpowiednią odporność ogniową przegrody.

Wszystkie wykonane instalacje i zamontowane urządzenia zabezpieczone na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się warunkami technicznymi [3] i [4] oraz przepisami i wymaganiami dotyczącymi osób niepełnosprawnych.

2.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [4] i [8].

2.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [6] oraz innych przepisach związanych z zakresem prac.

2.10 Wytyczne dla innych branż

Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wymagających do pracy energii elektrycznej o odpowiednim napięciu.

Wykonanie układu elektrotechnicznego regulacyjno-sterującego niskoprądowego (AKPiA) do urządzeń, którym do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć, jest niezbędny.

Programowanie systemów regulacyjno-sterujących urządzeń, które do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć jest niezbędne.

Zabezpieczenie elektrycznych, elektrotechnicznych i elektronicznych urządzeń, które wymagają tego do prawidłowej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy oraz wymagane odrębnymi przepisami.

Wykonanie instalacji zasilania elektrycznego stacji hydroforowej przed wyłącznikiem ppoż.

Wykonanie prac budowlanych: murowych, betonowych, wyburzeniowych i innych ogólnobudowlanych (np.: przekucia, wykucia, odtworzenia, zamurowania, okładziny, postumenty i inne) związanych z pracami monterskimi niniejszego opracowania i wymaganiami urządzeń.

Roboty branży elektrycznej, regulacyjno-sterującej i budowlanej poza granicą opracowania niniejszego rozdziału.

2.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Parametry i wielkości określające przewody, urządzenia i pozostałe materiały projekcie budowlanym nie mogą być traktowane jako ostatecznie definiujące ich wymagania i wielkości.

Przed realizacją zadania należy sporządzić projekt wykonawczy instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [4], uwzględniający założenia projektu budowlanego, ostatecznie definiujący wymagania i wielkości (na podstawie szczegółowych obliczeń przepływów, średnic itp.) przewodów, urządzeń i materiałów, i wszelkie prace wykonać ściśle według wytycznych w nim zawartych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie kierowania robotami powinno być w gestii Wykonawcy.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

2.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Komentarz do normy PN/92B-01706/Az1:1999. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 1., Warszawa, czerwiec 2001;
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, lipiec 2003;
- [5] Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 11., Warszawa, październik 2005; w zakresie punktu 2.;
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
- [7] Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, znak 27/08/2019 z dnia 08.08.2019r.;
- [8] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Zabezpieczenia i izolacje. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych. Część C. Zeszyt 10. Nr 439/2008 Instrukcje, Wytyczne, Poradniki. Wydawca: Instytut Techniki Budowlanej ITB. Warszawa 2008 r.

3. Instalacja wodna hydrantowa ppoż.

3.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji wodnej hydrantowej ppoż. w stadium projektu wykonawczego w budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji wewnętrznej wodnej hydrantowej ppoż. dostarczającej do punktów hydrantowych wodę na cele gaśnicze ppoż.

Granicą opracowania jest wpięcie w instalację wewnętrzną wodociągową wody użytkowej wraz z zabudową zaworu ppoż. pierwszeństwa w instalacji wodociągowej.

Wg wytycznych zawartych w niniejszym rozdziale należy wykonać również odcinek wspólny instalacji wodociągowej wody użytkowej i instalacji wodnej hydrantowej ppoż. od wejścia do budynku do zaworu pierwszeństwa zamontowanego w instalacji wodociągowej.

Projektowana instalacja, w tym pod względem zapotrzebowania i jakości wody, nie ma negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

3.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [4] i rozporządzeniu [5].

3.3 Stan istniejący

Instalację projektuje się w budynku projektowanym.

3.4 Założenia ogólne

Budynek jest budynkiem przedszkolnym o jednej nadziemnej. Zgodnie z rozporządzeniem [2] budynek zakwalifikowano jako budynek niski (N) i strefę zagrożenia ludzi **ZLII**. Strefy pożarowe przekraczają 200 m² dlatego zgodnie z rozporządzeniem [5] projektuje się hydranty wewnętrzne dn 25. W strefach przekraczających 500 m² wymaga się jednoczesny normowy pobór wody z dwóch hydrantów.

Budynek nie posiada przyłącza wodociągowego, które mogłoby służyć również na cele ppoż. Projekt przyłącza wodociągowego nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Docelowo budynek w wodę do celów ppoż. będzie zasilany z sieci wodociągowej. Dostawa wody zgodna z warunkami podanymi przez dostawcę wody [11].

Instalacja wewnętrzna wodna hydrantowa ppoż. zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, jako instalacja wodna hydrantowa z przewodami w całości nawodnionymi do rozprowadzania wody przeznaczonej do gaszenia pożaru wewnętrznego w obiekcie.

Przy wykonywaniu odcinka wspólnego instalacji wodociągowej i wodnej hydrantowej ppoż. mają zastosowanie wytyczne zawarte w niniejszym rozdziale. Montaż i dobór armatury na tym odcinku zgodny z rozdziałem „Instalacja wodociągowa”.

Instalacja może być wypełniona wodą i dopuszczona do użytkowania tylko, gdy temperatura pomieszczeń, przez które przechodzą przewody wodociągowe, jest wyższa od 0°C.

Uwaga: przed przewodami instalacji wykonanej z rur ocynkowanych, patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu, nie mogą znajdować się, żadne elementy wykonane z miedzi.

W trakcie eksploatacji instalacji wodnej ppoż. nie może dojść do ryzyka zamarznięcia wody w całości lub części instalacji. W takiej sytuacji instalacja ppoż. uważana jest za niesprawną. Niedopuszczenie do tego spoczywa w gestii Właściciela budynku.

Wstępne dane techniczne:

- wymagane ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do budynku na cele ppoż $p_{dysp.ppoż} = 0,40 \text{ MPa}$;
- ciśnienie robocze (nieprzekraczalne) instalacji $p_{rob} = 1,00 \text{ MPa}$;
- minimalne wymagane ciśnienie na zaworze odcinającym jednego hydrantu dn 25 $p_{wym.min. h25} = 0,2 \text{ MPa}$;
- przepływ obliczeniowy instalacji na cele ppoż $q_{ob} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s} (7,2 \text{ m}^3/\text{h})$;
- minimalna wymagana wydajność na wylocie z prądownicy jednego hydrantu dn 25 $q_{wyd.prad.h25} = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- minimalna temperatura wody użytkowej $t_{min} = 5^\circ\text{C}$.

3.5 Założenia rozwiązań projektowych

Instalacja zaprojektowana do ciśnieniowego doprowadzania wody użytkowej do punktów hydrantowych z rozdziałem dolnym przewodami rozdzielczymi. Do punktów hydrantowych prowadzona w postaci podejść. Przewody rozdzielcze biegną od odejścia od instalacji wodociągowej do pionów ppoż., odejść przewodów rozprowadzających do grup punktów hydrantowych lub odejść do pojedynczych punktów hydrantowych.

Przewody rozdzielcze pod posadzkami w izolacji.

Piony instalacyjne w bruzdach ściennych.

Podejścia do punktów hydrantowych w bruzdach ściennych i pod posadzkami w izolacji.

Zmiany kierunku, redukowanie średnicy i odejścia za pomocą kształtek.

Przewody stalowe ocynkowane. Połączenia przewodów gwintowane; zamiany kierunku, zwężki i odejścia za pomocą kształtek gwintowanych. Uszczelnienia połączeń za pomocą taśmy teflonowej.

Rozwiązania punktów stałych stosować zgodnie z [4].

Wszystkie przewody prowadzone w izolacji antyroszeniowej. W przypadku prowadzenia wszystkich przewodów przez pomieszczenia nieogrzewane, a także w brzdach ściennych ścian zewnętrznych oraz wszędzie tam, gdzie istnieje ryzyko zamarznięcia wody w przewodzie przewody w izolacji ciepłochronnej. Izolowanie ciepłochronne zgodne z Załącznikiem nr 2 rozporządzenia [2] i warunkami technicznymi [4].

Izolacja pod- lub natynkowa w zależności od sposobu prowadzenia przewodów.

Hydranty wewnętrzne i pozostała armatura na normowych wysokościach zgodnych z [4] i [5].

Na odejściu na instalację wodociagową wewnętrzną wody użytkowej zawór pierwszeństwa zamykający się automatycznie przy spadku ciśnienia poniżej wymaganego w instalacji ppoż.

Na odejściu na instalację wodną hydrantową ppoż. zawór odcinający. Zawór w pozycji stale otwartej zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem zaworu.

Zabezpieczenie instalacji wodociagowej wody użytkowej, ze strony instalacji ppoż. przed wtórnym zanieczyszczeniem zaworem antyskażeniowym zgodnie z pozycją [3] i §115 ust. 2 rozporządzenia [2].

Umożliwić cykliczny przepływ wody w instalacji ppoż. poprzez podłączenie do zaworów ustępowych hydrantów na kłóncach pionów lub gałęzi instalacji ppoż. – zgodnie z rysunkami, podłączonych z instalacją za pomocą połączeń niepalnych, wykorzystywanego przez użytkowników lub płukanie instalacji na zaworach hydrantowych, celem przeciwdziałaniu procesom gnilnym powstałym w wyniku długiej stagnacji wody w instalacji.

Dyszę hydrantu dobrać tak by umożliwić co najmniej wymagane ciśnienie na zaworze hydrantowym z równoczesnym zapewnieniem co najmniej minimalnej wymaganej wydajności oraz zapewnieniem efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych o którym mowa w §20 ust. 3 pkt 2 rozporządzenia [5].

W związku ze znacznymi wahaniami ciśnienia wody w sieci projektuje się kompaktową stację hydroforową do pokrycia wymaganego ciśnienia w instalacji wodnej hydrantowej ppoż. w porze najwyższych rozbiórów i utrzymania stałego ciśnienia w instalacji. W pomieszczeniu ze stacją hydroforową zapewniona wentylacja pomieszczenia co najmniej 1,5 krotności h^{-1} .

Zgodnie z §234 rozporządzenia [2] w przegrodach wydzielenia pożarowego przepusty instalacyjne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla tej przegrody. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów instalacyjnych odporności ogniowej EI w przegrodach wydzielenia pożarowego dla pojedynczych rur wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przez przegrody zewnętrzne przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem, a poniżej poziomu gruntu wodoszczelne i gazoszczelne.

3.6 Założenia materiałowe

3.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktów 5. i 6.2 warunków technicznych [4].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. Atesty PZH do stosowania w styczności z wodą pitną.

Notyfikacja Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie (CNBOP) dla hydrantów.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20⁰C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym co najmniej co najmniej 1,00 MPa.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

3.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A. Przewody i kształtki:

- przewody i kształtki stalowe ze szwem z usuniętym wypływem wg normy PN-82/H-74200 podwójnie obustronnie ocynkowane wg normy ZN-72/8640-01 łączone na gwint.

B. Hydranty

- hydranty dn 25: szafka hydrantowa naścienna lub montowana w ścianie, z bębniem na wąż, zamykana, zawór hydrantowy, wąż półsztywny 30 m, prądownica, dysza - zgodne z normą [7].

C. Armatura:

- zawory odcinające: kulowe, gwintowane (powyżej średnicy dn 50 zasuwę lub zawory grzybkowe kołnierzone).

D. Stacja hydroforowa:

- automatycznie utrzymująca wymagane stałe ciśnienie na przewodzie tłocznym, zabezpieczona przed suchobiegiem i brakiem wody w przewodzie tłocznym, dwupompowa (jedna z pomp rezerwowa) pracująca na zmianę, ze zbiornikiem membranowym.

3.6.3 Założenia materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Jeżeli na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w wytycznych ogólnych i podstawowych, obowiązują wytyczne materiałowe ogólne i podstawowe.

3.7 Założenia wykonawcze

Wymagania wykonawcze ogólne

Instalacja wykonana wg warunków technicznych [4] i [12] oraz rozporządzenia [5].

Wszystkie prace montażowe (w tym miejsca montażu punktów stałych, armatury, hydrantów, sposób zapobiegania przenoszeniu drgań i hałasów itp.) zgodnie z wytycznymi pozycji [4] i [5]. Prace montażowe przewodów (w tym rozmieszczenie punktów stałych, kompensacji itp.) ściśle według wytycznych producenta systemu. Przy montażu armatury, hydrantów i urządzeń mają zastosowanie wytyczne producentów.

3.7.2 Wymagania wykonawcze podstawowe

Prowadzenie wszystkich przewodów

Przewody prowadzone poniżej przewodów wodociagowych wody ciepłej i cyrkulacji oraz instalacji grzewczych i ogrzewczych. Przewody prowadzone poniżej przewodów instalacji elektrycznej, AKPiA, telekomunikacyjnych. W przypadku niemożności spełnienia tego warunku stosować odległości ochronne zawarte w warunkach [4].

Uwaga: przed przewodami instalacji wykonanej z rur ocynkowanych, patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu, nie mogą znajdować się, żadne elementy wykonane z miedzi.

Montaż przewodów w bruzdach ściennych

Przewody w bruzdach ściennych pionowych i innych niż pionowych prowadzone w izolacjach zgodnie z rysunkiem. Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów. Stosowane uchwyty z wkładką elastyczną przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Uchwyty dla rur przy prowadzeniu innym niż pionowe stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 1a/u.

Tabela nr 1a/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	2,2
32	2,6
40	3,0
50	3,5
65	3,5

Uchwyty dla rur przy prowadzeniu pionowym stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 1b.

Tabela nr 1b/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	1,5
32	2,2
40	2,6
50	3,0
65	3,5

Połączenia przewodów i kształtek za pomocą połączeń gwintowanych. Uszczelnienia połączeń za pomocą taśmy teflonowej lub przędzy z konopi i past uszczelniających.

Odejscia odgałęzień za pomocą trójników równoprzelotowych lub redukcyjnych z materiału takiego jakiego są wykonane rury przewodowe.

Zmiany kierunku za pomocą kolanek z materiału takiego jakiego są wykonane rury przewodowe.

Przewody, kształtki i złącza po ułożeniu zabezpieczone powłoką antykorozyjną wykonaną dwukrotnie.

Bruzdy wykuvane przed ułożeniem przewodu. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, ułożeniu powłoki antykorozyjnej i zaizolowaniu bruzdy wypełnione materiałem murarskim i zlicowane ze ścianą przez zacierkę tynkarską. Wielkość bruzd dostosowana do wielkości przewodów wraz z izolacją w taki sposób, aby umożliwiała zlicowanie ściany oraz ułożenie wystarczającej warstwy wiążącej wypełniającej. Odległość krawędzi izolacji od lica tynku około 3-4 cm. Przestrzeń z pozostałych stron izolacji umożliwiająca wypełnienie bruzdy materiałem murarskim bez powstawania pustek powietrznych. Zamurowanie z zastosowaniem siatek tynkarskich elastycznych eliminujących przenoszenie naprężeń od pracującego przewodu na tynk i powstawanie pęknięć. Standardowe wielkości bruzd pod jeden przewód 7x7 cm, 10x10 cm, 15x15 cm.

Montaż przewodów prowadzonych w posadzkach przed wykonaniem posadzek

Przewody prowadzone w izolacjach zgodnie z rysunkiem. Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów. Stosowane uchwyty z wkładką elastyczną przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Uchwyty dla rur stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 3/u.

Tabela nr 3/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	2,2
32	2,6

40	3,0
50	3,5
65	3,5

Połączenia przewodów i kształtek za pomocą połączeń gwintowanych. Uszczelnienia połączeń za pomocą taśmy teflonowej lub przędzy z konopi i past uszczelniających.

Odejścia odgałęzień za pomocą trójników równoprzelotowych lub redukcyjnych z materiału takiego jakiego są wykonane rury przewodowe.

Zmiany kierunku za pomocą kolanek z materiału takiego jakiego są wykonane rury przewodowe.

Przewody, kształtki i złącza po ułożeniu zabezpieczone powłoką antykorozyjną wykonaną dwukrotnie.

Przewody w posadzkach układane przed wylaniem posadzki. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, zaizolowaniu, wykonaniu powłoki antykorozyjnej przewody są gotowe do zalania betonem lub jastrychem. Do czasu wykonywania procesu wylewania posadzki rury i uchwyty bezwzględnie chronione przed zniszczeniem, odkształceniem. Zabrania się chodzenia po rurach, opierania o nie ciężkich przedmiotów itp. Proces wylewania betonu nadzorowany przez wykonawcę instalacji. Niedopuszczalne jest zdeformowanie przewodów, „wypłynięcie przewodu” zerwanie uchwytów, zmiana kierunku przewodu podczas tego procesu. Wykonawca instalacji nadzoruje również proces pielęgnacji betonu współpracując z wykonawcą posadzki podczas uruchomienia instalacji i stopniowego podnoszenia parametrów temperaturowych, aż do osiągnięcia wartości maksymalnych dopuszczalnych.

Przewody ułożone w warstwie ocieplenia stropu lub podłogi w taki sposób, aby nad górną krawędzią izolacji pozostała odległość nie mniejsza niż 4,5 cm do dolnej krawędzi warstwy wykończeniowej podłogi (posadzki). Dopuszcza się w uzasadnionych wypadkach, po uzgodnieniu z wykonawcą posadzek, zmniejszenie tej odległości po warunkiem zastosowania dodatków do betonu wypełniającego zwiększającego jego wytrzymałość. W przejściach otworów drzwiowych jeśli przebiegają tam przewody oraz we wszystkich miejscach narażonych na zwiększone i zintensyfikowane obciążenia stosowanie stalowych siatek wzmacniających. Nie dopuszcza się ułożenia bezpośrednio przewodu w gruncie. Jeśli z uzasadnionych przyczyn przewód należałoby umieścić poniżej warstwy konstrukcyjnej podłogi mającej styczność z gruntem, należy zrealizować to przez wykonanie kanału wyłożonego folią przeciwwilgociową i po ułożeniu rur zalanie chudym betonem. Izolować wówczas jak w przypadku izolacją o grubości co najmniej równej średnicy rury o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$.

Montaż przewodów prowadzonych po wierzchu przegród budynku

Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów stałych (punktów stałych) i przesuwnych. Stosowane uchwyty z wkładką elastyczną przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Uchwyty dla rur przy prowadzeniu innym niż pionowe stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 4a/u.

Tabela nr 4a/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	2,2
32	2,6
40	3,0
50	3,5
65	3,5

Uchwyty dla rur przy prowadzeniu pionowym stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 4b/u.

Tabela nr 4b/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	1,5
32	2,2
40	2,6
50	3,0
65	3,0

Jeśli stosowane są konsole podwieszane do sufitu mają zastosowanie wytyczne producenta systemu montażowego konsol. Nośność konsoli uwzględniająca ciężar wszystkich rur wypełnionych wodą na odcinku podtrzymywanym przez konsolę, a sposób kotwienia konsoli uwzględniający właściwości elementu do którego jest przytwierdzana. Rury do konsoli przymocowane za pomocą uchwytów. Rozstaw konsoli zgodny z tabelami 4a/u i 4b/u.

Połączenia przewodów i kształtek za pomocą połączeń gwintowanych. Uszczelnienia połączeń za pomocą taśmy teflonowej lub przędzy z konopi i past uszczelniających.

Odejścia odgałęzień za pomocą trójników równoprzelotowych lub redukcyjnych z materiału takiego jakiego są wykonane rury przewodowe.

Zmiany kierunku za pomocą kolanek z materiału takiego jakiego są wykonane rury przewodowe.

Przewody, kształtki i złącza po ułożeniu zabezpieczone powłoką antykorozyjną wykonaną dwukrotnie.

Izolowanie cieplotłonne

a.) Na przewodach prowadzonych po ścianach w zakresie średnicy nominalnej dn 25-50 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 5a/o.

Tabela nr 5a/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
25	30
32	30
40	30
50	30

b.) Na przewodach w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej w zakresie średnicy nominalnej dn 25-40 stosowane otuliny izolacyjne podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym o grubości zgodnie z tabelą nr 5b/o.

Tabela nr 5b/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
25	13
32	13
40	25

c.) Na przewodach w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej oraz na wszystkich przewodach prowadzonych w brzdach ściennych lub w przestrzeni międzyściennej w zakresie średnicy nominalnej dn 50 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ od zewnątrz owinięte płaszczem PVC łącznej grubości zgodnie z tabelą nr 5c/o.

Tabela nr 5c/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50	25

d.) Na przewodach prowadzonych w posadzkach w zakresie średnicy nominalnej dn 25-40 stosowane otuliny izolacyjne podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym grubości zgodnie z tabelą nr 5d/o.

Tabela nr 5d/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
25	9
32	9
40	9

e.) Na przewodach prowadzonych w posadzkach w zakresie średnicy nominalnej dn 50 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 5e/o od zewnątrz owinięte folią PVC.

Tabela nr 5e/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50	9

Przy montażu wszystkich otulin stosować klipsy, taśmy montażowe i kleje zgodnie z instrukcją producenta otulin. Aktualne instrukcje pod adresem internetowym www.thermaflex.com.pl.

Izolowanie antyroszeniowe

a.) Na przewodach prowadzonych po ścianach w zakresie średnicy nominalnej dn 25-50 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 6a/o.

Tabela nr 6a/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
25	6
32	6
40	9
50	9
65	9

b.) Na przewodach w brzdach ściennych, w przestrzeni międzyściennej, w brzdach posadzkowych lub w posadzkach przed ich wylaniem w zakresie średnicy nominalnej dn 25-40 stosowane otuliny izolacyjne podtynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ z folią ochronną w kolorze czerwonym o grubości zgodnie z tabelą nr 6b/o.

Tabela nr 6b/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
25	6
32	6
40	9

c.) Na przewodach w bruzdach ściennych, w przestrzeni międzyściennej, w bruzdach posadzkowych lub w posadzkach przed ich wylaniem w zakresie średnicy nominalnej dn 50 stosowane otuliny izolacyjne o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ owinięte od zewnątrz płaszczem PVC o grubości zgodnie z tabelą nr 6c/o

Tabela nr 6c/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
50	9
63/51,4	9

Przy montażu wszystkich otulin stosować klipsy, taśmy montażowe i kleje zgodnie z instrukcją producenta otulin. Aktualne instrukcje pod adresem internetowym www.thermaflex.com.pl.

Montaż zaworów hydrantowych

Zawory hydrantowe montowane w atestowanych szafkach naściennych wkuwanych w ścianę.

Zawór hydrantowy zamontowany na wysokości 1,35m +/-0,10m licząc od posadzki do osi jego wylotu. Zawór odcinający dopływ wody do hydrantu umieszczony poniżej bębna lub z jego boku.

Połączenie zaworu hydrantowego z instalacją rozłączne: gwintowane lub kołnierkowe. Przed podłączeniem zaworu instalacja przytwierdzona do elementów konstrukcyjnych za pomocą punktu stałego.

Montaż armatury

Armaturę odcinającą, filtry, zawory zwrotne itp. montować do przegród budowlanych za pomocą punktów stałych z obu stron podłączenia. Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwyty lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Armaturę montowaną na przewodach prowadzonych pod tynkiem lub pod posadzkami umieszczać w zabudowanych w ścianach szafkach zamykanych dostosowanych wielkością do wielkości armatury umożliwiający jej obsługę oraz dogodny montaż i demontaż. Przewody prowadzone pod posadzkami wyprowadzone w bruzdach ściennych na ścianę pod zamontowanie armatury w zamykanych szafkach. Armaturę odwodnieniową umieszczać w zabudowanych w posadzkach wodoszczelnych studzienkach z drzwiczkami lub włazami klasy A15 dostosowanych wielkością do wielkości armatury umożliwiający jej obsługę oraz dogodny montaż i demontaż oraz wypompowywanie wody. Wodomierz montować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy wody z zachowaniem warunków zawartych w punkcie 6.7 warunków technicznych [4]. Połączenia armatury rozłączne: gwint lub kołnierz.

Systemy mocujące

Przewody i armatura prowadzenie na ścianach i pod stropem montowane do przegród za pomocą atestowanych konsoli, szyn i uchwytów. Sposób montażu powinien zapewniać kompensację przewodów oraz zapobiegać przenoszeniu drgań i hałasów na przegrodę i do sąsiednich pomieszczeń. Zamontowanie konsol, szyn i uchwytów w niektórych wypadkach wymaga zastosowania konstrukcji systemowych atestowanych profili montażowych. Dobór i sposób mocowania przeprowadza dostawca systemu mocującego po zapoznaniu się z dokumentacją techniczną i przeprowadzeniu obliczeń wytrzymałościowych sprawdzających.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez stropy lub ściany z zastosowaniem tulei ochronnej stalowej wypełnionej materiałem uszczelniającym plastycznym nierozszczelniającym się pod wpływem pracy przewodu i nie pogarszający właściwości konstrukcyjnych przegrody.

W przejściach przez przegrody zewnętrzne budynku przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a zasadniczą wypełnić materiałem uszczelniającym chroniącym przed napływem wód i gazów, trwale plastycznym uwzględniającym właściwości przewodów i nierozszczelniającym się w przypadku przemieszczania przewodu, odpornym na warunki środowiska. Materiał mocujący rurę ochronną odporny na warunki środowiska gruntowego, od zewnątrz zaizolowany np. abizolem. Przejście nie może powodować przemarzania ściany.

Tuleja ochronna o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej o 2 cm od średnicy zewnętrznej przewodu zasadniczego przy przejściu pionowym i około 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna dłuższa o 2 cm z każdej strony przegrody pionowej. Przy przejściu przez strop wystająca około 2 cm powyżej posadzki i 1 cm poniżej tynku na stropie. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach do grzejników na których wylot tulei osłonięty tarczą osłaniającą.

W tulei ochronnej nie może znajdować się złącze przewodu.

W przypadku przejść przez przegrody zewnętrzne i wewnętrzne realizowane w gruncie tuleja ochronna wystająca około 15 cm z każdej strony po stronie gruntu.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinno mieć klasę ogniowej EI wymaganą dla tych przewodów.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędącego elementem oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropu tego pomieszczenia.

Dopuszcza się realizowanie przejść zgodnie z §234 ust. 2 rozporządzenia [2].

Przejścia przez przegrody o klasie odporności ogniowej EI 60 i wyższej proponuje się wykonać za pomocą kołnierzy uszczelniających. Kołnierz wykonać na rurze osłonowej tworzywowej. Jeśli wykonuje się kołnierze na zewnątrz przegrody, rura osłonowa powinna wystawać ponad lico przegrody na długość umożliwiającą założenia kołnierza. Przestrzeń pomiędzy rurą

osłonową, a ścianą zamurowaną zaprawą cementową. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a rurą instalacyjną w części wystającej ponad lico ściany nie wypełniać materiałem uszczelniającym.

Wszystkie wykonane instalacje i zamontowane urządzenia zabezpieczone na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się wytycznymi w pozycjach przywołanych i zawiązanych.

3.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [4] i [12].

Przeprowadzić procedurę odbiorową przez osobę uprawnioną do tego typu czynności.

Odbiór i próby pod względem wymagań ppoż. przeprowadzić zgodnie z rozporządzeniem [5] i normą [9].

Ostatecznego ustawienia ciśnienia za zestawem hydroforowym oraz nastawy na zaworze pierwszeństwa dokonuje się w warunkach rzeczywistych w trakcie wykonywania próby ciśnieniowej i kontroli przepływu, po uzyskanych wymaganych parametrów na zaworach hydrantowych.

Przeprowadzić próbę działania stacji hydroforowej i zaworu pierwszeństwa.

Przy stacji hydrantowej w miejscu widocznym powinna znajdować się instrukcja obsługi, schemat podłączenia instalacji ppoż. z oznaczeniem i opisem funkcji zamontowanej armatury i wytycznymi postępowania w przypadku pożaru. Armaturę przy stacji hydroforowej oznaczyć w sposób widoczny i trwały w sposób umożliwiający jej identyfikację z dostarczonym i opisanym schematem.

3.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [10] oraz innych przepisach związanych z zakresem prac.

3.10 Wytyczne dla innych branż

Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wymagających do pracy energii elektrycznej o odpowiednim napięciu.

Wykonanie układu elektrotechnicznego regulacyjno-sterującego niskoprądowego (AKPiA) do urządzeń, którym do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć, jest niezbędny.

Programowanie systemów regulacyjno-sterujących urządzeń, które do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć jest niezbędne.

Zabezpieczenie elektrycznych, elektrotechnicznych i elektronicznych urządzeń, które wymagają tego do prawidłowej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy oraz wymagane odrębnymi przepisami.

Wykonanie instalacji zasilania elektrycznego stacji hydroforowej przed wyłącznikiem ppoż.

Wykonanie prac budowlanych: murowych, betonowych, wyburzeniowych i innych ogólnobudowlanych (np.: przekucia, wykucia, odtworzenia, zamurowania, okładziny, postumenty i inne) związanych z pracami monterskimi niniejszego opracowania i wymaganiami urządzeń.

Roboty branży elektrycznej, regulacyjno-sterującej i budowlanej poza granicą opracowania niniejszego rozdziału.

3.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Parametry i wielkości określające przewody, urządzenia i pozostałe materiały projekcie budowlanym nie mogą być traktowane jako ostatecznie definiujące ich wymagania i wielkości.

Przed realizacją zadania należy sporządzić projekt wykonawczy instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [4], uwzględniający założenia projektu budowlanego, ostatecznie definiujący wymagania i wielkości (na podstawie szczegółowych obliczeń przepływów, średnic, kompensacji, równoważenia hydraulicznego układu, określenia wielkości dyszy hydrantowej i tzw współczynnika K itp.) przewodów, urządzeń i materiałów, i wszelkie prace wykonać ściśle według wytycznych w nim zawartych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie kierowania robotami powinno być w gestii Wykonawcy.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego

zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

3.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Komentarz do normy PN/92B-01706/Az1:1999. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 1., Warszawa, czerwiec 2001;
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, lipiec 2003;
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010, nr 109, poz. 719);
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009, nr 124, poz. 1030);
- [7] PN-EN 671-1; Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym;
- [8] PN-EN 671-2; Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 2: Hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym;
- [9] PN-EN 671-3; Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 3: Konserwacja hydrantów wewnętrznych z wężem półsztywnym hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym;
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
- [11] Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, znak 27/08/2019 z dnia 08.08.2019r.;
- [12] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Zabezpieczenia i izolacje. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych. Część C. Zeszyt 10. Nr 439/2008 Instrukcje, Wytyczne, Poradniki. Wydawca: Instytut Techniki Budowlanej ITB. Warszawa 2008 r.

4. Instalacja kanalizacyjna

4.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnętrznej wewnątrz budynku w stadium projektu wykonawczego w budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Instalacja kanalizacyjna sanitarna zewnętrzna ułożona w gruncie na zewnątrz budynku nie wchodzi w zakres prac związanych z niniejszym opracowaniem. Wykonanie instalacji kanalizacyjnej zewnętrznej w ramach prac przy przyłączy kanalizacyjnym sanitarnym wg odrębnego opracowania.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji wewnętrznej kanalizacyjnej odprowadzającej z przyborów sanitarnych budynku ścieki pochodzenia socjalno-bytowego.

Granicą opracowania jest zewnętrzne lico budynku.

Projektowana instalacja, w tym pod względem ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków, nie ma negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

4.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3].

4.3 Stan istniejący

Instalację projektuje się w budynku projektowanym.

4.4 Założenia ogólne

Budynek w którym projektuje się instalację kanalizacyjną jest budynkiem żłobko – przedszkola.

Budynek nie posiada przykanalika sanitarnego. Projekt przykanalika sanitarnego nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Docelowo ścieki będą odprowadzane do sieci kanalizacyjnej zgodnie z warunkami odbiorcy ścieków [8].

Instalacja wewnętrzna kanalizacyjna zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, do grawitacyjnego odprowadzania ścieków szarych i czarnych pochodzenia socjalno-bytowego z obiektu.

Wstępne dane techniczne instalacji:

- ilość średnia dobową wytwarzanych ścieków $Q_{sr.d} = 5,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$;
- ilość średnia miesięczna wytwarzanych ścieków $Q_{sr.m} = 150 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$;
- maksymalna długotrwała temperatura ścieków $t_{max,dt} = 85^\circ\text{C}$;
- maksymalna chwilowa temperatura ścieków $t_{max,ch} = 95^\circ\text{C}$.

4.5 Założenia rozwiązań projektowych

Instalacja zaprojektowana do odbioru grawitacyjnego ścieków poprzez przybory sanitarne, podejścia do nich, przewody spustowe (piony) i przewody odpływowe do przykanalika. Zbieranie ścieków z budynku poprzez przewody odpływowe prowadzone pod posadzką parteru. Napowietrzanie instalacji poprzez rury wywiewne wyprowadzone nad dach i zakończone parasolem.

Prowadzenie podejść do przyborów sanitarnych (za wyjątkiem wpustów podłogowych) w bruzdach ściennych w tekturze falistej oraz jako podwieszane pod stropem (odcinki poziome) poniżej kondygnacji na której znajdują się przybory sanitarne włączone w podejścia.

Prowadzenie przewodów spustowych (pionów) i napowietrzających w bruzdach ściennych lub w szachtach w izolacji dźwiękochłonnej.

Prowadzenie przewodów pod posadzką parteru oraz podejść do wpustów oraz podejść poziomych do przyborów sanitarnych pod posadzką w gruncie jako system kanalizacji zewnętrznej.

Przewody kanalizacyjne tworzywowe. Połączenia przewodów, zamiany kierunku, zwężki i odejścia za pomocą kształtek. Połączenia przewodów grawitacyjnych kielichowe łączone na wpust i uszczelkę.

Wszystkie przewody poziome prowadzone z zachowaniem normowych spadków w kierunku spływu.

Na przewodach odpływowych czyszczaki (osadzone w studziencie, jeśli przewód biegnie w gruncie), na pionach rewizje.

Przybory sanitarne na normowych wysokościach zgodnie z warunkami technicznymi [3]; pozostała armatura zgodnie z warunkami technicznymi [3].

Na włączeniach przyborów, urządzeń i wpustów sanitarnych instalacji zasyfonowanie i osadniki wychwytyjące ze ścieków drobne nieczystości stałe. Dopuszcza się inne opatentowane i certyfikowane przez producentów rozwiązania zabezpieczające przed wydostawaniem się zapachów z kanalizacji do otoczenia.

W związku z projektowaniem technologii kuchennej rozdziela się instalację kanalizacyjną kuchni i części socjalnej budynku – zgodnie z rysunkami.

Ścieki socjalno – bytowe (czarne) z części socjalnej budynku odprowadzane bezpośrednio do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

Ścieki z technologii kuchennej przed odprowadzeniem do miejskiej sieci kanalizacyjnej dodatkowo oczyszczane w separatorze tłuszczu. Separator poza zakresem niniejszego opracowania. Projekt separatora w ramach projektu przyłącza kanalizacji sanitarnej.

Minimalne średnice podejść kanalizacyjnych do pojedynczych przyborów sanitarnych zgodnie z PN-92/B-01707 wynoszą dla:

misek ustępowych – 0,10m, umywalk – 0,04m, zlewozmywaków i zlewów – 0,05m, natrysków – 0,05m, wpustów podłogowych – 0,05 - 0,10m.

Przejścia przewodami przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości przegrody. Zgodnie z §234 rozporządzenia [2] w przegrodach wydzielenia pożarowego przepusty instalacyjne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla tej przegrody. Przejścia rozwiązano za pomocą montażu w przegrodzie przejścia przeciwpożarowego (kołnierza uszczelniającego) o klasie nie mniejszej niż klasa przegrody. Dotyczy to stropów nad najwyższymi kondygnacjami użytkowymi oraz stropów między parterem i piętem budynku.

Przez przegrody zewnętrzne przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem, a poniżej poziomu gruntu wodoszczelne i gazoszczelne.

Przewody w gruncie układane jako system kanalizacji zewnętrznej.

Przewody poziome w gruncie prowadzone na podsypkach, z obsypkami i zasypkami Grubośći warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Podsypki dolnej nie zagęszczają. Rozgarnąć równo z wymaganym spadkiem warstwami 10 cm, do maksymalnie 15 cm. Pod kielichami wykonywać zagłębienie, tak aby przewody nie opierały się na złączach.

Podsypka górna zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 90 % standardowej skali Proctora.

Obsypka zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka wstępna sięga od górnej krawędzi rury do powierzchni najniższej położonej warstwy konstrukcyjnej posadzki. Zasypka wstępna zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Jeżeli grubość zasypki wstępnej przekroczy 30 cm ponad górną krawędź rury dopuszcza się użycia do zagęszczania lekkiego sprzętu mechanicznego, przy czym użyty sprzęt nie może naruszyć konstrukcji budynku.

Przekrój przez wykop zgodny z rysunkiem, przy czym dopuszcza się zmniejszenie szerokości wykopu, gdy zachowanie wymiaru podanego na rysunku nie jest możliwe ze względu na układ konstrukcyjny budynku lub może to zagrazić konstrukcji budynku. Przewody pionowe w gruncie mocować do przegród, a pod przewodami blok oporowy.

Studzienki i inne obiekty kanalizacyjne w gruncie w budynku osadzać na podsypce dolnej zagęszczanej min. 10 cm zagęszczanej do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 95 % standardowej skali Proctora. Przestrzeń pomiędzy ścianami studzienki i wykopu wypełnić materiałem sytkim spełniającym kryteria zasypki wstępnej zagęszczając ręcznie do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora

W przypadku napływu wód gruntowych wykopy odwadnianie.

Roboty ziemne prowadzone zgodnie z [6]. Wykopy proste deskowane zgodnie z [6]. Bezwzględne deskowanie wykopów od strony fundamentów za każdym razem, gdy dno wykopu schodzi poniżej dolnej krawędzi fundamentów. Usuwanie deskowań w takim wypadku stopniowe po zagęszczeniu każdej warstwy 10 cm materiału wypełniającego wykop. Prace ziemne wewnątrz budynku w żaden sposób nie mogą naruszyć konstrukcji budynku.

4.6 Założenia materiałowe

4.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktu 6. warunków technicznych [3] i punktów 4.2, 4.3 warunków technicznych [4].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. Przewody, armatura i urządzenia mające styczność ze ściekami, odporne na:

- agresywne działanie ścieków socjalno-bytowych,
- tłuszczu pochodzenia zwierzęcego i roślinnego przy styczności z nimi i przystosowane do pracy z tymi substancjami,
- działanie w stałej temperaturze medium do 85°C, chwilowej (do jednej minuty) do 95°C.

Przewody ciśnieniowe o wytrzymałości co najmniej 0,6 MPa.

Przy styczności z wodą pitną, atest PZH.

Przewody i kształtki z materiałów trudnozapalnych, nie wydzielających toksycznych związków podczas spalania.

Przewody w gruncie o sztywności obwodowej nie mniej niż SN 4.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

4.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A. Przewody i kształtki:

- podejścia do przyborów sanitarnych (za wyjątkiem wpustów podłogowych): rury polipropylenowe PP-HT kielichowe łączone na wcisk i uszczelkę dwuwargową;
- podejścia do wpustów podłogowych: rury polietylenowe PE łączone przez zgrzewanie elektrooporowe;
- przewody spustowe (piony): rury polipropylenowe PP-HT kielichowe, łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową;
- przewody odpływowe: rury polipropylenowe PP-HT kielichowe, łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową;
- przewody odpływowe w gruncie: rury polipropylenowe PP-K2 SN8 z podwójną ścianką, kielichowe, łączone na wpust i uszczelkę;
- rury wywiewne: rury polipropylenowe PP-HT, PP lub z polichlorku winylu PVC łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową;
- przewody ciśnieniowe: rury PE łączone przez zgrzewanie lub inne atestowane połączenie do przewodów ciśnieniowych.

B. Armatura:

- rewizje: tworzywo sztuczne PP-HT łączone na wpust i uszczelkę dwuwargową;
- syfony: tworzywo sztuczne PP-HT, łączone na gwint;
- wentylatory dachowe: tworzywo sztuczne PP lub blacha stalowa ocynkowana;
- zawory odcinające: tworzywo sztuczne PP-HT lub PP.

C. Przybory sanitarne:

- ustępy: szklowana porcelana sanitarna – kompakt lub dolnopłuk zabudowany;
- umywalki: szklowana porcelana sanitarna;
- zlewozmywaki: blacha nierdzewna lub stal szlachetna;
- zlewy: blacha emaliowana;
- baseny natryskowe: tworzywo sztuczne;
- wpusty podłogowe: tworzywo sztuczne PP-HT, PE lub stal nierdzewna.

D. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek przewodów, studzienek i armatury ułożonej w gruncie zgodnie z warunkami technicznymi [4]:

- zasypka wstępna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty wg [7], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- obsypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty wg [7], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka górna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty wg [7], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka dolna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty wg [7], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).
- zasypka 3:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty wg [7], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);

Tabela nr 1

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
DN<200 lub DN=200	22
200<DN<600	40

4.6.3 Założenia materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Jeżeli na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w wytycznych ogólnych i podstawowych, obowiązują wytyczne materiałowe ogólne i podstawowe.

Uwaga: ostatecznie przed wyborem gruntów do zasypiania wykopu należy kierować się wytycznymi zastosowanego producenta rur, studzienek, obiektów i urządzeń.

4.7 Założenia wykonawcze**4.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne**

Instalacja wykonana wg warunków technicznych [3] i [4].

Wszystkie prace montażowe, za wyjątkiem prac przy przewodach ułożonych w gruncie, zgodne z wytycznymi pozycji [3]. Dodatkowo prace przy przewodach odpływowych ułożonych w gruncie zgodne z wytycznymi pozycji [4]. Roboty ziemne przeprowadzić zgodnie z normą [6]. Przy montażu przewodów, przyborów, armatury i urządzeń mają zastosowanie wytyczne i instrukcje producentów i systemów.

4.7.2 Wymagania wykonawcze podstawowe

Montaż przewodów spustowych (pionów) i wywiewnych prowadzonych po ścianach budynku lub w szachtach wewnątrz budynku

Przewody prowadzone po powierzchni wewnętrznej ścian. Do ścian mocować za pomocą uchwytów - podpór stałych i przesuwanych z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co jedna kondygnację i nie rzadziej niż co 3 m. Podpory przesuwne montowane przede wszystkim pod kielichami i innego rodzaju złączami rur i kształtek, a przy pełnej długości rury dodatkowo w połowie jej długości, jednak nie rzadziej niż 2 m.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym, właściwości pracy przewodu oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające wygięcie bądź oderwanie systemu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgązlenia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Złącza przewodów i kształtek wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż przewodów spustowych (pionów) i wywiewnych prowadzonych w bruzdach wewnątrz budynku

Przewody prowadzone po powierzchni wewnętrznej ścian w bruzdach. Przewody prowadzić w tekturze falistej grubości nie mniej niż 3 mm uniemożliwiającej bezpośrednią styczność przewodu z masą wypełniającą bruzdę i umożliwiającą kompensację przewodu. Do ścian mocować za pomocą uchwytów - podpór stałych i przesuwnych z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co jedna kondygnację i nie rzadziej niż co 3 m. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co jedna kondygnację i nie rzadziej niż co 3 m. Podpory przesuwne montowane przede wszystkim pod kielichami i innego rodzaju złączami rur i kształtek, a przy pełnej długości rury dodatkowo w połowie jej długości, jednak nie rzadziej niż 2 m.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym, właściwości pracy przewodu oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające wygięcie bądź oderwanie systemu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgałęzienia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Złącza przewodów i kształtek wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Wielkość bruzdy taka, aby pomiędzy zewnętrzną krawędzią rury pozostawało co najmniej 2 cm przestrzeni, a od lica ściany wewnętrznej co najmniej 4 cm. W miejscach łączeń i stosowania uchwytów odpowiednio miejscowe powiększenie bruzd. Od strony lica ściany wewnętrznej przy zamurowywaniu bruzd stosowane siatki tynkarskie elastyczne eliminujące naprężenia powstające wskutek pracującego przewodu mogące powodować uszkodzenia tynku.

Zamurowanie bruzd dopiero po próbie i odbiorze częściowym instalacji.

Montaż przewodów wywiewnych nad dachem budynku

Wyprowadzenie przewodów nad dach budynku realizowane zgodnie z rysunkiem. Przez dach przejście wykonane jako wodoszczelne systemowe dostosowane do kąta nachylenia dachu i pokrycia. Przewód wyprowadzony nad dach z zapewnieniem odpowiedniej sztywności uniemożliwiającej jego odchylenia powodujące rozszczelnienie przejścia i zniszczenia samego przewodu.

Montaż przewodów poziomych prowadzonych po ścianach budynku

Przewody prowadzone ze spadkiem zgodnie z rysunkiem w kierunku spływu po powierzchni wewnętrznej ścian.

Dopuszczalny spadek podejścia do przyboru wynosi nie mniej niż 2 %.

Dopuszczalny minimalny spadek dla przewodu odpływowego zgodny z tabelą nr 2

Tabela nr 2

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Minimalny dopuszczalny spadek [%]
DN<100	2,5
100<DN<150 lub DN = 100	2,0
150<DN<200 lub DN = 150	1,5
200<DN	1,0

Do ścian mocować za pomocą uchwytów - podpór stałych i przesuwnych z elastycznymi podkładkami. Podpory przesuwne mogą być realizowane jako wsporniki lub wieszaki przy czym miejsce styku z przewodem za pośrednictwem elastycznej wkładki lub podkładki. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co 3 m. Podpory przesuwne montowane pod kielichami i innego rodzaju złączami rur i kształtek jednak nie rzadziej niż 1,25 m dla średnicy przewodu fi 110 i 1,0 m dla średnicy mniejszej niż średnicy przewodu mniejszej niż fi 110.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym, właściwości pracy przewodu oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające wygięcie bądź oderwanie systemu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgałęzienia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Złącza przewodów i kształtek wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż przewodów poziomych prowadzonych w bruzdach

Przewody prowadzone ze spadkiem zgodnie z rysunkiem w kierunku spływu po powierzchni wewnętrznej ścian.

Dopuszczalny spadek podejścia do przyboru wynosi nie mniej niż 2 %.

Dopuszczalny minimalny spadek dla przewodu odpływowego zgodny z tabelą nr 3.

Tabela nr 3

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Minimalny dopuszczalny spadek [%]
DN<100	2,5
100<DN<150 lub DN = 100	2,0
150<DN<200 lub DN = 150	1,5
200<DN	1,0

Przewody prowadzić w tekturze falistej grubości nie mniej niż 5 mm uniemożliwiającej bezpośrednią styczność przewodu z masą wypełniającą bruzdę i umożliwiającą kompensację przewodu.

Do ścian mocować za pomocą uchwytów - podpór stałych i przesuwnych z elastycznymi podkładkami. Podpory przesuwne mogą być realizowane jako wsporniki lub wieszaki przy czym miejsce styku z przewodem za pośrednictwem elastycznej wkładki lub

podkładki. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co 3 m. Podpory przesuwne montowane pod kielichami i innego rodzaju złączami rur i kształtek jednak nie rzadziej niż 1,25 m dla średnicy przewodu ϕ 110 i 1,0 m dla średnicy mniejszej niż średnicy przewodu mniejszej niż ϕ 110.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym, właściwości pracy przewodu oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające wygięcie bądź oderwanie systemu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgąlenia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° .

Złącza przewodów i kształtek wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Wielkość bruzdy taka, aby pomiędzy zewnętrzną krawędzią rury pozostawało co najmniej 2 cm przestrzeni, a od lica ściany wewnętrznej co najmniej 4 cm. W miejscach łączeń i stosowania uchwytów odpowiednio miejscowe powiększenie bruzd. Od strony lica ściany wewnętrznej przy zamurowywaniu bruzd stosowane siatki tynkarskie elastyczne eliminujące naprężenia powstające wskutek pracującego przewodu mogące powodować uszkodzenia tynku.

Zamurowanie bruzd dopiero po próbie i odbiorze częściowym instalacji.

Montaż przewodów poziomych prowadzonych pod stropem lub w przestrzeni sufitowej

Przewody prowadzone ze spadkiem zgodnie z rysunkiem w kierunku spływu pod stropem.

Dopuszczalny spadek podejścia do przyboru wynosi nie mniej niż 2 %.

Dopuszczalny minimalny spadek dla przewodu odpływowego zgodny z tabelą nr 4.

Tabela nr 4

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Minimalny dopuszczalny spadek [%]
DN<100	2,5
100<DN<150 lub DN = 100	2,0
150<DN<200 lub DN = 150	1,5
200<DN	1,0

Do ścian mocować za pomocą uchwytów - podpór stałych i przesuwnych z elastycznymi podkładkami. Podpory przesuwne mogą być realizowane jako wsporniki lub wieszaki przy czym miejsce styku z przewodem za pośrednictwem elastycznej wkładki lub podkładki. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co 3 m. Podpory przesuwne montowane pod kielichami i innego rodzaju złączami rur i kształtek jednak nie rzadziej niż 1,25 m dla średnicy przewodu ϕ 110 i 1,0 m dla średnicy mniejszej niż średnicy przewodu mniejszej niż ϕ 110.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym, właściwości pracy przewodu oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające wygięcie bądź oderwanie systemu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgąlenia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° .

Złącza przewodów i kształtek wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż przewodów poziomych prowadzonych w posadzkach

Przewody prowadzone ze spadkiem zgodnie z rysunkiem w kierunku spływu w warstwie konstrukcyjnej posadzki.

Dopuszczalny minimalny spadek dla przewodu zgodny z tabelą nr 5.

Tabela nr 5

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Minimalny dopuszczalny spadek [%]
DN<100	2,0
100<DN<250 lub DN = 100	2,5

Przewody prowadzić w izolacji podtynkowej grubości nie mniej niż 5 mm uniemożliwiającej bezpośrednią styczność przewodu z masą wypełniającą bruzdę i umożliwiającą kompensację przewodu.

Do ścian mocować za pomocą uchwytów - podpór stałych i przesuwnych z elastycznymi podkładkami. Podpory przesuwne mogą być realizowane jako wsporniki lub wieszaki przy czym miejsce styku z przewodem za pośrednictwem elastycznej wkładki lub podkładki. Rozstaw podpór stałych nie rzadziej niż co 3 m. Podpory przesuwne montowane pod kielichami i innego rodzaju złączami rur i kształtek jednak nie rzadziej niż 1,25 m dla średnicy przewodu ϕ 110 i 1,0 m dla średnicy mniejszej niż średnicy przewodu mniejszej niż ϕ 110.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające oderwanie systemu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Przewody wykonywane są przed wylaniem posadzki kotwy uchwytów wyprowadzić i zakończyć w taki sposób aby przy wykonywaniu warstwy posadzki umożliwiało ich prawidłowe związanie z warstwą betonu.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgąlenia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° .

Głębokość ułożenia umożliwiającą ułożenie nad posadzką warstwy wykończeniowej jednak nie mniej niż 5 cm licząc od wierzchu rury. W przypadku niemożliwości zachowania tej odległości nad rurą stosować siatki stalowe wzmacniające. Te same siatki stosować we wszystkich przejściach otworów drzwiowych jeśli przebiegają tam rury oraz we wszystkich miejscach narażonych na

zwiększone i zintensyfikowane obciążenia. Pod przewodem zachować przerwę powietrzną umożliwiającą dotarcie tam masy wypełniającej (beton lub jastrych).

Zamurowanie bruzd dopiero po próbie i odbiorze częściowym instalacji.

Nadzorować proces wylewania posadzki celem dopilnowania zachowania trasy i spadku przewodów i prawidłowego zakotwienia uchwytów.

Montaż przewodów prowadzonych w gruncie

Przewody w gruncie pod posadzką prowadzone jako system kanalizacji zewnętrznej.

Sposób wykonywania i zsypywania wykopu nie może naruszać konstrukcji budynku.

Przewody poziome prowadzone ze spadkiem zgodnie z rysunkiem w kierunku spływu.

Dopuszczalny minimalny spadek dla przewodu odpływowego zgodny z tabelą nr 6.

Tabela nr 6

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Minimalny dopuszczalny spadek [%]
DN<100	2,5
100<DN<150 lub DN = 100	2,0
150<DN<200 lub DN = 150	1,5
200<DN	1,0

Przewody pionowe prowadzone przy ścianach montować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi montażu przewodów po ścianach budynku. W przypadku braku możliwości przytwierdzenia przewodów pionowych do ścian budynku pod przewodem pionowym stosowane bloki oporowe. Pomiedzy rurą, a blokiem oporowym stosować warstwę materiału z foli lub taśmy tworzywowej uniemożliwiającej bezpośrednie tarcie rury o blok oporowy. Bloki osadzić i zaprzeć o grunt rodzimy niewzruszony. Grunt rodzimy musi być gruntem nośnym. W innym przypadku należy grunt wymienić na grunt nośny i zagęścić ręcznie do współczynnika standardowej skali Proctora na poziomie 95% warstwami po 10 cm.

Kielichy ułożone przeciwnie do kierunku spływu.

Odgałęzienia przewodów za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Złącza przewodów i kształtek wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Przewody poziome w gruncie prowadzone na podsypkach, z obsypkami i zasypkami. Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Podsypki dolnej nie zagęszczają. Rozgarnąć równo z wymaganym spadkiem warstwami 10 cm, do maksymalnie 15 cm. Pod kielichami wykonywać zagłębienie, tak aby przewody nie opierały się na złączach.

Podsypka górna zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 90 % standardowej skali Proctora.

Obsypka zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka wstępna sięga od górnej krawędzi rury do powierzchni najniżej położonej warstwy konstrukcyjnej posadzki. Zasypka wstępna zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Jeżeli grubość zasypki wstępnej przekroczy 30 cm ponad górną krawędź rury dopuszcza się użycia do zagęszczania lekkiego sprzętu mechanicznego, przy czym użyty sprzęt nie może naruszyć konstrukcji budynku.

Przekrój przez wykop zgodny z rysunkiem, przy czym dopuszcza się zmniejszenie szerokości wykopu, gdy zachowanie wymiaru podanego na rysunku nie jest możliwe ze względu na układ konstrukcyjny budynku lub może to zagrazić konstrukcji budynku.

Przewody pionowe wykonane w warstwie stanowiącej strefę przewodu pionowego. Strefa przewodu pionowego obejmuje pas szerokości 30 cm wokół przewodu, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod przewodem o grubości co najmniej 10 cm. Materiał przeznaczony do zasypywania wykopu spełniający kryteria jak dla zasypki wstępnej. Zasypywanie warstwami po 10 cm do dolnego poziomu konstrukcji posadzki zagęszczanymi ręcznie do uzyskania współczynnika 95% standardowej skali Proctora. Przy zasypywaniu kontrola pionowości przewodów.

Roboty ziemne prowadzone zgodnie z [6]. Wykopy proste deskowane bezwzględnie w przypadkach w których narzuca to norma [6]. Bezwzględnie deskowanie wykopów od strony fundamentów za każdym razem, gdy dno wykopu schodzi poniżej dolnej krawędzi fundamentów. Usuwanie deskowań w takim wypadku stopniowe po zagęszczeniu każdej warstwy 10 cm materiału wypełniającego wykop. Prace ziemne wewnątrz budynku w żaden sposób nie mogą naruszyć konstrukcji budynku. Zaleca się stosowanie atestowanych systemowych szalunków.

W przypadku napływu wód gruntowych wykopy odwadniane. Do odwodnienia wykopu proponuje się wykonanie wzdłuż wykopu na jego dnie, kanału do zbierania wody z wykopu z miejscowymi zagłębieniami w których umieszczone zostaną pompy do wypompowania zebranej wody na teren przyległy. Kanał wypełniony materiałem podanym w podrozdziale dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych.

Za każdym razem decyzję o deskowaniu i odwadnianiu wykopu oraz o sposobie deskowania i odwadniania wykopu podejmuje kierownik budowy.

Zamurowanie przewodów dopiero po próbie i odbiorze częściowym instalacji.

Montaż przewodów ciśnieniowych montowanych po przegrodach wewnątrz budynku

Przewody trwale mocowane w miejscach zmiany kierunku i przy odgałęzieniach jednak nie rzadziej niż co 2 m.

Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym, właściwości pracy przewodu oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany uniemożliwiające wygięcie bądź oderwanie elementu mocującego od podłoża lub rozszczelnienia w trakcie eksploatacji.

Włączenia przewodów ciśnieniowych oraz ciśnieniowych z grawitacyjnymi za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Sposób łączenia przewodów i kształtek za pomocą zgrzewania doczołowego, elektrooporowego lub za pomocą innych atestowanych i dopuszczonych przez producenta systemu połączeń.

Montaż przyborów sanitarnych

Przybory sanitarne montowane bezpośrednio do przegrody budowlanej, prefabrykowanej ścianki działowej lub wmontowywane w stół lub stojak. Przymocowanie do ścian i posadzek z zapewnieniem właściwego użytkowania i łatwego demontażu. Konstrukcje wsporcze urządzeń sanitarnych po obciążeniu siłą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie odkształcające w sposób widoczny i trwały. Sposób montażu lub kotwienia do przegrody lub elementów konstrukcyjnych wykonany z uwzględnieniem ciężaru materiału z obciążeniem użytkowym oraz właściwości przegrody lub elementu do którego jest przytwierdzany nie powodujący oderwania systemu mocującego od podłoża w trakcie eksploatacji.

Przybory sanitarne przewidziane do wbudowania w blat lub meble zamontowane i podłączone do kanalizacji dopiero po wykonaniu i zabudowaniu blatu lub mebli. Wcześniej wykonane podejścia do przyborów.

Wysokość ustawienia przyborów sanitarnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru wg. [3] zgodna z tabelą nr 7.

Tabela nr 7

Przybór	Wysokość [m]
umywalka	0,75 - 0,80
umywalka w przedszkolu z przeznaczeniem do korzystania przez dzieci (3-6 lat)	0,50 - 0,60
umywalka w żłobku z przeznaczeniem do korzystania przez dzieci (1-3 lat)	0,40 - 0,45
zlew	0,50 - 0,60
zlewozmywak do pracy stojącej	0,85 - 0,90
pisuar	0,65
miska ustępowa wisząca	0,40
miska ustępowa stojąca montowana bezpośrednio na posadzce	wg typu producenta z ważnym dopuszczeniem do stosowania i sprzedaży materiału na terenie Polski
miska ustępowa stojąca montowana bezpośrednio na posadzce w przedszkolu z przeznaczeniem do korzystania przez dzieci (3-6 lat) (w przypadku braku innych wymagań stosować również do misek ustępowych wiszących)	0,25 - 0,30
miska ustępowa stojąca montowana bezpośrednio na posadzce w żłobku z przeznaczeniem do korzystania przez dzieci (1-3 lat) (w przypadku braku innych wymagań stosować również do misek ustępowych wiszących)	0,20 - 0,25

Wysokość montażu przyborów sanitarnych dla osób niepełnosprawnych od podłogi do górnej krawędzi przyboru wg DIN 18 025-1 zgodnie z tabelą nr 7a

Tabela nr 7a

Przybór	Wysokość [m]
umywalka	0,80
miska ustępowa wisząca	0,48 (w wysokość wliczony jest sedes)
miska ustępowa stojąca	wg typu producenta z ważnym dopuszczeniem do stosowania i sprzedaży materiału na terenie Polski

Wysokości przyborów sanitarnych przewidzianych do zabudowania w blat w meblach montowane na wysokościach dostosowanych do wymiarów mebli. Jeśli wysokość montażu różni się od podanych w tabeli 3, możliwość zabudowania tylko po przedstawieniu przez dostawcę mebli certyfikowanego dopuszczenia stosowanych mebli pod zabudowę przyborów sanitarnych na tych wysokościach z zachowaniem funkcji jakiej mają służyć.

Przycisk spłukujący w ustępach, w tym również dla niepełnosprawnych na wysokości zgodnie w wytycznymi producenta urządzenia (w przypadku ustępu dla niepełnosprawnych urządzenie powinno być przeznaczone do stosowania dla osób niepełnosprawnych i stąd powinny wynikać jego wymiary).

Ustępy wiszące wraz z systemowym zbiornikiem spłukującym montowane na atestowanych stelażach.

do stosowania na terenie Polski mebli pod zabudowę przyborów sanitarnych z zachowaniem funkcji jakiej mają służyć

Na włączeniach przyborów sanitarnych instalacji zasyfonowanie i osadniki wychwytyjące ze ścieków drobne nieczystości stałe. Minimalna wysokość syfonu 50 mm. Nie dotyczy to ustępów. Nie dotyczy to ustępów których konstrukcja umożliwia zasyfonowanie.

Dopuszcza się inne opatentowane i certyfikowane przez producentów rozwiązania zabezpieczające przed wydostawaniem się zapachów z kanalizacji do otoczenia.

Montaż wpustów posadzkowych

Montaż wpustów posadzkowych wykonany ściśle wg wytycznych producentów.

Na włączeniach wpustów zasyfonowanie wychwytyjące ze ścieków drobne nieczystości stałe. Minimalna wysokość syfonu 50 mm. Wpusty wyposażone w osadniki. Dopuszcza się inne opatentowane i certyfikowane przez producentów rozwiązania zabezpieczające przed wydostawaniem się zapachów z kanalizacji do otoczenia.

Montaż armatury sanitarnej na przewodach prowadzonych po ścianach lub szachtach

Przy montażu armatury sanitarnej, rewizji i innych elementów sanitarnych mają zastosowanie wytyczne jak w przypadku montażu przewodów prowadzonych po ścianach budynku. Ponadto w miejscach łączń stosować uchwyty przesuwne, a w przypadku armatury odcinającej i szybkołączek uchwyty stałe. W przypadku prowadzenia w szachcie przewidziany otwór do pracy i konserwacji armatura zabudowany drzwiczkami metalowymi o wymiarach umożliwiających wymianę urządzenia.

Montaż armatury sanitarnej na przewodach prowadzonych w bruzdach ściennych

Przy montażu armatury sanitarnej, rewizji i innych elementów sanitarnych mają zastosowanie wytyczne jak w przypadku montażu przewodów prowadzonych po ścianach budynku. Ponadto w miejscach łączń stosować uchwyty przesuwne, a w przypadku armatury odcinającej uchwyty stałe. Armatura osadzona w skrzynce ściennej z drzwiczkami metalowymi o wymiarach umożliwiających wymianę urządzenia.

Montaż armatury sanitarnej na przewodach prowadzonych w gruncie

Przy montażu armatury sanitarnej, czyszczaków, klap zwrotnych i innych elementów sanitarnych montowanych na przewodach ułożonych w gruncie mają zastosowanie wytyczne jak w przypadku montażu przewodów prowadzonych w gruncie wewnątrz budynku.

Armatura sanitarna, czyszczaki, kłapy zwrotne i inne elementy sanitarne osadzane w studzienkach sanitarnych zgodnie z rysunkiem. Studzienki pod zabudowę klap zwrotnych stosować włączowe, gdy dno przewodu jest zagłębione więcej niż 0,8 m od posadzki.

Przejścia przewodów przez ściany studzienek i obiektów realizowane tak jak opisane poniżej w ustępie przejścia przez przegrody budowlane.

Przy zastosowaniu zaworów odcinających nie osadzanych w studzienkach zastosować przedłużeniem wrzeciona zamontowane bezpośrednio w gruncie. Na przedłużeniu wrzeciona zastosować osłonę. Zachować pionowość przedłużenia. Trzpień zaworu osadzić w skrzynce posadzkowej. Pod zaworem zastosować betonowy blok oporowy. Miejsca połączeń zaworu z przewodem zamocować za pomocą uchwytów stałych przytwierdzonych do bloku oporowego. Wymiary bloku umożliwiające przytwierdzenie uchwytów. Przytwierdzenie uchwytów do elementów betonowych bloku realizowane jak w przypadku przytwierdzenia przewodów prowadzonych po ścianach budynku. Pomiędzy armaturą, a blokiem oporowym stosować warstwę materiału z folii lub taśmy tworzywowej uniemożliwiającej bezpośrednie tarcie rury o blok oporowy. Bloki osadzić i zaprzeć o grunt rodzimy niewzruszony. Grunt rodzimy musi być gruntem nośnym. W innym przypadku należy grunt wymienić na grunt nośny i zagęścić ręcznie do współczynnika standardowej skali Proctora na poziomie 97% warstwami po 10 cm.

Strefa armatury posadowionej w gruncie obejmuje pas szerokości 30 cm wokół armatury, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod armaturą i urządzeniem o grubości co najmniej 10 cm. Kryteria dla materiału wypełniającego strefę armatury takie same jak dla podsypki górnej przy układaniu przewodu. Grunt w strefie armatury zagęszczać ręcznie warstwami po 10 cm do współczynnika standardowej skali Proctora na poziomie 97%.

Osadzenie studzienek kanalizacyjnych i innych obiektów sanitarnych w gruncie wewnątrz budynku

Strefa studzienki wewnątrz budynku obejmuje pas szerokości 30 cm wokół studzienki na całym jej obwodzie, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod jej dnem o grubości co najmniej 10 cm.

Podsypkę dolną w strefie studzienki, poza strefą przewodu, stanowiącą szerokości co najmniej 30 cm maksymalnie, licząc w poziomie od krawędzi rury w każdą stronę, zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 95 % standardowej skali Proctora. Pozostałe warstwy na całej wysokości strefy studzienki, poza strefą przewodu, zagęszczać ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm, szczelnie, niezwłocznie po ułożeniu studzienki, w taki sposób, aby nie spowodować odkształceń studzienki, do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Dopuszcza się zagęszczanie zasypki 3 lekkim sprzętem mechanicznym warstwami po 15 cm, przy czym użyty sprzęt nie może naruszyć konstrukcji budynku.

W przypadku zagęszczania warstw w strefie przewodu włączanego do studzienki zagęszczanie realizowane materiałem i zgodnie z wytycznymi montażu przewodów posadowionych w gruncie. W przypadku konieczności uzupełnienia gruntu głębiej niż 15 cm poniżej poziomu położenia dna studzienki lub w przypadku konieczności wymiany gruntu i wzmocnienia dna wykopu głębiej niż 15 cm poniżej poziomu położenia dna studzienki, warstwy grubości po 10 cm zagęszczać ręcznie do uzyskania współczynnika na poziomie 95 % standardowej skali Proctora, materiałem spełniającym kryteria jak dla zasypki wstępnej.

Przy innych obiektach kanalizacyjnych stosować powyższe kryteria jak opisane dla studzienek.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynionym.

Studzienki tworzywowe zabezpieczone przed wyporem wód gruntowych. Elementy betonowe od zewnątrz przed zasypaniem pomalowane abizolem. Studzienki tworzywowe i betonowe wyposażone we właz. Rzędne włazów nawiązane do rzędnych posadzek. Sposób nawiązania do posadzki i zamontowania zgodny z rozwiązaniami systemowymi producentów pozwalający na poprawny i bezpieczny montaż studzienek z uwzględnieniem obciążeń użytkowych nie mniejszych niż klasa zastosowanego włazu.

Roboty ziemne prowadzone zgodnie z [6]. Wykopy proste deskowane bezwzględnie w przypadkach w których narzuca to norma [6], przy czym deskować wszystkie wykopy o ścianach prostych głębszych niż 1 m. Bezwzględnie deskowanie wykopów od

strony fundamentów za każdym razem, gdy dno wykopu schodzi poniżej dolnej krawędzi fundamentów. Usuwanie deskowań w takim wypadku stopniowe po zagęszczeniu każdej warstwy 10 cm materiału wypełniającego wykop. Prace ziemne wewnątrz budynku w żaden sposób nie mogą naruszyć konstrukcji budynku. Zaleca się stosowanie atestowanych systemowych szalunków. W przypadku napływu wód gruntowych wykopy odwadniane. Do odwodnienia wykopu proponuje się wykonanie wzdłuż wykopu na jego dnie, kanału do zbierania wody z wykopu z miejscowymi zagłębieniami w których umieszczone zostaną pompy do wypompowania zebranej wody na teren przyległy. Kanał wypełniony materiałem podanym w podrozdziale dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych.

Za każdym razem decyzję o deskowaniu i odwadnianiu wykopu oraz o sposobie deskowania i odwadniania wykopu podejmuje kierownik budowy.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez stropy lub ściany z zastosowaniem tulei ochronnej stalowej wypełnionej materiałem uszczelniającym plastycznym nierozszczelniającym się pod wpływem pracy przewodu i nie pogarszający właściwości konstrukcyjnych przegrody.

W przejściach przez przegrody zewnętrzne budynku przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a zasadniczą wypełnić materiałem uszczelniającym chroniącym przed napływem wód i gazów, trwale plastycznym uwzględniającym właściwości przewodów i nierozszczelniającym się w przypadku przemieszczania przewodu, odpornym na warunki środowiska. Materiał mocujący rurę ochronną odporny na warunki środowiska gruntowego, od zewnątrz zaizolowany np. abizolem. Przejście nie może powodować przemarzania ściany.

Tuleja ochronna o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej o 2 cm od średnicy zewnętrznej przewodu zasadniczego przy przejściu pionowym i około 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna dłuższa o 2 cm z każdej strony przegrody pionowej. Przy przejściu przez strop wystająca około 2 cm powyżej posadzki i 1 cm poniżej tynku na stropie. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach do grzejników na których wylot tulei osłonięty tarczą osłaniającą.

W tulei ochronnej nie może znajdować się złącze przewodu.

W przypadku przejść przez przegrody zewnętrzne i wewnętrzne realizowane w gruncie tuleja ochronna wystająca około 15 cm z każdej strony po stronie gruntu.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych przewodów.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędącego elementem oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropu tego pomieszczenia.

Dopuszcza się realizowanie przejść zgodnie z §234 ust. 2 rozporządzenia [2].

Przejścia przez przegrody o klasie odporności ogniowej EI 60 i wyższej proponuje się wykonać za pomocą kołnierzy uszczelniających. Kołnierz wykonać na rurze osłonowej tworzywowej. Jeśli wykonuje się kołnierze na zewnątrz przegrody, rura osłonowa powinna wystawać ponad lico przegrody na długość umożliwiającą założenia kołnierza. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a ścianą zamurowana zaprawą cementową. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a rurą instalacyjną w części wystającej ponad lico ściany nie wypełniać materiałem uszczelniającym.

Dopuszcza się inne opatentowane rozwiązania zapewniające odpowiednią odporność ogniową przegrody.

Wszystkie wykonane instalacje zabezpieczyć na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się warunkami technicznymi [3] i [4] oraz przepisami i wymaganiami dotyczącymi osób niepełnosprawnych.

4.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji zgodne z warunkami technicznymi zawartymi w [3], a w przypadku przewodów ułożonych gruncie z [4].

Podczas odbioru prac ziemnych należy zwrócić uwagę na prawidłowość zastosowanych materiałów przy zasypywaniu wykopu, sposobu zagęszczania, stopnia uzyskania standardowego współczynnika Proctora i ich zgodność z projektem.

4.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [5] oraz innych przepisach związanych z zakresem prac.

4.10 Wytyczne dla innych branż

Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wymagających do pracy energii elektrycznej o odpowiednim napięciu.

Wykonanie układu elektrotechnicznego regulacyjno-sterującego niskoprądowego (AKPiA) do urządzeń, którym do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć, jest niezbędny.

Programowanie systemów regulacyjno-sterujących urządzeń, które do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć jest niezbędne.

Zabezpieczenie elektrycznych, elektrotechnicznych i elektronicznych urządzeń, które wymagają tego do prawidłowej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy oraz wymagane odrębnymi przepisami.

Wykonanie prac budowlanych: murowych, betonowych, wyburzeniowych i innych ogólnobudowlanych (np.: przekucia, wykucia, odtworzenia, zamurowania, okładziny, postumenty i inne) związanych z pracami monterskimi niniejszego opracowania i wymaganiami urządzeń.

Roboty branży elektrycznej, regulacyjno-sterującej i budowlanej poza granicą opracowania niniejszego rozdziału.

4.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Parametry i wielkości określające przewody, urządzenia i pozostałe materiały w projekcie budowlanym nie mogą być traktowane jako ostatecznie definiujące ich wymagania i wielkości.

Przed realizacją zadania należy sporządzić projekt wykonawczy instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3] i [4], uwzględniający założenia projektu budowlanego, ostatecznie definiujący wymagania i wielkości (na podstawie szczegółowych obliczeń przepływów, średnic itp.) przewodów, urządzeń i materiałów, i wszelkie prace wykonać ściśle według wytycznych w nim zawartych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie kierowania robotami powinno być w gestii Wykonawcy.

W gestii Wykonawcy powinno być również sporządzenie projektu odwodnienia wykopów, w przypadku napływu wód gruntowych, oraz ewentualnego projektu deskowania wykopu. Decyzję podejmuje kierownik budowy.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

4.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 12. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, wrzesień 2006;
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, sierpień 2003;
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
- [6] PN-B-10736.1999 r.; Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- [7] PN-86/B-02480; Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [8] Warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, znak 27/08/2019 z dnia 08.08.2019r..

5. Instalacja ogrzewania podłogowego

5.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wodnej instalacji grzewczej ogrzewania podłogowego w stadium projektu wykonawczego budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji wewnętrznej grzewczej ogrzewania podłogowego dostarczającej ciepło do pomieszczeń.

Granicą opracowania są zawory odcinające źródło ciepła.

Projektowana instalacja nie ma negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

5.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3].

5.3 Stan istniejący

Instalację projektuje się w budynku projektowanym.

5.4 Założenia ogólne

Budynek w którym projektuje się wodną instalację grzewczą ogrzewania podłogowego jest budynkiem żłobko – przedszkola.

Budynek usytuowany w III strefie klimatycznej.

Źródłem ciepła budynku będzie pompa ciepła woda-powietrze. Źródło ciepła zgodnie z poświęconą jej częścią opracowania.

Instalacja wewnętrzna wodna ogrzewania podłogowego zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, jako instalacja wodna ogrzewania podłogowego systemu zamkniętego do rozprowadzania ciepła w obiekcie za pomocą grzejników płaszczyznowych.

Zład instalacji może być wypełniony tylko wodą instalacyjną.

Od momentu wypełnienia zładu instalacji wodą instalacyjną należy zabezpieczyć ją przed zamarznięciem.

Wstępne dane techniczne:

- moc instalacji $Q = 91,0 \text{ kW}$;
- ciśnienie robocze (nieprzekraczalne) instalacji $p_{rob} = 0,60 \text{ MPa}$;
- ciśnienie dopuszczalne (pracy) instalacji $p_{dop} = 0,20 \text{ MPa}$;
- ciśnienie dyspozycyjne instalacji $p_{dysp} = 48,0 \text{ kPa}$;
- przepływ obliczeniowy instalacji $q_{obl} = 2,75 \text{ dm}^3/\text{s}$ ($9,90 \text{ m}^3/\text{h}$);
- parametry pracy instalacji $t_z/t_p = 42/34^\circ\text{C}$;
- temperatura robocza (nieprzekraczalna) instalacji $t_{rob} = 55^\circ\text{C}$;
- temperatura awaryjna instalacji $t_a = 60^\circ\text{C}$;
- temperatura maksymalna (nieprzekraczalna) posadzki $t_{max,pos} = 35^\circ\text{C}$.

5.5 Założenia rozwiązań projektowych

Moc szczytową urządzeń i instalacji przyjąć zgodnie z §134 ust. 1 rozporządzenia [2], temperatury obliczeniowe zgodnie z §134 ust. 2 rozporządzenia [2]. Wyniki przedstawiają rysunki.

Instalacja zaprojektowana do ciśnieniowego wymuszonego doprowadzania czynnika grzewczego do grzejników płaszczyznowych podłogowych (konwekcja) ogrzewających pomieszczenia jako system przewodów dosyłowych (rozdzielczych, rozprowadzających i podejść) do kolektorów rozdzielczych ogrzewania podłogowego rozdzielających i regulujących, za pomocą armatury i automatyki, strumienie wody grzewczej, o odpowiednim potencjale energetycznym, w poszczególnych obiegach grzewczych wykonanych z przewodów grzewczych. Przewody dosyłowe rozdzielcze biegną od zaworów odcinających źródło ciepła do odejść na poszczególne piony, odejść przewodów rozprowadzających do grup kolektorów rozdzielczych lub odejść do pojedynczych kolektorów rozdzielczych.

Regulacja jakościowa stałowartościowa (transformująca parametry źródła ciepła do parametrów obliczeniowych wodnej instalacji ogrzewania podłogowego) za wyjściem ze źródła ciepła.

Regulacja ilościowa (równoważenie hydrauliczne) przy kolektorach rozdzielczych ogrzewania podłogowego poszczególnych obiegów – zabudowana przy kolektorze zasilającym na poszczególnych pętłach rotametry (przepływomierze) umożliwiające zrównoważenie hydrauliczne poszczególnych pętli w obrębie kolektora. Na kolektorze powrotnym na każdej pętli zamontowany zawór termostatyczny wyposażony w siłownik sterowany przez termostat pomieszczeniowy. W każdym ogrzewanym pomieszczeniu zamontować termostat sterujący wszystkimi pętlami ogrzewania podłogowego w danym pomieszczeniu. Komunikacja między termostatem i siłownikiem przewodowa lub bezprzewodowa poprzez centralkę sterującą zabudowaną przy rozdzielaczu. Dla każdego rozdzielacza zamontować osobną centralkę.

Do termostatu podłączyć czujnik temperatury podłogi zamontowany w warstwie jastrychu który w przypadku przekroczenia obliczeniowej temperatury podłogi zmniejszy lub zamknie przepływ wody grzejnej na zaworze termostatycznym na kolektorze powrotnym.

Przewody rozdzielcze dosyłowe pod posadzkami w izolacji.

Przewody rozprowadzające dosyłowe do kolektorów rozdzielczych w brzdach ściennych i pod posadzkami w izolacji.

Isolacja pod- lub natynkowa w zależności od sposobu prowadzenia przewodów. Izolowanie ciepłochronne przewodów dosyłowych rozdzielczych zgodne z załącznikiem nr 2 rozporządzenia [2].

Wszystkie połączenia zasilające przy rozdzielaczach w pomieszczeniach 5, 10, 13, 22 i 41 należy izolować by uniknąć przegrzania pomieszczeń.

Przewody dosyłowe prowadzone w posadzkach w miejscach narażonych na zwiększony nacisk (np. w drzwiach, bramach itp.) chronione przed uszkodzeniem np. poprzez prowadzenie w rurach stalowych ochronnych.

Przewody grzejne grzejnika podłogowego ułożone w warstwie jastrychu w jednej całości w zwoju bez łączników.

Przewodów grzejnych nie układać pod przylegającymi do posadzki urządzeniami sanitarnymi (np. brodzik, wanna, ustęp itp.).

Przewody grzejne przebiegające od kolektora rozdzielczego do pomieszczenia ogrzewanego izolować jak przewody dosyłowe rozdzielcze.

Rozwiązania kompensacji i punktów stałych oraz sposób mocowania zgodne z wytycznymi producenta systemu.

Kolektory rozdzielcze instalacji ogrzewania podłogowego w skrzynkach podtynkowych zamykanych.

Grzejnik podłogowy wykonywany na budowie metodą na mokro z rurami grzejnymi w warstwie jastrychu – typu A. Przekrój na rysunku. Jastrych wykonany jako pływak zgodnie z [6] oddzielony od wszystkich elementów konstrukcji: pionowych i poziomych warstwą izolacji zachowując możliwość swobodnego przemieszczenia się we wszystkich kierunkach. Zgodnie z [6] możliwość przemieszczania się jastrychu o 5 mm we wszystkich kierunkach. Stosowanie dodatkowej dyktacji dzielącej powierzchnię grzejnika podłogowego, do głębokości warstwy konstrukcyjnej, na mniejsze pola za pomocą szczelin dyktacyjnych. Szczeliny dyktacyjne wykonać we wszystkich otworach drzwiowych i dyktować od wszystkich elementów konstrukcyjnych (ściany, słupy itp.).

Ponadto dyktację wykonać dzieląc duże pola grzewcze, w przypadku gdy: pole powierzchni grzejnika > 40 m²; dłuższy bok grzejnika > 8 m; stosunek boków grzejnika > 1:2n oraz w przypadku podziału pola grzewczego o skomplikowanym, nieregularnym kształcie np. w postaci litery L, U itp.

Dyktacja musi sięgać warstwy konstrukcyjnej i zapewnić przemieszczenia co najmniej 5 mm.

Grzejnik podłogowy spełniający wymagania norm [5]-[8].

Zabezpieczenie systemu zamkniętego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa i przyrostem objętości wody w zładzie naczyniem przeponowym zgodnie z §133 ust. 3 rozporządzenia [2]. Wymuszenie przepływu wody grzewczej za pomocą pompy obiegowej.

Automatyczne odpowietrzenia przy kolektorach rozdzielczych.

Zgodnie z §234 rozporządzenia [2] w przegrodach wydzielenia pożarowego przepusty instalacyjne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla tej przegrody. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów instalacyjnych odporności ogniowej EI w przegrodach wydzielenia pożarowego dla pojedynczych rur wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przez przegrody zewnętrzne przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem, a poniżej poziomu gruntu wodoszczelne i gazoszczelne.

5.6 Założenia materiałowe

5.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów instalacyjnych wg punktów 5. i 6.2 warunków technicznych [3].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. Przewody, armatura i urządzenia instalacyjne przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-60°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym co najmniej 0,6 MPa.

Przewody z powłoką antydyfuzyjną lub z materiału nie przepuszczającego tlenu.

Ogólne wymagania dotyczące jastrychu zgodnie z normą [6].

Materiały budowlane, wykończeniowe i łączeniowe grzejnika podłogowego przystosowane do zabudowy danym środowisku pracy m.in. w temperaturze zmiennej 5⁰-40⁰C.

Przed systemem regulacji jakościowej parametry materiałów muszą spełniać kryteria, jak materiały źródła ciepła.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

5.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A.Przewody i kształtki:

- przewody dosyłowe do kolektorów:
 - rury PEX (polietylen sieciowany pex z powłoką antydyfuzyjną), łączone techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych,
- przewody grzewcze wodnej instalacji ogrzewania podłogowego:
 - rury PEX (polietylen sieciowany pex z powłoką antydyfuzyjną), zwój, łączone z armaturą techniką zaciskową,
- kolektory rozdzielcze: mosiężne lub miedziane wyposażone w odpowietrzniki automatyczne, manometry i termometry wraz z gotowymi zamykanymi skrzynkami podtynkowymi.

B.Armatura:

- zawory odcinające: kulowe, gwintowane;
- zawory przy kolektorze zasilającym ogrzewania podłogowego na odejściach na obiegi: regulacyjno- nastawne do regulacji jakościowej (równoważnie hydrauliczne „ręczne”);

- zawory przy kolektorze powrotnym ogrzewania podłogowego na wejściach obiegów: termostaticzne do regulacji jakościowej (równoważenie hydrauliczne automatyczne) sterowane przez termostaty pomieszczeniowe.

C. Jastrych:

- cementowy CT w łazienkach;
- cementowy CT lub anhydrytowy CA w pozostałych pomieszczeniach.

D. Grzejnik podłogowy:

- zgodnie z technologią producenta.

5.6.3 Założenia materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Jeżeli na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w wytycznych ogólnych i podstawowych, obowiązują wytyczne materiałowe ogólne i podstawowe.

5.7 Założenia wykonawcze

Instalacja wykonana wg warunków technicznych [3], [9] i [10] oraz norm [5]-[8].

Wszystkie prace montażowe (w tym miejsca montażu punktów stałych, armatury grzewczej, sposób zapobiegania przenoszeniu drgań i hałasów itp.) zgodnie z wytycznymi pozycji [3]. Prace montażowe przewodów (w tym rozmieszczenie punktów stałych, kompensacji, sposób montaż i mocowania do podłoża itp.) ściśle według wytycznych producenta systemu. Przy montażu urządzeń mają zastosowanie wytyczne producentów.

Prace przy konstruowaniu grzejnika podłogowego zgodnie z normami [5]-[8] i wytycznymi producenta systemu. Wszystkie prace przy wykonywaniu grzejnika podłogowego konsultować z inżynierem konstrukcji budowlanych. Ostateczną zgodę na wykonanie wylewki jastrychu wydaje inżynier konstruktor.

5.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3], [9] i [10] i wytycznymi producenta systemu.

5.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [4] oraz innych przepisach związanych z zakresem prac.

5.10 Wytyczne dla innych branż

Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wymagających do pracy energii elektrycznej o odpowiednim napięciu.

Wykonanie układu elektrotechnicznego regulacyjno-sterującego niskoprądowego (AKPiA) do urządzeń, którym do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć, jest niezbędny.

Programowanie systemów regulacyjno-sterujących urządzeń, które do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć jest niezbędne.

Zabezpieczenie elektrycznych, elektrotechnicznych i elektronicznych urządzeń, które wymagają tego do prawidłowej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy oraz wymagane odrębnymi przepisami.

Wykonanie prac budowlanych: murowych, betonowych, wyburzeniowych i innych ogólnobudowlanych (np.: przekucia, wykucia, odtworzenia, zamurowania, okładziny, postumenty i inne) związanych z pracami monterskimi niniejszego opracowania i wymaganiami urządzeń.

Roboty branży elektrycznej, regulacyjno-sterującej i budowlanej poza granicą opracowania niniejszego rozdziału.

5.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Parametry i wielkości określające przewody, urządzenia i pozostałe materiały projekcie budowlanym nie mogą być traktowane jako ostatecznie definiujące ich wymagania i wielkości.

Przed realizacją zadania należy sporządzić projekt wykonawczy instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3] i normami [5]-[8], uwzględniający założenia projektu budowlanego, ostatecznie definiujący wymagania i wielkości (na podstawie szczegółowych obliczeń przepływów, średnic, kompensacji, równoważenia hydraulicznego układu, szczytowej mocy urządzeń itp.) przewodów, urządzeń i materiałów, i wszelkie prace wykonać ściśle według wytycznych w nim zawartych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie kierowania robotami powinno być w gestii Wykonawcy.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

5.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, maj 2003;
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47 poz. 401);
- [5] PN-EN 1264-3: 2009. Instalacje wodne grzewcze i chłodzące płaszczyznowe – Część 3: Wymiarowanie;
- [6] PN-EN 13813: 2003. Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonywania. Materiały. Właściwości i wymagania;
- [7] PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe;
- [8] PN-B-02151-3:1999. Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem a budynkach - Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych;
- [9] Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 10. wraz z załącznikiem: Errata – styczeń 2006 r. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.;
- [10] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Zabezpieczenia i izolacje. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych. Część C. Zeszyt 10. Nr 439/2008 Instrukcje, Wytyczne, Poradniki. Wydawca: Instytut Techniki Budowlanej ITB. Warszawa 2008 r.

6. Instalacja grzewcza kotłowni

6.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wodnej instalacji grzewczej pomieszczenia pompy ciepła w stadium projektu wykonawczego budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt instalacji wewnętrznej grzewczej pom. pompy ciepła.

Granica opracowania są zawory odcinające poszczególne obiegi instalacyjne ogrzewcze i obiegi zimnej, ciepłej i cyrkulacji wody użytkowej i zawór odcinający uzupełnianie zładu.

Projektowana instalacja nie ma negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

6.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3] i [4] i [5].

6.3 Stan istniejący

Instalację projektuje się w budynku projektowanym.

6.4 Założenia ogólne

Budynek w którym projektuje się wodną instalację grzewczą jest budynkiem żłobko – przedszkola.

Budynek usytuowany w III strefie klimatycznej.

Moc urządzeń grzewczych wg rozporządzenia [2].

Źródłem ciepła będzie kocioł opalany gazem ziemnym, produkujący ciepło na potrzeby ogrzewcze budynku i produkcji ciepłej wody użytkowej. Priorytet podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Instalacja grzewcza kotłowni i instalacja rozdzielcza ogrzewcza zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału jako instalacja wodna grzewcza systemu zamkniętego.

Zład instalacji może być wypełniony tylko wodą uzdatnioną (zmiękczoną).

Od momentu wypełnienia zładu instalacji wodą instalacyjną należy zabezpieczyć ją przed zamarznięciem.

Ustawienie krzywej grzania na poszczególnych obiegach dostosować do potrzeb obiegów i zamontowanych urządzeń

Wstępne dane techniczne:

- ilość projektowanych pomp ciepła w kaskadzie $n = 3$;
- moc grzewcza pojedynczej pompy ciepła dla $COP = 4,5$ $Q_{n4,5} = 64,4$ kW;
- czynnik grzewczy: woda instalacyjna;
- parametry pracy na wyjściu z pompy ciepła $t_z/t_p = 55/45^{\circ}\text{C}$;
- max temp. zasilania $t_{maxz} = 64^{\circ}\text{C}$;
- temperatura robocza (nieprzekraczalna) $t_{rob.} = 95^{\circ}\text{C}$;
- temperatura magazynowania cwu w zasobniku $t_{cwu\ mag.} = 50^{\circ}\text{C}$;
- temperatura chwilowa w zasobniku cwu $t_{cwu\ mag.} = 75^{\circ}\text{C}$;
- ciśnienie robocze (nieprzekraczalne) $p_{rob.} = 0,60$ MPa;
- ciśnienie dopuszczalne (pracy) $p_{dop.} = 0,20$ MPa;
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa kotła $p_{otw.z.b.} = 0,25$ MPa;
- czas podgrzewu ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu $T = 1,5$ h;
- wymagana moc podgrzewacza ciepłej wody użytkowej $Q_{pod} = 40$ kW.
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza cwu $p_{otw.z.b.} = 0,60$ MPa;

Obieg I – ogrzewanie podłogowe

- moc obiegu I $Q_I = 91,0$ kW;
- parametry pracy obiegu I $t_z/t_p = 42/34^{\circ}\text{C}$;
- założone ciśnienie dyspozycyjne obiegu I $p_{dysp.I} = 48$ kPa;
- przepływ obliczeniowy obiegu I $q_{obl.I} = 9,90$ m³/h.

Obieg II – obieg nagrzewnicy centrali nr 1

- moc obiegu II $Q_{II} = 46,5$ kW;
- parametry pracy obiegu II $t_z/t_p = 55/45^{\circ}\text{C}$;
- założone ciśnienie dyspozycyjne obiegu II $p_{dysp.II} = 35$ kPa;
- przepływ obliczeniowy obiegu II $q_{obl.II} = 4,05$ m³/h.

Obieg III – obieg nagrzewnicy centrali nr 2 i nagrzewnicy centrali nr 3

- moc obiegu III $Q_{III} = 54,3$ kW;
- parametry pracy obiegu III $t_z/t_p = 55/45^{\circ}\text{C}$;
- założone ciśnienie dyspozycyjne obiegu III $p_{dysp.III} = 35$ kPa;
- przepływ obliczeniowy obiegu III $q_{obl.III} = 4,76$ m³/h.

Obieg IV – obieg podgrzewu wody w zasobniku cwu

- moc obiegu IV $Q_{IV} = 40,0 \text{ kW}$;
- parametry pracy obiegu IV $t_{z, IV}/t_{p, IV} = 55/45^{\circ}\text{C}$;
- założone ciśnienie dyspozycyjne obiegu IV $p_{dysp., IV} = 25 \text{ kPa}$;
- przepływ obliczeniowy obiegu IV $q_{obl, IV} = 3,49 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ciśnienia dyspozycyjne obiegów nie uwzględniają oporów powstałych przy przepływie przez instalację źródła ciepła i instalacji rozdzielczej ogrzewczej i dotyczą tylko oporów instalacji.

6.5 Założenia rozwiązań projektowych

Instalację zaprojektowano jako instalację grzewczą kaskady pomp ciepła pracującą w systemie zamkniętym wymuszonym i instalację ogrzewczą rozdzielczą rozdzielającą czynnik grzewczy na poszczególne obiegi ogrzewczy.

Pompy ciepła pracujące w kaskadzie.

Temperatura czynnika grzewczego płynnie zmienna w zależności o temperatury zewnętrznej.

Regulacja jakościowa parametrów wody instalacyjnej wychodzącej z pompy ciepła o odpowiednim potencjale energetycznym poprzez indywidualny regulator pompy ciepła oraz poprzez zawór trójdrogowy z siłownikiem.

Przepływ czynnika grzewczego do układu instalacji ogrzewczych budynku wymuszony za pomocą pompy obiegowej; na układ podgrzewu cwu za pomocą pompy ładującej, obiegu cyrkulacji za pomocą pompy cyrkulacyjnej.

Rozdział strumieni ogrzewczych za pomocą kolektora stalowego.

Przy każdej centrali zamontować zawory mieszające 4-drogowe oraz pompy obiegowe – zgodnie z rysunkami. Zawory oraz pompy wpisać w automatykę odpowiednich central wentylacyjnych.

Dodatkowe źródło ciepła (szczytowe np. kocioł gazowy) pokrywające zapotrzebowanie budynku na ciepła w okresach niskich temperatur (okres obniżonej sprawności pompy ciepła) wg odrębnego opracowania. Podejście pod dodatkowe źródło ciepła wraz z zestawem pompowym zgodnie z rysunkiem. Sterownik źródła szczytowego poza zakresem niniejszego opracowania.

Kaskada pomp ciepła ma zapewnić ciepło na potrzeby ogrzewania budynku oraz podgrzew cwu. Ustawia się priorytet podgrzewu cwu. Regulacja jakościowa czynnika grzewczego w oparciu o wskazania czujników temperatury zewnętrznej wg krzywej grzania.

Centrale wentylacyjne wyposażone we własne automatyki sterujące pompami przy centralach i zaworami czterodrogowymi.

Przewody i urządzenia montowane na wspornikach.

Połączenia przewodów i kształtek za pomocą spawania łukowego lub gazowego.

Połączenia przewodów i kształtek instalacji wodociągowej za pomocą połączeń gwintowanych.

Połączenia armatury za pomocą połączeń rozłącznych.

Izolacja natynkowa ciepłochronna w płaszczu ochronnym. Izolowanie ciepłochronne zgodne z załącznikiem nr 2 rozp. [2].

Zabezpieczenie systemu grzewczego zamkniętego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa i przyrostem objętości wody w zładzie naczyniem przeponowym zgodnie z §133 ust. 3 rozporządzenia [2].

Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej zgodnie z §120 ust. 4 rozporządzenia [2].

Zgodnie z §234 rozporządzenia [2] w przegrodach wydzielenia pożarowego przepusty instalacyjne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla tej przegrody. Dopuszcza się nieinstalowania przepustów instalacyjnych odporności ogniowej EI w przegrodach wydzielenia pożarowego dla pojedynczych rur wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przez przegrody zewnętrzne przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem, a poniżej poziomu gruntu wodoszczelne i gazoszczelne.

6.6 Założenia materiałowe

6.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg warunków technicznych [3], [4] i [5].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. Przewody, armatura i urządzenia przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-100°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 6 bar.

Atesty PZH do stosowania w styczności z wodą pitną materiałów mających styczność z wodą pitną.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji zwu przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar.

Przewody, armatura i urządzenia instalacji cwu i cyrkulacji przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-85°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

6.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A. Pompy ciepła:

- Pompa ciepła woda/powietrze, wyposażone w grzałkę elektryczną (piec elektryczny jako górne źródło ciepła).

B. Przewody i kształtki:

- przewody, kolektory rozdzielcze i kształtki stalowe ze szwem, wymiary wg DIN 2458, ze stali St 37,0 wg DIN 1626.

C. Armatura:

- zawory odcinające: kulowe, gwintowane lub kołnierzowe;
- zawory regulacyjne z siłownikami: gwintowane lub kołnierzowe zasilane prądem elektrycznym;
- pompy: gwintowane lub kołnierzowe, elektroniczne o zadanej stałej różnicy ciśnienia, klasy energetycznej A;
- odpowietrzniki automatyczne: gwintowane z zaworem stopowym.
- manometry instalacji grzewczej tarczowe 0-1,0 MPa z zaworem trójdrożnym i rurką syfonową;
- termometry instalacji grzewczej rtęciowe 0-120 °C.
- manometry instalacji wodociągowej tarczowe 0-1,6 MPa z zaworem trójdrożnym i rurką syfonową;
- termometry instalacji wodociągowej rtęciowe 0-100 °C.

D. Przewody i kształtki do instalacji mającej styczność z wodą pitną:

- przewody zwu ze stali zwykłej węglowej obustronnie ocynkowanej ze szwem, gwintowane wg PN-H-74200:1998;
- przewody cwu i cyrkulacji ze stali zwykłej węglowej obustronnie ocynkowanej ze zwiększoną grubością powłoki ocynkowanej, ze szwem, gwintowane wg PN-93/H-74233;
- kształtki gwintowane z żeliwa ciągliwego obustronnie ocynkowane wg PN-76/H-74392.

E. Armatura do instalacji mającej styczność z wodą pitną:

- zawory odcinające: kulowe, gwintowane lub kołnierzowe, (powyżej średnicy dn 50 zasuwę lub zawory grzybkowe kołnierzowe);

6.6.3 Założenia materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach. Jeżeli na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w wytycznych ogólnych i podstawowych, obowiązują wytyczne materiałowe ogólne i podstawowe.

6.7 Założenia wykonawcze**6.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne**

Instalacja wykonana wg warunków technicznych [3], [4], [5] i [8].

Wszystkie prace montażowe (w tym miejsca montażu punktów stałych, armatury grzewczej, sposób zapobiegania przenoszeniu drgań i hałasów itp.) zgodnie z wytycznymi pozycji [3], [4] i [5]. Przy montażu armatury i urządzeń mają zastosowanie wytyczne producentów.

6.7.2 Wymagania wykonawcze podstawowe

Montaż przewodów prowadzonych po wierzchu przegród budynku (dotyczy rur stalowych grzewczych i wodociągowych)

W miarę możliwości przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku przeciwnym do punktów odpowietrzających.

Połączenia rur i kształtek instalacji grzewczej spawane zgodnie z normą PN-ISO 6761.

Połączenia rur i kształtek instalacji wodociągowej z rur ocynkowanych gwintowane zgodnie z normą PN-EN 10242.

Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców, mufek i odgałęzień odpowiadająca klasie co najmniej W3 wadliwości połączeń złączy określanych w normie PN-M-69775.

Przewody prowadzić w taki sposób aby nad przejściami była zapewniona odległość w świetle, po założeniu izolacji, 2 m.

Armatura na wysokości dostępnej z poziomu podłogi lub podestu lecz nie wyżej niż 1,8 m od posadzki lub podestu.

Rury mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwyty stałych (punktów stałych) i przesuwnych.

Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji. Nośność uchwytów uwzględniająca ciężar rur wypełnionych czynnikiem grzewczym na odcinku między kolejnymi uchwytami.

Uchwyty dla rur przy prowadzeniu innym niż pionowe stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 1a/u.

Tabela nr 1a/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	2,2
32	2,6
40	3,0
50-150	3,5

Uchwyty dla rur przy prowadzeniu pionowym stosowane w odległościach zgodnych tabelą nr 1b/u.

Tabela nr 1b/u

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Odległość uchwytów przesuwnych [m]
25	1,5
32	2,2
40	2,6
50-150	3,0

Jeśli stosowane są konsole podwieszane do sufitu mają zastosowanie wytyczne producenta systemu grzewczego i systemu montażowego konsol. Nośność konsoli uwzględniająca ciężar wszystkich rur wypełnionych czynnikiem grzewczym na odcinku podtrzymywanym przez konsolę, a sposób kotwienia konsoli uwzględniający właściwości elementu do którego jest przytwierdzana. Rury do konsoli przymocowane za pomocą uchwytów stałych i przesuwnych. Rozstaw konsoli zgodny z tabelami 4/u i 4a/u.

Przewody, kształtki i złącza po ułożeniu zabezpieczone powłoką antykorozyjną wykonaną dwukrotnie.

Z przewodów spustowych wykonać doprowadzenie do kolektora odwodnieniowego przewody spustowe. Przewody spustowe z tego samego materiału i w ten sam sposób łączone co rura zasadnicza grzewcza lub wodociągowa. Średnica przewodu taka sama jak średnica dn zaworu spustowego. Odprowadzenie prowadzić ze spadkiem najkrótszą drogą w kierunku kolektora odwodnieniowego. Połączenie z zaworem rozłączne gwintowane, z kolektorem odwodnieniowym spawane.

Zgodnie z wytycznymi do zaworów bezpieczeństwa rurociąg dolotowy może mieć co najwyżej 1 m długości. Musi to być prosty odcinek o średnicy zgodnej z średnicą wejściową zaworu bezpieczeństwa. Rurociąg od strony wyrzutu wody musi mieć średnicę rurociągu równą lub większą od średnicy wyjściowej zaworu bezpieczeństwa i być montowany z niewielkim spadkiem. Zezwala się na maksymalnie dwa kolana i długość do 2 m. Jeśli długość rurociągu musi przekroczyć 2 m należy zastosować rurę o jedną dymensję większą od średnicy wylotu z zaworu bezpieczeństwa. Niedopuszczalne jest wówczas zastosowanie więcej niż trzech kolan, a długość nie może przekroczyć 4 m. Ujście rurociągu wyrzutowego przed włączeniem w kolektor odwodnieniowy musi być widoczne np. za pomocą leja lub kosza stalowego o wymiarach umożliwiających gromadzenie się w nim wody wyrzutowej bez wypływania na posadzkę i swobodne spływanie do kolektora odwodnieniowego. Do kolektora odwodnieniowego kosz lub lej włączony za pomocą spawania. W przypadku stosowania zaworów bezpieczeństwa innego producenta stosować się do jego wytycznych oraz obowiązujących przepisów. Przewody: dolotowy i wyrzutowy z tego samego materiału i w ten sam sposób łączone co rura zasadnicza grzewcza lub wodociągowa.

Rurociąg wyrzutowy z urządzenia odprowadzającego musi mieć średnicę rurociągu zgodną z rysunkiem lub większą i być montowany z niewielkim spadkiem. Zezwala się na maksymalnie dwa kolana i długość do 2 m. Jeśli długość rurociągu musi przekroczyć 2 m należy zastosować rurę o jedną dymensję większą od średnicy podanej na rysunku. Niedopuszczalne jest wówczas zastosowanie więcej niż trzech kolan, a długość nie może przekroczyć 4 m. Ujście rurociągu wyrzutowego przed włączeniem w kolektor odwodnieniowy musi być widoczne np. za pomocą leja lub kosza stalowego o wymiarach umożliwiających gromadzenie się w nim wody wyrzutowej bez wypływania na posadzkę i swobodne spływanie do kolektora odwodnieniowego. Do kolektora odwodnieniowego kosz lub lej włączony za pomocą spawania. Przewody: dolotowy i wyrzutowy z tego samego materiału i w ten sam sposób łączone co rura zasadnicza grzewcza.

Izolowanie ciepłochronne

a.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych po ścianach oraz na wszystkich przewodach prowadzonych po ścianach pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 15-40 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe z poliuretanu z płaszczem z PVC o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 2a/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 2a/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN]	Grubość izolacji [mm]
15	20
20	20
25	25
32	30
40	40

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

Kolanka izolować za pomocą gotowych prefabrykowanych kolanek izolacyjnych.

b.) Na przewodach rozdzielczych prowadzonych po ścianach oraz na wszystkich przewodach prowadzonych po ścianach pomieszczeń nieogrzewanych w zakresie średnicy nominalnej dn 50-200 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe z poliuretanu z płaszczem z PVC (na otulinie zewnętrznej) o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o łącznej grubości zgodnie z tabelą nr 2b/o (wg rozporządzenia [2]).

Tabela nr 2b/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN]	Grubość izolacji [mm]
50	20+40 (łącznie nie mniej niż 50)
65	25+40 (łącznie nie mniej niż 65)
80	40+45 (łącznie nie mniej niż 80)
100	40+60 (łącznie nie mniej niż 100)
125	40+60 (łącznie nie mniej niż 100)
150	40+60 (łącznie nie mniej niż 100)
200	40+60 (łącznie nie mniej niż 100)

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

Kolanka izolować za pomocą gotowych prefabrykowanych kolanek izolacyjnych.

c.) Na przewodach spustowych prowadzonych po ścianach w zakresie średnicy nominalnej dn 15-65 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe z polietylenu PE o współcz. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 2c/o.

Tabela nr 2c/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN]	Grubość izolacji [mm]
15	9
20	9
25	9
32	9
40	9
50	9
65	9
80	9
100	9

W przypadku stosowania otulin izolacyjnych o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ niż podany powyżej grubości otulin odpowiednio skorygować zgodnie z rozporządzeniem [2].

Przy montażu wszystkich otulin stosować klipsy, taśmy montażowe i kleje zgodnie z instrukcją producenta otulin. Aktualne instrukcje pod adresem internetowym www.thermaflex.com.pl.

Izolowanie antyroszeniowe

a.) Na przewodach prowadzonych po ścianach w zakresie średnicy nominalnej dn 15-65 stosowane otuliny izolacyjne natynkowe o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ o grubości zgodnie z tabelą nr 3a/o.

Tabela nr 3a/o

Średnica nominalna/wewnętrzna rurociągu [DN/D _{WEW}]	Grubość izolacji [mm]
15	6
20	6
25	6
32	6
40	9
50	9
65	9
80	9
100	9

Przy montażu wszystkich otulin stosować klipsy, taśmy montażowe i kleje zgodnie z instrukcją producenta otulin. Aktualne instrukcje pod adresem internetowym www.thermaflex.com.pl.

Montaż armatury

Armaturę odcinającą i armaturę odcinająco-regulacyjną, filtry, zawory zwrotne itp. montować do przegród budowlanych za pomocą punktów stałych z obu stron podłączenia. Stosowane uchwyty tylko atestowane przez producenta systemu przeznaczone do kotwienia w podłożu w którym mają być mocowane. Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Połączenia armatury rozłączne: gwint lub kołnierz.

Przy montażu urządzeń i armatury wielkogabarytowej której zamontowanie na przewodzie i ich obsługa mogłaby spowodować naprężenia i uszkodzenia instalacji stosować pod nie postumenty i fundamenty. Armatura i urządzenia powinny stykać się postumentem lub fundamentem za pośrednictwem podkładek uniemożliwiających tarcie i przenoszenie drgań.

Systemy mocujące

Przewody i armatura montowane do przegród za pomocą atestowanych konsoli, szyn i uchwytów. Sposób montażu powinien zapewniać kompensację przewodów oraz zapobiegać przenoszeniu drgań i hałasów na przegrodę i do sąsiednich pomieszczeń. Zamontowanie konsol, szyn i uchwytów w niektórych wypadkach wymaga zastosowania konstrukcji systemowych atestowanych profili montażowych. Dobór i sposób mocowania przeprowadza dostawca systemu mocującego po zapoznaniu się z dokumentacją techniczną i przeprowadzeniu obliczeń wytrzymałościowych sprawdzających.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez stropy lub ściany z zastosowaniem tulei ochronnej stalowej wypełnionej materiałem uszczelniającym plastycznym nierozszczelniającym się pod wpływem pracy przewodu i nie pogarszający właściwości konstrukcyjnych przegrody.

W przejściach przez przegrody zewnętrzne budynku przestrzeń pomiędzy rurą ochronną, a zasadniczą wypełnić materiałem uszczelniającym chroniącym przed napływem wód i gazów, trwale plastycznym uwzględniającym właściwości przewodów i nierozszczelniającym się w przypadku przemieszczania przewodu, odpornym na warunki środowiska. Materiał mocujący rurę

ochronną odporny na warunki środowiska gruntowego, od zewnątrz zaizolowany np. abizolem. Przejście nie może powodować przemarzania ściany.

Tuleja ochronna o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej o 2 cm od średnicy zewnętrznej przewodu zasadniczego przy przejściu pionowym i około 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna dłuższa o 2 cm z każdej strony przegrody pionowej. Przy przejściu przez strop wystająca około 2 cm powyżej posadzki i 1 cm poniżej tynku na stropie. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach do grzejników na których wylot tulei osłonięty tarczą osłaniającą.

W tulei ochronnej nie może znajdować się złącze przewodu.

W przypadku przejść przez przegrody zewnętrzne i wewnętrzne realizowane w gruncie tuleja ochronna wystająca około 15 cm z każdej strony po stronie gruntu.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinno mieć klasę ogniowej EI wymaganą dla tych przewodów.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędącego elementem oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropu tego pomieszczenia.

Dopuszcza się realizowanie przejść zgodnie z §234 ust. 2 rozporządzenia [2].

Przejścia przez przegrody o klasie odporności ogniowej EI 60 i wyższej proponuje się wykonać za pomocą kołnierzy uszczelniających. Kołnierz wykonać na rurze osłonowej tworzywowej. Jeśli wykonuje się kołnierze na zewnątrz przegrody, rura osłonowa powinna wystawać ponad lico przegrody na długość umożliwiającą założenia kołnierza. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a ścianą zamurowana zaprawą cementową. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a rurą instalacyjną w części wystającej ponad lico ściany nie wypełniać materiałem uszczelniającym.

Dopuszcza się inne opatentowane rozwiązania zapewniające odpowiednią odporność ogniową przegrody.

Wszystkie wykonane instalacje i zamontowane urządzenia zabezpieczone na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się warunkami technicznymi [3] i [4] oraz przepisami i wymaganiami dotyczącymi osób niepełnosprawnych.

6.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3], [4], [5] i [8].

Przeprowadzić procedurę odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego urządzeń podlegających temu odbiorowi.

6.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [6] oraz innych przepisach związanych z zakresem prac szczególnie przy pracach spawalniczych i lutowniczych zachowywać przepisy zawarte w rozporządzeniu [7].

6.10 Wytyczne innych branż

Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wymagających do pracy energii elektrycznej o odpowiednim napięciu.

Wykonanie układu elektrotechnicznego regulacyjno-sterującego niskoprądowego (AKPiA) do urządzeń, którym do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć, jest niezbędny.

Programowanie systemów regulacyjno-sterujących urządzeń, które do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć jest niezbędne.

Zabezpieczenie elektrycznych, elektrotechnicznych i elektronicznych urządzeń, które wymagają tego do prawidłowej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy oraz wymagane odrębnymi przepisami.

Wykonanie prac budowlanych: murowych, betonowych, wyburzeniowych i innych ogólnobudowlanych (np.: przekucia, wykucia, odtworzenia, zamurowania, okładziny, postumenty i inne) związanych z pracami monterskimi niniejszego opracowania i wymaganiami urządzeń.

Roboty branży elektrycznej, regulacyjno-sterującej i budowlanej poza granicą opracowania niniejszego rozdziału.

6.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Parametry i wielkości określające przewody, urządzenia i pozostałe materiały projekcie budowlanym nie mogą być traktowane jako ostatecznie definiujące ich wymagania i wielkości.

Przed realizacją zadania należy sporządzić projekt wykonawczy instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3] [4] i [5], uwzględniający założenia projektu budowlanego, ostatecznie definiujący wymagania i wielkości (na podstawie szczegółowych obliczeń przepływów, średnic, kompensacji, równoważenia hydraulicznego układu, szczytowej mocy urządzeń itp.) przewodów, urządzeń i materiałów, i wszelkie prace wykonać ściśle według wytycznych w nim zawartych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie kierowania robotami powinno być w gestii Wykonawcy.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

6.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwo gazowe i olejowe. Wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Wydanie II. Warszawa 2000 r.
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 8. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, sierpień 2003;
- [5] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 6. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, maj 2003;
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. 2000, nr 40, poz. 470);
- [8] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Zabezpieczenia i izolacje. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych. Część C. Zeszyt 10. Nr 439/2008 Instrukcje, Wytyczne, Poradniki. Wydawca: Instytut Techniki Budowlanej ITB. Warszawa 2008 r.

7. Instalacja wentylacji mechanicznej

7.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji wentylacji mechanicznej w stadium projektu wykonawczego budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt wentylacji mechanicznej budynku.

Granicą opracowania są punkty nawiewu, wywiewu powietrza wewnątrz budynku oraz wyrzutnie i czerpnie powietrza zewnętrznego wraz z centralami wentylacyjnymi.

Projektowana instalacja, w tym pod względem właściwości akustycznych oraz emisji drgań, nie ma negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.

7.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3].

7.3 Stan istniejący

Instalację projektuje się w budynku projektowanym.

7.4 Założenia ogólne

Budynek w którym projektuje się instalację wentylacyjną mechaniczną jest budynkiem żłobko – przedszkola.

W budynku projektuje się 3 osobne układy wentylacji mechanicznej działające niezależnie: układ nr 1 – kuchni, układ nr 2 – części przedszkolnej oraz układ nr 3 – części żłobkowej.

Każdy układ wyposażony jest w osobną centralę wentylacyjną.

Zadaniem instalacji wentylacji mechanicznej jest dostarczenie odpowiedniej ilości uzdatnionego powietrza wentylacyjnego do pomieszczeń o odpowiedniej temperaturze. Instalacja wentylacji mechanicznej w funkcji ogrzewania pomieszczeń powinna być uzupełniana innym rodzajem instalacji grzewczej.

Instalacja mechaniczna wewnętrzna zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału jako instalacja z centralami wentylacyjnymi z odzyskiem ciepła.

Centrala układu nr 1 („kuchenna”) wyposażona jest w wymiennik przeciwprądowy, na którym wywiewane powietrze zużyte oddaje ciepło powietrzu nawiewanemu świeżemu. Powietrze zużyte będzie wyrzucane na zewnątrz za pomocą centrali. W pomieszczeniu kuchni będzie utrzymywane podciśnienie celem zapobiegania migracji zapachów kuchennych do reszty budynku. Powietrze przed dostarczeniem do pomieszczeń będzie oczyszczone i podgrzane na nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej.

Centrala układu nr 2 („przedszkolna”) wyposażona jest w wymiennik obrotowy, na którym wywiewane powietrze zużyte oddaje ciepło powietrzu nawiewanemu świeżemu. Powietrze przed dostarczeniem do pomieszczeń będzie oczyszczone i podgrzane na nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej.

Centrala układu nr 3 („żłobkowa”) wyposażona jest w wymiennik obrotowy, na którym wywiewane powietrze zużyte oddaje ciepło powietrzu nawiewanemu świeżemu. Powietrze przed dostarczeniem do pomieszczeń będzie oczyszczone i podgrzane na nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej.

Wstępne dane techniczne:

- ilość powietrza nawiewanego do pomieszczeń z centrali wentylacyjnej nr 1 $V_{\text{dost.cent.1}} = 8337 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wywiewanego z pomieszczeń przez centralę wentylacyjną nr 1 $V_{\text{odb.cent.1}} = 8197 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza czerpanego z zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną nr 1 $V_{\text{zas.cent.1}} = 8337 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wyrzucanego na zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną nr 1 $V_{\text{wyrz.cent.1}} = 8197 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wyrzucanego na zewnątrz w sposób indywidualny ukł. nr 1 $V_{\text{wyrz.ind1}} = 130 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza nawiewanego do pomieszczeń z centrali wentylacyjnej nr 2 $V_{\text{dost.cent.2}} = 10.590 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wywiewanego z pomieszczeń przez centralę wentylacyjną nr 2 $V_{\text{odb.cent.2}} = 8611 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza czerpanego z zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną nr 2 $V_{\text{zas.cent.2}} = 10.590 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wyrzucanego na zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną nr 2 $V_{\text{wyrz.cent.2}} = 8611 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wyrzucanego na zewnątrz w sposób indywidualny ukł. nr 2 $V_{\text{wyrz.ind2}} = 1730 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza nawiewanego do pomieszczeń z centrali wentylacyjnej nr 3 $V_{\text{dost.cent.3}} = 1850 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wywiewanego z pomieszczeń przez centralę wentylacyjną nr 3 $V_{\text{odb.cent.3}} = 1400 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza czerpanego z zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną nr 3 $V_{\text{zas.cent.3}} = 1850 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wyrzucanego na zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną nr 3 $V_{\text{wyrz.cent.3}} = 1400 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;
- ilość powietrza wyrzucanego na zewnątrz w sposób indywidualny ukł. nr 3 $V_{\text{wyrz.ind3}} = 450 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$;

7.5 Założenia rozwiązań projektowych

Moc szczytowa urządzeń i instalacji zgodna z §134 ust. 1 i z §149 rozporządzenia [2], temperatury obliczeniowe zewnętrzne zgodnie z §134 ust. 2, temperatury obliczeniowe wewnętrzne i parametry powietrza wewnętrznego zgodnie z §149 ust. 4 rozporządzenia [2]. W pomieszczeniach nieprzeznaczonych na stały pobyt ludzi stosowano wytyczne eksploatacyjne i higieniczno-satniaarne pomieszczeń.

Strumienie wentylacyjne pomieszczeń zgodnie z rozporządzeniem [2], normami [4] – [6] oraz przepisami bhp i uzgodnieniami.

Ochrona przed hałasem i drganiami zgodnie z rozporządzeniem [2] i normą [7].

Układ nr 1

Instalacja wentylacyjna układu nr 1 („kuchennego”) zaprojektowana jako instalacją nawiewna, wywiewna, czerpalna i wyrzutowa. W skład instalacji wchodzi urządzenia: centrala wentylacyjna, wentylator wywiewny w pom. toalety.

Instalacja nawiewna dostarcza uzdatnione powietrze do pomieszczeń. Przewody biegną od centrali wentylacyjnej do nawiewników w pomieszczeniach. Instalacja nawiewna składa się z przewodów rozdzielczych, rozprowadzających i przewodów w pobliżu nawiewników. Przewód rozdzielczy biegnie od centrali wentylacyjnej do odejść na przewody rozprowadzające dostarczające powietrze do grup nawiewników lub pojedynczych nawiewników. W skład instalacji nawiewnej wchodzi również przepustnice zamontowane na odejściach na przewody na przewody rozprowadzające lub poszczególne nawiewniki i inna armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone pod stropem parteru oraz w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja wywiewna odbiera powietrze zużyte z pomieszczeń. Przewody biegną od wywiewników w pomieszczeniach do centrali wentylacyjnej. Drugą część instalacji wywiewnej, nie zintegrowanej z centralą ale będącą częścią projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej, stanowią pojedyncze wentylatory wyciągowe z toalet i przewody od wywiewników do wentylatorów wyciągowych dachowych razem z tymi wentylatorami. Ta część instalacji odbiera zużyte powietrze z pomieszczeń i wyprowadza je bezpośrednio na zewnątrz budynku. Instalacja wywiewna składa się z przewodu rozdzielczego, przewodów zbierających i przewodów w pobliżu wywiewników. Przewód rozdzielczy biegnie od wpięć przewodów z grup nawiewników lub pojedynczych nawiewników do centrali wentylacyjnej lub wentylatora. W skład instalacji wywiewnej wchodzi również przepustnice zamontowane na odejściach na przewody na przewody rozprowadzające lub poszczególne wywiewniki i inna armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone pod stropem parteru oraz w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja czerpalna czerpie powietrze zewnętrzne i dostarcza go do centrali. Czerpanie powietrza za pomocą czerpni. Przewodzenie powietrza za pomocą przewodu magistralnego. W skład instalacji czerpalnej wchodzi również armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja wyrzutowa usuwa zużyte powietrze z centrali na zewnątrz budynku. Usuwane powietrze za pomocą wyrzutni. Przewodzenie powietrza za pomocą przewodu magistralnego. W skład instalacji wyrzutowej wchodzi również armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Centrala wentylacyjna ma za zadanie dostarczone z zewnątrz powietrze instalacją czerpalną podgrzać za pomocą wymiennika przeciwprądowego i nagrzewnicy wodnej, oczyścić za pomocą filtrów i uzdatnione powietrze przekazać do pomieszczeń za pomocą instalacji nawiewnej. Do komory wymiennika doprowadzone jest instalacją wywiewną powietrze zawracane z pomieszczeń, które oddaje ciepło powietrzu czerpanemu instalacją czerpalną z zewnątrz, a następnie usuwa się je na zewnątrz budynku za pomocą instalacji wyrzutowej. Wymuszenie ruchu powietrza w centrali i w przewodach za pomocą wentylatorów z płynną regulacją obrotów. Całość procesów (ilość powietrza, temperatura powietrza) powinna być automatycznie regulowana i dostosowywana do zmieniających się warunków. Centrala powinna być wyposażona w tłumiki akustyczne. W celu zabezpieczenia centrali przed uszkodzeniem przed wlotem instalacji wywiewnej zamontować dodatkowy łapacz tłuszczu (dopuszcza się montaż filtra tłuszczu przy okapie kuchennym). Łapacz należy regularnie czyścić zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia oraz doraźnymi potrzebami.

Połączenia centrali z instalacjami za pomocą połączeń nie przenoszących drgań i hałasów.

Centrala wentylacyjna i okap kuchenny muszą mieć odporność na eksploatację w podwyższonej temperaturze powietrza wywiewanego z kuchni. Okap wyposażony w łapacz tłuszczu. Łapacz należy regularnie czyścić zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia oraz doraźnymi potrzebami. Zaniedbanie regularnego czyszczenia łapacza doprowadzić może do awarii okapu lub wentylatora kuchennego.

Wentylatory dachowe i centralę wentylacyjną należy włączyć we wspólną automatykę w celu zapewnienia równoczesnego działania wszystkich urządzeń i zapewnienia obliczeniowych strumieni powietrza wentylowanego.

Dopuszcza się odprowadzenie powietrza z okapu przez oddzielny wentylator wywiewny (np. dachowy). Należy dobrać centralkę wentylacyjną na zmienione parametry strumienia powietrza. Dobrana centrala musi spełniać wymagania Ecodesign.

Układ nr 2

Instalacja wentylacyjna układu nr 2 („przedszkolnego”) zaprojektowana jako instalacją nawiewna, wywiewna, czerpalna i wyrzutowa. W skład instalacji wchodzi urządzenia: centrala wentylacyjna i wentylatory wywiewne usuwające powietrze z toalet i łazienek w części przedszkolnej budynku.

Instalacja nawiewna dostarcza uzdatnione powietrze do pomieszczeń. Przewody biegną od centrali wentylacyjnej do nawiewników w pomieszczeniach. Instalacja nawiewna składa się z przewodów rozdzielczych, rozprowadzających i przewodów w pobliżu nawiewników. Przewód rozdzielczy biegnie od centrali wentylacyjnej do odejść na przewody rozprowadzające dostarczające powietrze do grup nawiewników lub pojedynczych nawiewników. W skład instalacji nawiewnej wchodzi również przepustnice zamontowane na odejściach na przewody na przewody rozprowadzające lub poszczególne nawiewniki i inna armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone pod stropem parteru oraz w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja wywiewna odbiera powietrze zużyte z pomieszczeń. Przewody biegną od wywiewników w pomieszczeniach do centrali wentylacyjnej. Drugą część instalacji wywiewnej, nie zintegrowanej z centralą ale będącą częścią projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej, stanowią wentylatory wyciągowe dachowe usuwające powietrze z toalet i łazienek w części przedszkolnej budynku i przewody od wywiewników do wentylatorów wyciągowych dachowych razem z tymi wentylatorami. Ta część instalacji odbiera zużyte powietrze z pomieszczeń i wyprowadza je bezpośrednio na zewnątrz budynku. Instalacja wywiewna składa się z przewodu rozdzielczego, przewodów zbierających i przewodów w pobliżu wywiewników. Przewód rozdzielczy biegnie od wpięć przewodów z grup nawiewników lub pojedynczych nawiewników do centrali wentylacyjnej lub

wentylatora. W skład instalacji wywiewnej wchodzi również przepustnice zamontowane na odejściach na przewody na przewody rozprowadzające lub poszczególne wywiewniki i inna armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone pod stropem parteru oraz w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja czerpalna czerpie powietrze zewnętrzne i dostarcza go do centrali. Czerpanie powietrza za pomocą czerpni. Przewodzenie powietrza za pomocą przewodu magistralnego. W skład instalacji czerpalnej wchodzi również armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja wyrzutowa usuwa zużyte powietrze z centrali na zewnątrz budynku. Usuwanie powietrza za pomocą wyrzutni. Przewodzenie powietrza za pomocą przewodu magistralnego. W skład instalacji wyrzutowej wchodzi również armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Centrala wentylacyjna ma za zadanie dostarczone z zewnątrz powietrze instalacją czerpalną podgrzać za pomocą wymiennika obrotowego i nagrzewnicy wodnej, oczyścić za pomocą filtrów i uzdatnione powietrze przekazać do pomieszczeń za pomocą instalacji nawiewnej. Do komory wymiennika obrotowego doprowadzone jest instalacją wywiewną powietrze zawracane z pomieszczeń, które oddaje ciepło powietrzu czerpanemu instalacją czerpalną z zewnątrz, a następnie usuwa się je na zewnątrz budynku za pomocą instalacji wyrzutowej. Wymuszenie ruchu powietrza w centrali i w przewodach za pomocą wentylatorów z płynną regulacją obrotów. Całość procesów (ilość powietrza, temperatura powietrza) powinna być automatycznie regulowana i dostosowywana do zmieniających się warunków. Centrala powinna być wyposażona w tłumiki akustyczne.

Połączenia centrali z instalacjami za pomocą połączeń nie przenoszących drgań i hałasów.

Wentylatory dachowe i centralę wentylacyjną należy włączyć we wspólną automatykę w celu zapewnienia równoczesnego działania wszystkich urządzeń i zapewnienia obliczeniowych strumieni powietrza wentylowanego.

Układ nr 3

Instalacja wentylacyjna układu nr 3 („żłobkowego”) zaprojektowana jako instalacją nawiewną, wywiewną, czerpalną i wyrzutową. W skład instalacji wchodzi urządzenia: centrala wentylacyjna i wentylatory wywiewne usuwające powietrze z toalet i łazienek w części żłobkowej budynku.

Instalacja nawiewna dostarcza uzdatnione powietrze do pomieszczeń. Przewody biegną od centrali wentylacyjnej do nawiewników w pomieszczeniach. Instalacja nawiewna składa się z przewodów rozdzielczych, rozprowadzających i przewodów w pobliżu nawiewników. Przewód rozdzielczy biegnie od centrali wentylacyjnej do odejść na przewody rozprowadzające dostarczające powietrze do grup nawiewników lub pojedynczych nawiewników. W skład instalacji nawiewnej wchodzi również przepustnice zamontowane na odejściach na przewody na przewody rozprowadzające lub poszczególne nawiewniki i inna armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja wywiewna odbiera powietrze zużyte z pomieszczeń. Przewody biegną od wywiewników w pomieszczeniach do centrali wentylacyjnej. Drugą część instalacji wywiewnej, nie zintegrowanej z centralą ale będącą częścią projektowanej instalacji wentylacji mechanicznej, stanowią wentylatory wyciągowe dachowe usuwające powietrze z toalet i łazienek w części przedszkolnej budynku i przewody od wywiewników do wentylatorów wyciągowych dachowych razem z tymi wentylatorami. Ta część instalacji odbiera zużyte powietrze z pomieszczeń i wyprowadza je bezpośrednio na zewnątrz budynku. Instalacja wywiewna składa się z przewodu rozdzielczego, przewodów zbierających i przewodów w pobliżu wywiewników. Przewód rozdzielczy biegnie od pięciu przewodów z grup nawiewników lub pojedynczych nawiewników do centrali wentylacyjnej lub wentylatora. W skład instalacji wywiewnej wchodzi również przepustnice zamontowane na odejściach na przewody na przewody rozprowadzające lub poszczególne wywiewniki i inna armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja czerpalna czerpie powietrze zewnętrzne i dostarcza go do centrali. Czerpanie powietrza za pomocą czerpni. Przewodzenie powietrza za pomocą przewodu magistralnego. W skład instalacji czerpalnej wchodzi również armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Instalacja wyrzutowa usuwa zużyte powietrze z centrali na zewnątrz budynku. Usuwanie powietrza za pomocą wyrzutni. Przewodzenie powietrza za pomocą przewodu magistralnego. W skład instalacji wyrzutowej wchodzi również armatura zamontowana na tych przewodach. Przewody poziome prowadzone w przestrzeni międzystropowej budynku.

Centrala wentylacyjna ma za zadanie dostarczone z zewnątrz powietrze instalacją czerpalną podgrzać za pomocą wymiennika przeciwprądowego i nagrzewnicy wodnej, oczyścić za pomocą filtrów i uzdatnione powietrze przekazać do pomieszczeń za pomocą instalacji nawiewnej. Do komory wymiennika przeciwprądowego doprowadzone jest instalacją wywiewną powietrze zawracane z pomieszczeń, które oddaje ciepło powietrzu czerpanemu instalacją czerpalną z zewnątrz, a następnie usuwa się je na zewnątrz budynku za pomocą instalacji wyrzutowej. Wymuszenie ruchu powietrza w centrali i w przewodach za pomocą wentylatorów z płynną regulacją obrotów. Całość procesów (ilość powietrza, temperatura powietrza) powinna być automatycznie regulowana i dostosowywana do zmieniających się warunków. Centrala powinna być wyposażona w tłumiki akustyczne. Połączenia centrali z instalacjami za pomocą połączeń nie przenoszących drgań i hałasów.

Wentylatory dachowe i centralę wentylacyjną należy włączyć we wspólną automatykę w celu zapewnienia równoczesnego działania wszystkich urządzeń i zapewnienia obliczeniowych strumieni powietrza wentylowanego.

Informacje ogólne

Odkraplacze, otwory rewizyjne zgodne z [3]. Umieszczenie otworów rewizyjnych ma umożliwić w dostępny sposób czyszczenie instalacji za pomocą powszechnie stosowanych urządzeń mechanicznych.

Wyrzutnie i czerpnie z zachowaniem odległości od siebie i innych instalacji zgodnie z rozporządzeniem [2].

Przejścia przewodami przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości przegrody. Zgodnie z §234 rozporządzenia [2] w przegrodach wydzielenia pożarowego przepusty instalacyjne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI wymaganej dla tej przegrody. Przejścia rozwiązano za pomocą montażu w przegrodzie kłapy

przeciwpożarowej (zamknięcia ogniowego) o klasie nie mniejszej niż klasa przegrody. Dotyczy to stropów nad najwyższymi kondygnacjami użytkowymi oraz stropów między parterem i piętrem budynku.

Przejścia przez przegrody budowlane pomiędzy strefami pożarowymi EI zapewniające skuteczną ochronę przed ogniem o tej samej odporności co przegroda i nie pogarszający właściwości konstrukcyjnych przegrody. Przejścia rozwiązano za pomocą montażu w przegrodzie kłapy przeciwpożarowej (zamknięcia ogniowego) o klasie nie mniejszej niż klasa przegrody. Przejścia przez przegrody realizować w izolacji niepalnej zapewniającej wymaganą klasę odporności ogniowej (np. wełna mineralna). Dotyczy to stropów nad najwyższymi kondygnacjami użytkowymi oraz wszystkich przegród pionowych wydzielenia pożarowego. Przez przegrody zewnętrzne dodatkowo przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem.

7.6 Założenia materiałowe

7.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktu 4 warunków technicznych [3].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. Wykonanie przewodów zgodne z 4.2.2 warunków technicznych [3] lub dostarczenie gotowych elementów z atestem do stosowania w wentylacji mechanicznej.

Izolacje techniczne instalacyjne dostosowane do maksymalnej temperatury pracy przewodów, armatury i urządzeń oraz sposobu zabudowy.

7.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A. Przewody i kształtki:

- przewody o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej ,
- przewody o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej – spiro sztywne,
- przewody o przekroju kołowym (podłączenie nawiewników i wywiewników) – spiro flex giętkie.

B. Urządzenia

- centrale wentylacyjne – wydajności jak na rysunku, z odzyskiem ciepła, wyposażone w nagrzewnice wodne,
- wentylatory osiowe z falownikiem,
- okap kuchenny wyposażony w łapacz tłuszczu.

C. Akcesoria:

- nawiewniki – anemostaty nawiewne osadzone w skrzynkach rozprężnych zintegrowane z przepustnicą,
- wywiewniki – anemostaty wywiewne,
- przepustnice – dostosowane do przekroju kanałów,
- kłapy pożarowe – atestowane, dostosowane do przekroju kanałów.

7.6.3 Założenia materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych na załączonych rysunkach oraz w kartach katalogowych. Jeżeli na rysunku lub w kartach katalogowych nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w wytycznych ogólnych i podstawowych, obowiązują wytyczne materiałowe ogólne i podstawowe.

7.7 Założenia wykonawcze

7.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne

Instalacja wentylacyjna wykonana wg warunków technicznych [3] i [12], a klimatyzacyjna [12] i [13].

Wszystkie prace montażowe (w tym miejsca montażu punktów stałych, rewizji, sposób zapobiegania przenoszeniu drgań i hałasów itp.) zgodnie z wytycznymi pozycji [3] i [13].

7.7.2 Wymagania wykonawcze podstawowe

Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budowlanych budynku w odległości umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscach zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległości dla przewodów kołowych sztywnych do średnicy fi 315 włącznie, wykonanych z blachy na odcinkach pionowych nie rzadziej niż 1 m. Dla odległości poziomych dla przewodów kołowych sztywnych do średnicy fi 315 włącznie, wykonanych z blachy na odcinkach innych niż pionowych nie rzadziej niż 0,5. Dopuszcza się inny rozstaw podpór jeśli producent przewodów stanowi inaczej. Zwrócić uwagę w takim wypadku na rozstaw podpór przewodów izolowanych i nieizolowanych.

Ugięcie przewodu nie może wpływać na szczelność przewodu, jego właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężaru: przewodów, materiału izolacyjnego, elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. przepustnic itp., elementów składowych podpór i podwieszeń, urządzeń lub osób które będą stanowiły dodatkowe obciążenie w przypadku ich czyszczenia.

Zamocowanie przewodów powinno być odporne na podwyższoną temperaturę przewodów np. z okapu kuchennego.

Sposób montażu trwały. Niedopuszczalne jest oderwanie się uchwytu, podpory czy podwieszenie lub jego odkształcenie w trakcie trwającej próby i eksploatacji instalacji.

Podpory stosowane w odległości 15 od wentylatorów powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Montaż rewizji

Należy zapewnić czyszczenie instalacji poprzez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać czyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji (klap pożarowych, przepustnic, filtrów, wentylatorów kanałowych itp.). Otwory rewizyjne nie mogą obniżać szczelności i wytrzymałości przewodów.

Rozmieszczenie otworów rewizyjnych powinno być takie aby między otworami wentylacyjnymi nie było więcej niż dwóch kolan lub łuków o kącie większym niż 45° , a w przewodach poziomych między otworami rewizyjnymi odległość nie większa niż 10 m. W przewodach poziomych znad okapu kuchennego odległość ta ulega zmniejszeniu do 6m.

Wymiary otworów rewizyjnych zgodne z tabelą 1r.

Tabela nr 1r

Średnica nominalna rurociągu [DN]	Wymiary otworów rewizyjnych [mm]
200, 250, 315	300x100
Więcej niż 315 i nie więcej niż 500	400x200
Więcej niż 500	500x400

więcej informacji o wymiarach w warunkach [3].

Montaż wentylatorów

Sposób zamontowania wentylatora powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku (np. płyty amortyzacyjne) i instalację (np. łączniki elastyczne).

Długość łączników elastycznych długości od 100 do 250 mm.

Montaż wywiewników i nawiewników

Nawiewniki i wywiewniki łączyć z przewodami sieci wentylacyjnej za pomocą łączników elastycznych długości od 0,5 m do 2 m (dopuszcza się w przypadkach uzasadnionych długość przedłużyć 4m).

Nawiewniki i wywiewniki należy montować z sposób umożliwiający dogodną obsługę.

Izolowanie

Izolacje przewodów wykonane z materiałów niepalnych. Izolacje powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, w przypadku izolacji na zewnątrz izolacje powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i działaniem warunków atmosferycznych. Izolacje powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Przewody izolować wełną mineralną gr. 50mm o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{-1}$ z zewnątrz owinięte folią aluminiową, a przewody wyprowadzone na zewnątrz budynku płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Izolacje na przewodach z okapu narażonych na podwyższone temperatury muszą być dopuszczone do stosowania w tych temperaturach.

Dopuszcza się zastosowanie przewodów zintegrowanych fabrycznie z izolacją.

Przewody odwodnieniowe

Z przewodów z blachy wykonać odpływy kondensatu i wpiąć w instalację kanalizacyjną. Przewody odwodnieniowe powinny być wyprowadzone z odkraplaczy za pomocą syfonu.

Przewody wykonać z rur miedzianych zgodnie z warunkami technicznymi [10]. Prowadzić w bruzdach ściennych w rurach peszel.

Systemy mocujące

Przewody i armatura montowane do przegród za pomocą atestowanych konsoli, szyn i uchwytów (np. ERICO, HILTI, SIKLA lub równoważnych). Sposób montażu powinien zapewniać kompensację przewodów oraz zapobiegać przenoszeniu drgań i hałasów na przegrodę i do sąsiednich pomieszczeń. Zamontowanie konsol, szyn i uchwytów w niektórych wypadkach wymaga zastosowania konstrukcji systemowych atestowanych profili montażowych (np. ERICO, HILTI, SIKLA lub równoważnych). Dobór i sposób mocowania przeprowadza dostawca systemu mocującego po zapoznaniu się z dokumentacją techniczną i przeprowadzeniu obliczeń wytrzymałościowych sprawdzających zarówno pod względem nośności przegrody (stropu, dachu, ściany itp.) oraz ciężaru przewodu wraz z izolacją i osprzętem.

Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez przegrody budowlane pomiędzy strefami pożarowymi w systemie przejść zapewniających skuteczną ochronę przed ogniem o tej samej odporności co przegroda; przez pozostałe przegrody w izolacji z wełny mineralnej w sposób nie pogarszający właściwości ppoż. i konstrukcyjnych przegrody. Dopuszcza się inne zgodne z przepisami rozwiązania przejść ppoż. Przez przegrody zewnętrzne dodatkowo przejście wodoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem.

Przejścia przez przegrody budowlane budynku wykonywać w otworach których wymiary są większe od 50 – 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną. W przypadku, gdy przewód jest fabrycznie wyposażony w izolację cieplotronną, należy sprawdzić, klasę

odporności ogniowej izolacji i skonfrontować ją z wymaganiami klasy odporności ogniowej przegrody. W razie konieczności usunąć ją w miejscu przejścia przez ścianę i uzupełnić wełną mineralną.

Przejścia przez przegrody budowlane o wymaganej klasie odporności ogniowej EI15, EI30 i EI60 wykonać w systemie przejść instalacyjnych pożarowych stosując otuliny z wełny mineralnej w sposób zgodny z instrukcją producenta celem zachowania wymaganej odporności ogniowej lub równoważnym.

7.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3] i [11].

7.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [8] oraz innych przepisach związanych z zakresem prac szczególnie przy pracach spawalniczych i lutowniczych zachowywać przepisy zawarte w rozporządzeniu [9].

7.10 Wytyczne dla innych branż

Zasilenie w energię elektryczną urządzeń wymagających do pracy energii elektrycznej o odpowiednim napięciu.

Wykonanie układu elektrotechnicznego regulacyjno-sterującego niskoprądowego (AKPiA) do urządzeń, którym do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć, jest niezbędny.

Programowanie systemów regulacyjno-sterujących urządzeń, które do prawidłowej pracy i zapewnienia celu któremu mają służyć jest niezbędne.

Zabezpieczenie elektrycznych, elektrotechnicznych i elektronicznych urządzeń, które wymagają tego do prawidłowej, bezpiecznej i bezawaryjnej pracy oraz wymagane odrębnymi przepisami.

Wykonanie prac budowlanych: murowych, betonowych, wyburzeniowych i innych ogólnobudowlanych (np.: przekucia, wykucia, odtworzenia, zamurowania, okładziny, postumenty i inne) związanych z pracami monterskimi niniejszego opracowania i wymaganiami urządzeń.

Roboty branży elektrycznej, regulacyjno-sterującej i budowlanej poza granicą opracowania niniejszego rozdziału.

7.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Parametry i wielkości określające przewody, urządzenia i pozostałe materiały projekcie budowlanym nie mogą być traktowane jako ostatecznie definiujące ich wymagania i wielkości.

Przed realizacją zadania należy sporządzić projekt wykonawczy instalacji zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3] uwzględniający założenia projektu budowlanego, ostatecznie definiujący wymagania i wielkości ((na podstawie szczegółowych obliczeń spręży, przepływów, wymiarów itp.) przewodów, urządzeń i materiałów, i wszelkie prace wykonać ściśle według wytycznych w nim zawartych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie kierowania robotami powinno być w gestii Wykonawcy.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, niepogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

7.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 5. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL., Warszawa, wrzesień 2002;
- [4] PN-83/B-03430; Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania;

- [5] PN-83/B-03430/Az3; Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. Zmiana Az3;
- [6] PN-78/B-03421; Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;
- [7] PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach;
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz.401);
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. 2000, nr 40, poz.470);
- [10] PN-76/B-03420; Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- [11] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Zabezpieczenia i izolacje. Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych. Część C. Zeszyt 10. Nr 439/2008 Instrukcje, Wyttyczne, Poradniki. Wydawca: Instytut Techniki Budowlanej ITB. Warszawa 2008 r.

8. Przyłącze wodociągowe

8.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przyłącza wodociągowego w stadium projektu wykonawczego do budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 162, 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt przyłącza wodociągowego dostarczającego wodę użytkową do przedmiotowego budynku.

Granica opracowania są: wpięcie w miejską sieć wodociągową wA80 (dz. drogowa nr 162) oraz ostatni zawór zestawu wodomierzowego.

Inwestycja realizowana jest na działkach nr: 162, 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Przebieg przyłącza oraz zakres i granice opracowania przedstawiają załączone do opracowania rysunki.

8.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3] i [5] oraz ustawie [17].

8.3 Stan istniejący

Obecnie w ulicy sąsiadującej działką, na której projektuje się budynek przedszkola znajduje się sieć wodociągowa wA80, w którą zgodnie z warunkami należy wpiąć projektowane przyłącze. Działka drogowa znajduje się w zarządzie Inwestora.

8.4 Rozwiązania ogólne

Wodociąg zaprojektowany i wykonany zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, do ciśnieniowego dostarczania wody użytkowej do budynku na cele socjalno-bytowe i ppoż..

Projektuje się przyłącze wodociągowe biegnące w gruncie od miejsca wpięcia do wejścia przewodu do budynku. Odcinek przewodu układany pod fundamentami łącznika budynku układać w rurach osłonowych stalowych.

Projektowane przewody należy wpiąć w istniejącą sieć wodociągową w miejscu W01 zgodnie z rysunkami.

Roboty w obrębie działki drogowej prowadzić ściśle zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi (Gmina Węglińiec).

Dane techniczne:

- ciśnienie robocze (nieprzekraczalne) przyłącza wodociągowego $p_{rob.} = 0,60 \text{ MPa}$;
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie przyłącza wodociągowego $p_{max.} = 1,00 \text{ MPa}$;
- wymagane projektowe ciśnienie dyspozycyjne w miejscu wpięcia w sieć wodociągową na cele socjalno-bytowe $p_{dysp. \text{ proj. socj.-byt.}} = 0,36 \text{ MPa}$;
- wymagane projektowe ciśnienie dyspozycyjne w miejscu wpięcia w sieć wod. na cele ppoż $p_{dysp. \text{ proj. ppoż}} = 0,40 \text{ MPa}$;
- przepływ obliczeniowy na cele socjalno-bytowe $q_{obl. \text{ socj.-byt.}} = 5,46 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- przepływ obliczeniowy na cele ppoż $q_{obl. \text{ ppoż}} = 2,00 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- zapotrzebowanie średnie dobowe na wodę na cele socjalno-bytowe przez budynek $Q_{sr.d} = 5,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$;
- zapotrzebowanie średnie miesięczne na wodę na cele socjalno-bytowe przez budynek $Q_{sr.m} = 150 \text{ m}^3/\text{miesięcznie}$;
- strefa przemarzania gruntu $h_z = 0,8 \text{ m}$;
- minimalna głębokość ułożenia przewodu bez izolacji (licząc od powierzchni terenu do górnej krawędzi rury) $h_w = 1,2 \text{ m}$.

8.5 Rozwiązania projektowe

8.5.1 Roboty ziemne

Przyłącze wodociągowe ułożone w gruncie metodą wykopu otwartego szczelnie oszalowanego na podsypkach z zasypkami i obsypkami. Po wykonaniu prac montażowych wykop zasypany zgodnie z rysunkiem przedstawiającym przekroje poprzeczne przez wykop.

Rzędne ułożenia przewodów i armatury w gruncie przedstawiają rysunki.

Wymiana gruntu w strefie konstrukcyjnej przewodu przy wykopach liniowych. Dopuszcza się wykorzystanie gruntu rodzimego wydobytego z wykopu do wykonania tylko trzech warstw przykrycia przewodu: zasypki, zasypki głównej 1 i zasypki głównej 2. Grunt rodzimy wykorzystany do wykonania tych warstw musi spełniać wymagania podane w podrozdziale „założenia materiałowe” podpunkt C niniejszego rozdziału. W miejscach gdzie grunt wydobyty z wykopu nie spełniałby tych wymagań należy go zastąpić materiałem spełniającym te kryteria. Przy wykopach punktowych pod studzienki i inne obiekty wodociągowe pełna wymiana gruntu.

Humus składowany oddzielnie a następnie rozplantowany nad wykopami.

Ziemia wydobyta z wykopu, a niewykorzystana do ponownego zasypania wykopu wywieziona na najbliższe wysypisko śmieci lub na budowę przyjmującą grunt lub gruz do niwelowania terenu. Inwestorowi przedstawić stosowne poświadczenia.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszej głębokości niż h_w należy stosować warstwy dociepleniowe przykrywcze lub rury preizolowane.

Nie wolno dopuścić do przemarznięcia, nawodnienia i uplastycznienia gruntu w wykopie, stosując wypompowywanie wody z wykopu lub/i plandeki lub inne zabezpieczenia. W przypadku wystąpienia takiego zjawiska bezwzględnie należy, po osuszeniu, grunt przemarznięty, nawodniony lub uplastyczniony zastąpić gruntem niewysadzinowym.

W trakcie realizacji inwestycji należy zapewnić stałe odwodnienie wykopu z wód gruntowych i opadowych z zabezpieczeniem ścian wykopu i warstw podłoża przed uplastycznieniem, stosując np. kanał zbiorczy w dnie wykopu zakończony miejscowymi

zagłębieniami (tzw. rzapiami pompy), w których w perforowanym koszu umieszczone zostaną pompy zatapialne do wypompowania zebranej wody na teren przyległy do miejscowej kanalizacji ogólnospławnej po uzyskaniu zgody właściciela kanalizacji (lub do cystern i wywożąc z terenu budowy).

Wszystkie przegłębienia wykopu poniżej wymaganych rzędnych należy uzupełnić gruntem niewysadzinowym.

Po zasypaniu wykopów teren nad wykopem odtworzony do stanu istniejącego w jakości nie gorszej niż przed rozpoczęciem prac.

8.5.1.1 Roboty odtworzeniowe nawierzchni utwardzonych

Wszystkie nawierzchnie które uległy naruszeniu wskutek robót związanych z realizacją niniejszego zadania należy odtworzyć co najmniej do stanu pierwotnego.

Po wykopach prowadzonych wzdłuż chodników, przedmiotowe chodniki odtwarzane w całości. Po wykopach prowadzonych w poprzek chodników oraz w poprzek i wzdłuż jezdni nawierzchnia odtworzona do stanu pierwotnego nad wykopem ze zwiększeniem powierzchni o około 15% poza krawędź wykopu.

Odtworzenia nawierzchni z materiałów prefabrykowanych (płyty chodnikowe, kostki betonowe, krawężniki itp.) wykonywane materiałem pozyskanym z rozbiórki uzupełnianym nowymi elementami w przypadku elementów zniszczonych. Wzorem i fakturą nawiązać do istniejących nawierzchni do stanu sprzed rozbiórki. Do wbudowania można używać tylko materiałów pełnowartościowych.

Odtworzenia nawierzchni z mas wylewanych na budowie wykonywane w całości materiałem nowym przywiezionym na budowę w postaci gotowej masy.

Podbudowy pod wszystkie odtwarzane nawierzchnie oraz nawierzchnie szutrowe w całości z materiałów nowych. Prace odtworzeniowe prowadzić zgodnie z technicznym projektem odtworzeń.

Prace odtworzeniowe prowadzić zgodnie z wytycznymi właścicieli terenu i zarządców dróg.

W zakres prac nie wchodzi wykonywanie terenu projektowanego nad wykopem który został ujęty w ramach innych opracowań.

Odtworzenie nawierzchni w miejscu wykopów i przekopów wykonanych w pasach drogowych można wykonać tylko pod warunkiem potwierdzenia przez właściwe laboratorium geotechniczne właściwego zagęszczenia gruntu w nasypie oraz właściwej nośności na powierzchni robót ziemnych - moduł wtórny spełniający kryteria kategorii ruchu dla danej drogi.

Po skończonych pracach należy odtworzyć do stanu pierwotnego wszystkie oznaczenia ruchu drogowego poziome i pionowe które uległy zniszczeniu lub czasowemu demontażowi.

Zaleca się aby przed rozpoczęciem prac sporządzić dokumentację fotograficzną nawierzchni.

8.5.2 Roboty montażowe

Odcinki sieci łączone metodą zgrzewania doczołowego.

Sposoby połączeń armatury z przewodami przedstawiają rysunki.

Zmiany kierunków przyłącza za pomocą ugięć lub kolanek łączonych zgrzewaniem doczołowym.

Połączenia przyłącza z siecią za pomocą trójnika wraz z zaworem odcinającym po wykonaniu i dokonaniu próby ciśnieniowej sieci.

Rozwiązanie węzła wpięcia przedstawia rysunek węzła.

Odcinki w obrębie budynku łączone za pomocą kolanek i kształtek elektrooporowych. Prace wykonać zgodnie z rozdziałem „Instalacja wodociągowa”.

Na wejściu do budynku główny zestaw wodomierzowy zgodnie z rozporządzeniem [2] i warunkami technicznymi [5]. Dobór wodomierza zgodnie z kartą techniczną doboru wodomierza. Wodomierz montowany poziomo zgodnie z instrukcją montażu. Prace wykonać zgodnie z rozdziałem „Instalacja wodociągowa”.

Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem sieci z instalacji wewnętrznych wodociągowych zaworem antyskażeniowym EA zgodnie z pozycją [10] i §115 ust. 2 rozporządzenia [2]. Prace wykonać zgodnie z rozdziałem „Instalacja wodociągowa”.

Przewody ułożone na głębokości poniżej h_w podanej w danych technicznych wymaganej dla danej strefy przemarzania gruntem, chyba, że rysunki podają inaczej. Rzędne ułożenia przewodów podają rysunki.

Bloki oporowe zgodnie z rysunkami.

Wszystkie przewody i obiekty wodociągowe kolidujące z nowymi projektowanymi przewodami objętymi opracowaniem i nie przewidywane do dalszej eksploatacji należy zlikwidować – wydobyć, a gruz i odpady wywieźć na wysypisko śmieci. Części stalowe na złom. Przedstawić Inwestorowi stosowne poświadczenia.

Prowadzenie robót w miejscach strategicznych a zwłaszcza w miejscu przekroczenia ulic należy wykonać w oparciu o projekt organizacji ruchu zastępczego na czas prowadzenia robót.

8.6 Materiały

8.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktu 4. warunków technicznych [3] i punktów 5. i 6.2 warunków technicznych [5].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. W przypadku materiałów gruntowych należy wykazać źródło ich pochodzenia.

Atesty PZH do stosowania w styczności z wodą pitną.

Jeżeli na rysunkach i w dalszej części dokumentacji projektowej nie podano inaczej przewody, armatura i urządzenia co najmniej przystosowane do pracy w temperaturze medium 0-20°C przy maksymalnym ciśnieniu roboczym co najmniej 1,00 MPa.

Przewodu w gruncie o wytrzymałości nie słabszej niż SDR 17.

8.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A. Przewody i kształtki:

- rury polietylenowe PEHD PE100 SDR17 PN10 do wody pitnej sztangą;
- kształtki polietylenowe PEHD PE100 SDR17 PN10 do wody pitnej.

B. Armatura:

- trójnik kołnierzowy: żeliwo sferoidalne;
- łącznik rurowo – kołnierzowy: żeliwo sferoidalne;
- zawór odcinający przyłączy od sieci: żeliwo sferoidalne, kołnierzowy, z przedłużeniem wrzeciona w obudowie teleskopowej i teleskopową skrzynką uliczną z żeliwa szarego typu z pokrywą ze stali nad zakończeniem wrzeciona;
- skrzynki drogowe pod zabudowę przedłużenia zasuw żeliwne D400;
- zawory przy wodomierzu głównym: zasuw lub zawory grzybkowe kołnierzowe, proste;

C. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek przewodów zgodne z warunkami technicznymi [3]:

- zasypka główna 2:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek nie większych niż 150 mm;
- zasypka główna 1:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 2;
- zasypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 2;
- zasypka wstępna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- obsypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka górna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka dolna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

Tabela nr 1

Średnica nominalna zewnętrzna rurociągu [DN]	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
DN<100	15
100<DN<300 lub DN=100	20
300<DN<600	30

Tabela nr 2

Średnica nominalna zewnętrzna rurociągu [DN]	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
DN<200 lub DN=200	22
200<DN<600	40

D. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek w strefie armatury i urządzeń wodociągowych posadowionych w gruncie (tzn. licząc 30 cm wokół urządzenia), zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu w strefie armatury i urządzeń wodociągowych posadowionych w gruncie obowiązują te same kryteria odnośnie rodzaju warstw, jak w przypadku materiałów użytych do zasypywania przewodów w wykopie, przy czym:

- zasypka główna 1 i 2 oraz zasypka muszą odpowiadać kryteriom, jak dla zasypki wstępnej w strefie przewodu tzn.:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [9], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

Uwaga: w strefie odwodnienia hydrantu stosować grunt j.w. za wyjątkiem materiałów drobnoziarnistych (zaleca się stosować np. żwir płukany)

E. Materiały użyte do wypełnienia kanału odwodnieniowego:

- zasypka kanału odwodnieniowego:
 - grunt nieskalisty, mineralny, gruboziarnisty o maksymalnym rozmiarze cząstek nie większych niż 40 mm (np. żwir płukany) wg [9].

Ponadto wszystkie materiały użyte do zasypywania wykopu muszą spełniać wymagania norm PN-B-06712, PN-B-01100.

Dodatkowo do zasypki ułożonych rur przewodowych w pasach drogowych należy zastosować grunt o następujących parametrach:

- stosować grunt niewysadzinowy,
- zawartość cząstek stałych w gruncie o granulacji poniżej 0,075mm poniżej 15%,
- zawartość cząstek stałych w gruncie o granulacji poniżej 0,02mm poniżej 3%,
- kapilarność bierna poniżej 1m,
- wskaźnik piaskowy powyżej 35.

Uwaga: przy stosowaniu materiałów równorzędnych zastosować adekwatne sposoby zwieńczeń o odpowiedniej klasie wytrzymałości.

8.6.3 Wymagania materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych w załączniku dotyczącym zestawień materiałów oraz na rysunkach. Zestawienia określają wymagania w stosunku do podstawowych materiałów i ich ilość jaką należy zamontować w ramach poniższej dokumentacji. Jeżeli przy specyfikacji poszczególnych pozycji materiałowych lub na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wyższych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w założeniach ogólnych i podstawowych, obowiązują wymagania materiałowe ogólne i podstawowe.

Uwaga: ostatecznie przed wyborem gruntów do zasypywania wykopu należy kierować się wytycznymi zastosowanego producenta rur, studzienek, obiektów i urządzeń. Jeżeli wytyczne producenta stawiają ostrzejsze kryteria dotyczące gruntów do zasypywania w wykopie urządzeń danego producenta niż podane w dokumentacji projektowej stosować się do wymagań producenta.

8.7 Wymagania wykonawcze**8.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne**

Prace montażowe wykonać zgodnie z warunkami technicznymi [3], warunkami dostawcy wody [4] i wytycznymi producenta zastosowanego systemu, urządzeń i obiektów wodociągowych..

Prace ziemne wykonać mechanicznie i ręcznie zgodnie z warunkami technicznymi [3] i normą [8]. Minimalne wymagania wymiarów wykopów zgodne z załączonymi rysunkami.

Prace przy zasypkach, obsypkach i podsypkach zgodnie z warunkami technicznymi [3], normą [8] i wytycznymi (np. instrukcjami stosowania przewodów, studzienek, obiektów i urządzeń wodociągowych) producenta zastosowanego systemu. Przekroje przez warstwy wykopów zgodne z załączonymi rysunkami. Jeżeli wymagana przez producenta wyrobów technologia wykonywania zasypek, obsypek i podsypek oraz wykonywania warstw ochronnych wokół przewodów, studzienek i obiektów wodociągowych stawia ostrzejsze kryteria od przedstawionych w tym opracowaniu należy stosować się do wymagań producenta. Jeżeli producent w swoich instrukcjach wymaga wzmocnień gruntu przy swoich obiektach stosowanych w danych warunkach (np. płyt odciażających itp.) należy stosować się do wytycznych producenta.

O pracach powiadomić dostawcę wody najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy i wykonać prace pod jego nadzorem.

O pracach powiadomić właścicieli działek przez które przebiega inwestycja co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy.

O pracach powiadomić właścicieli infrastruktury podziemnej których przewody krzyżują się z projektowanymi przewodami lub przebiegają w pobliżu nich na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy.

W trakcie wykonywanych prac zapewnić mieszkańcom stałą dostawę wody wodociągowej, a przerwy technologiczne związane z przepięciem sieci i przyłączy, a tym samym z odcięciem odstaw wody, skrócić do minimum. Gdy przerwy w odstawie wody z przyczyn niezależnych mogą wydłużyć na czas dłuższy niż 12 godzin, zapewnić mieszkańcom wodę zdatną do picia za pomocą mobilnych cystern. O przerwach w dostawie wody poinformować mieszkańców poprzez wywieszenie ogłoszeń z co najmniej 24-godzinym wyprzedzeniem.

W ramach prowadzonych robót należy:

- oznakować roboty,
- dostarczyć materiały,
- wykonać prace przygotowawcze, wytyczyć trasy,
- wykonywać wykopy wraz z umocnieniem ścian i ich ewentualnym odwodnieniem, podwieszeniem instalacji obcych, rozwiązania kolizji i itp.,
- przygotować podłoża pod przewody i obiekty sieci, w tym wzmocnienie podłoża,
- ułożyć przewody i obiekty sieci,
- zasypać gruntem dowiezionym lub/i rodzimym oraz zagęścić warstwami,
- wykonać roboty odtworzeniowe nawierzchni jezdni, chodników, placów, terenów zielonych do stanu niegorszego niż przed rozpoczęciem prac lub wykonanie nowej nawierzchni zgodnie z projektami związanymi,
- wykonać próby, odbiory, badania i pomiary.

8.7.2 Wymagania wykonawcze instalacyjno-montażowe

Montaż przewodów w gotowym wykopie

Przewód wodociągowy układać na głębokościach zgodnych z profilem na rysunku na wcześniej wyprofilowanym podłożu.

Przyłącza wykonać jako jeden odcinek bez łączeń w wykopie. Promień gięcia i sposób gięcia zgodny z wytycznymi producenta.

Przewody sieci przewodami w sztangach. Zmiany kierunków za pomocą gięć lub kształtek zgodnie z rysunkami.

Połączenia za pomocą zgrzewania doczołowego. W budynku elektrooporowego.

Przewody układać stosując podsypki, obsypki, zasypki i inne warstwy zgodne z profilem na rysunkiem.

Przy układaniu przewodów zachowywać odległości pionowe i poziome od ścian i dna wykopu co najmniej takie jakie wskazano na rysunku przekroju poprzecznego.

Rury układać w wykopie w taki sposób aby napisy oznaczające typ rur były skierowane ku górze wykopu.

Roboty montażowe skoordynować z robotami ziemnymi określonymi poniżej.

Montaż przewodów metodą wykopu otwartego w rurze osłonowej

Rurę osłonową należy ułożyć w gruncie na odpowiedniej głębokości po wykonaniu wykopu otwartego. Rurę osłonową stalową przed ułożeniem w gruncie zabezpieczyć skutecznie antykorozyjnie. Jeśli rurą osłonową jest rura stalowa to przed wprowadzeniem jej w grunt należy ją pomalować wewnątrz masą asfaltową (WM) i zabezpieczyć zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2), zgodnie z postanowieniami normy: BN-76/0648-76.

Przed wprowadzeniem rury przewodowej w rurę osłonową, rura osłonowa musi być zabezpieczona przed przesunięciem zarówno w trakcie wprowadzania jak i podczas kolejnych faz robót. Rurę przewodową osadzić w rurze ochronnej na odpowiednich płozach. Średnica rury osłonowej dostosowana do zewnętrznej średnicy rury wprowadzanej powiększonej o co najmniej podwójną wysokość płóz. Płozy montować zgodnie z wytycznymi producenta płóz zakładając sukcesywnie w miarę przesuwania rury preizolowanej w rurze osłonowej. Rura przewodowa w trakcie wprowadzania do rury osłonowej nie może doznać uszkodzeń płaszcza. Rura przewodowa wprowadzana do rury osłonowej powinna być na tym odcinku w jednym odcinku bez połączeń w rurze osłonowej.

Na wylotach z rur osłonowych, pomiędzy ścianką rury przewodowej, a rurą osłonową, założyć manszety przeciwdziałające wnikaniu wilgoci, gazów, gruntu i innych ciał stałych oraz gryzoni w przestrzeń rury osłonowej.

Przejścia przez przegrody budowlane budynków, ściany studni i obiektów wodociągowych.

Przejścia przez przegrody budowlane budynków w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości ppoż i konstrukcyjnych przegrody oraz wodoszczelne, gazoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem do wewnątrz budynku. Materiał wypełniający przestrzeń pomiędzy rurą wodociągową, a zasadniczą chroniący przed napływem wód i gazów, trwale plastyczny uwzględniający właściwości przewodów i nierozszczelniający się w przypadku przemieszczania przewodu, odporny na warunki środowiska w których jest stosowany. Rura ochronna przytwierdzana do przegrody na sztywno, a miejsce przytwierdzenia zaizolowane przed napływem wód i gazów.

Przejścia przez ściany studni i obiektów wodociągowych wykonywane jako gazoszczelne i wodoszczelne. Materiał uszczelniający chroniący przed napływem wód i gazów, trwale plastyczny uwzględniający właściwości przewodów i nierozszczelniający się w przypadku przemieszczania przewodu, odporny na warunki środowiska w których jest stosowany. Zezwala się realizowanie wpięć i przejść przez studzienki za pomocą dopuszczonych przez producenta systemu i certyfikowanych rozwiązań chroniących przewód przed uszkodzeniem wskutek pracy gruntu i zapewniającym szczelność i elastyczność wpięcia lub przejścia przez ścianę studni.

Armatura

Wpięcia przewodów wodociągowych w sieć realizowane za pomocą opasko-nawiertki wykonywane z zasuwą z przedłużeniem wrzeczona do powierzchni gruntu w obudowie teleskopowej. Zachować pionowość przedłużenia. Nad zasuwą na powierzchni terenu montowane skrzynki uliczne. Rzędą skrzynki nawiązywać do rzędnej terenu.

Zasuwy odcinające z przedłużeniem wrzeczona do powierzchni gruntu w obudowie teleskopowej. Zachować pionowość przedłużenia. Nad zasuwą na powierzchni terenu zamontować skrzynkę uliczną. Rzędą skrzynki nawiązać do rzędnej terenu.

Zawór odpowietrzająco-napowietrzający osadzić w gruncie zgodnie z wytycznymi producenta. Nad zaworem na powierzchni terenu zamontować skrzynkę uliczną. Rzędą skrzynki nawiązać do rzędnej terenu.

Pod skrzynkami ulicznymi wykonać pierścień odciażający betonowy z betonu co najmniej C25/30 zbrojony o grubości 10 cm i szerokości pierścienia 15 cm lub z betonu C35/45 (lub mocniejszego) niezbrojonego o grubości 15 cm, szerokości również 15 cm, po uprzednim (w obu przypadkach) ubiciu (zagęszczeniu) terenu zgodnie z wytycznymi zagęszczania w strefie posadowienia armatury. Pierścień od zewnątrz pomalować abizolem.

Opomiarowanie zużycia wody wodomierzem montowanym w budynku.

Wodomierz montować w odległości nie większej niż 1 m od lica wewnętrznego budynku na wysokości około 0,5-0,7 m nad posadzką w pozycji poziomej.

Bloki oporowe.

Bloki oporowe betonowe lub żelbetowe prefabrykowane z betonu C35/45. Bloki zaprzeć o grunt rodzimy niewzruszony. Grunt rodzimy musi być gruntem nośnym. Jeśli rysunki przekrojów przez wykop i strefę studzienki nakazują wykonanie ławy wzmacniającej lub fundamentowej w miejscu osadzenia bloku, blok zaprzeć o ławę wzmacniającą lub fundamentową. Dopuszcza się ułożenie bloków oporowych na płytach prefabrykowanych fundamentowych pod studnie.

W przypadku braku możliwości spełnienia tych warunków przestrzeń od strony zaparcia bloku oporowego, a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7/5 przygotowywanym na miejscu grubości do 10 cm.

Dopuszcza się, aby przestrzeń pomiędzy przednią ścianką bloku oporowego, a zapieranym przewodem wynosiła do 10 cm. W takim przypadku przestrzeń pomiędzy przewodem, a przednią ścianką przewodu zalać betonem klasy B7,5 przygotowywanym na miejscu.

Niedopuszczalna jest bezpośrednia styczność rury z blokiem oporowym lub warstwą zalewanego betonu. Pomiedzy rurą, a blokiem oporowym lub zalewanym betonem stosować warstwę materiału z folii lub taśmy tworzywowej bądź dwóch warstw papy asfaltowej uniemożliwiających bezpośrednie tarcie rury o blok oporowy lub warstwę betonu.

Jeżeli blok oporowy ma chronić przed poziomym przesunięciem przewodu zaparcie bloku należy realizować o pionową ścianę wykopu na kierunku działania siły mogącej powodować odkształcenia przewodu; w przypadku, gdy blok oporowy ma chronić przed pionowym lub innym niż poziomym przesunięciem przewodu zaparcie bloku realizować o poziomą powierzchnię wykopu.

Realizowanie wykopu przy osadzaniu bloków oporowych zgodnie z wytycznymi robót ziemnych.

Wymiary bloków zgodne z rysunkami.

Za zaślepieniem rury blok oporowy o przekroju na kierunku działania siły 30x30cm i grubości 25 cm.

Podczas zasypywania warstw wykopu zwrócić uwagę aby nie powstawały pod armaturą pustki powietrzne i przestrzenie te były odpowiednio dogęszczone.

Oznakowania

Armaturę zabudowaną na rurociągach oznaczyć tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700. Tabliczki montować na najbliższych obiektach lub na słupkach z rury stalowej o średnicy 50mm na wysokości 2 m nad terenem.

Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociagowych

Wodociąg przed oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać czystą wodą z prędkością 1,5 m/s gwarantującą wypłukanie wszystkich nieczystości. Dezynfekcję rurociągu należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami. Badania powinny być przeprowadzone przez terenową stację Sanepid-u. Prace wykonać zgodnie z wytycznymi producentów systemów i urządzeń.

Przewody układać w temperaturze powyżej 0°C, w wyjątkowych sytuacjach przewody PE dopuszcza się do układania i zgrzewania w temperaturze poniżej 0°C, ale nie niższej niż dopuszcza producent systemu.

Przed zakończeniem dnia pracy lub zejściem z budowy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu przed zamuleniem.

Wszystkie wykonane instalacje zabezpieczyć na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się warunkami technicznymi [3].

8.7.3 Wymagania wykonawcze robót ziemnych

Wykonywanie wykopów.

Przed rozpoczęciem prac wytyczyć trasę wykopu przez uprawnionego geodetę zgodnie z projektem.

Usunąć warstwę humusu do ponownego wykorzystania oraz warstwę drogową i chodnikową.

Prace ziemne prowadzone mechanicznie, a w miejscach w odległości co najmniej 2 m - ale nie mniejszej od tej jakiej wymaga właściciel budynku lub infrastruktury podziemnej - od budynku i spodziewanych kolizji z sieciami infrastruktury podziemnej – ręcznie do głębokości zgodnej z profilami podłużnymi i poprzecznymi z uwzględnieniem warstw do ułożenia pod projektowanym kanałem.

Wykop do górnej krawędzi bloku oporowego realizować według powyższych zasad, natomiast do rzędnej spodu bloku pogłębiać ręcznie tuż przed ułożeniem bloku.

Minimalne wymiary wykopu zgodne z rysunkami. W przypadku wykonywania przestrzeni roboczej wymiary co najmniej zgodne z [8].

Podłoże wyprofilowane tak, aby kąt podparcia kanału wynosił 90°.

Ściany wykopu proste, deskowane szczelne na całej długości wykopu liniowego i obwodzie wykopu punktowego. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez deskowania o ścianach ukosowanych zgodnych z [8], przy czym bezwzględnie należy szalować każdą ścianę wykopu od strony jezdni, chodników, budynków i obie ściany wykopów wykonywanych w jezdniach i chodnikach, aby uniknąć klina odłamu z tych powierzchni. Przy dużym natężeniu ruchu deskowanie odpowiednio wzmacniać.

W trakcie wykonywania wykopu w jezdniach i chodnikach deskowanie układać sukcesywnie i niezwłocznie po wybraniu każdej kolejnej warstwy co najwyżej 30 cm. Podczas zasypywania wykopu deskowanie usuwać również sukcesywnie po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy co najwyżej 20 cm.

W przypadku zbliżeń krawędzi podłużnej wykopu na odległość mniejszą niż 2 m do budynków, licząc od bliższej krawędzi wykopu, gdy dno wykopu występuje poniżej fundamentów budynku bezwzględnie wymagane jest deskowanie od strony budynku dodatkowo wzmacniane celem przeciwdziałania uszkodzeniu budynku.

W trakcie wykonywania wykopu podczas zbliżeń do budynku deskowanie układać sukcesywnie i niezwłocznie po wybraniu każdej kolejnej warstwy co najwyżej 30 cm. Podczas zasypywania wykopu deskowanie usuwać również sukcesywnie po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy co najwyżej 20 cm.

Powyższe uwagi dotyczące zabezpieczenia budynków, jezdni i chodników odnoszą się również do sieci infrastruktury podziemnej biegnących równolegle do prowadzonego wykopów odległości do 2 m. Należy wówczas zabezpieczyć wykop od strony przebiegających istniejących przewodów w sposób podany powyżej, zapobiegając usuwaniu się warstw gruntu pod biegnącymi przewodami.

O sposobie prowadzenia robót ziemnych, deskowania i ostatecznym sposobie zabezpieczenia wykopów decyduje kierownik budowy. Deskowanie zgodne z BN-83/8836-02. Wykonana obudowa powinna być odebrana wpisem do dziennika budowy. Jeśli warunki lokalne na to pozwalają grunt wydobyty z wykopu, a przewidziany do ponownego wykorzystania składować w obrębie budowy wg zasad podanych w normie [8], pozostały grunt natychmiast wywozić z terenu budowy. Przed rozpoczęciem prac należy wykonać dokumentację zdjęciową wszystkich budynków i nawierzchni w pobliżu prowadzonych prac.

Zasypywanie wykopów wzdłuż przewodu

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Podsypki dolnej nie zagęszczać. Rozgarnąć równo z wymaganym spadkiem warstwami 10 cm, do maksymalnie 15 cm. Pod kielichami wykonywać zagłębienie, tak aby przewody nie opierały się na złączach.

Podsypka górna zagęszczana ręcznie warstwami po 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 90 % standardowej skali Proctora.

Obsypka zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka wstępna i zasypka zagęszczane ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka główna numer 1 i 2 zagęszczane mechanicznie warstwami nie większymi niż 30 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

W terenie zielonym (trawniki) w odległości co najmniej 1 m od terenów utwardzonych dopuszcza się zagęszczenie zasypki i zasypki głównej 1 i 2 uzyskując współczynnik Proctora na poziomie 85 % standardowej skali Proctora.

Ławę wzmacniającą wykonać stabilizując cementem i zagęścić mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku, gdy przewód wodociągowy bez preizolacji ułożony jest powyżej głębokości h_w , licząc do jego górnej krawędzi, podanej w danych technicznych, warstwę zasypki należy wypełnić na tych odcinakach, warstwą żużla ciepłochronnego dopuszczonego do stosowania w budownictwie lub keramzytem. Granulacja powinny spełniać wytyczne jakie podano w podpunkcie dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych. Sposób zagęszczenia jak dla zasypki. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się ocieplenie przewodów styropianem.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie, przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Po ułożeniu rur, nad rurami ułożyć taśmę ostrzegawczą sygnalizacyjną z PE wkładką metalową. Taśmę ostrzegawczą wprowadzić na ściany budynków lub do komór.

Zasypywanie wykopów w strefie armatury i urządzeń posadowionych w gruncie

Strefa armatury i urządzeń obejmuje pas szerokości 30 cm wokół armatury lub urządzenia, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod armaturą i urządzeniem o grubości co najmniej 10 cm.

W strefie urządzeń i armatury obowiązują te same zasady wykonawcze, jak dla wykopów zasypywanych wzdłuż przewodu, przy czym warstwę podsypki dolnej pod urządzeniem lub armaturą zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Przy zagęszczaniu strefy odwodnienia hydrantu zwrócić uwagę na drożność odwodnienia urządzenia.

Uwaga: grunt do zasypania i sposób układania warstw wybrać ostatecznie zgodnie z wymaganiami producenta zastosowanej armatury.

Oznakowanie montowanych przewodów

Nad wierzchem rur przewodowych (lub osłonowych wykonywanych wykopem otwartym) na wysokości ok. 30cm układać taśmę ostrzegawczą sygnalizacyjną z PE wkładką metalową. Taśma powinna zachodzić na ściany budynków i obiektów wodociągowych.

Dodatkowe wzmocnienia gruntu

W przypadku, gdy w trakcie wykonywanych prac natrafi się na grunty słabonośne należy podbudowę dostosować na klasy nośności gruntu (np. poprzez wykonanie ławy betonowej lub stabilizowania gruntu cementem) pod przewodami lub obiektami gwarantującymi im stabilność. Decyzję o sposobie wzmocnienia gruntu podejmuje kierownik budowy w konsultacji z przedstawicielem inwestora. Prace to można zakwalifikować jako roboty dodatkowe nie mogące się wcześniej przewidzieć.

Odtworzenia nawierzchni ulic, chodników i placów.

Istniejące tereny ulicy, chodników, placów i innych powierzchni utwardzonych przywrócić do stanu pierwotnego, co najmniej nie gorszego niż przed rozpoczęciem prac. Tereny utwardzone odtworzyć zgodnie z zasadami sztuki budowlanej branży budowlano-drogowej i wytycznymi właścicieli terenu i dokonać odbioru przez właściciela terenu. O pracach odtworzeniowych przy nawierzchniach drogowych poinformować właściciela terenu na co najmniej 7 dni przed datą rozpoczęcia prac, chyba, że uzgodnienia z nim mówią inaczej.

Tam gdzie projektowane są nowe nawierzchnie lub nowe ciągi ulic, chodników i placów prace wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną drogową opracowania i nie wchodzi one w zakres tego rozdziału.

Tam gdzie wykonuje się warstwę konstrukcyjną nawierzchni zasypkę główną 2 wzdłuż przewodu wykonać do wysokości warstwy konstrukcyjnej, natomiast przy osadzaniu studni, studzienek i innych obiektów stosować się do wytycznych montażu włączów w strefie konstrukcyjnej drogowej o odpowiedniej nośności.

Ochrona środowiska.

Podczas prac stosować się do przepisów o ochronie środowiska naturalnego. Chronić drzewostan. Zarówno części nadziemne jak i podziemne. Pnie drzew znajdujące się w obrębie pracy ciężkiego sprzętu obudowywać materiałami ochronnymi do wysokości zasięgu pracy sprzętu.

Ewentualne odkryte systemy korzeniowe, na czas odkrycia, powinny być zraszane wodą, okryte np. darnią, a czas prac w takim przypadku powinien być skrócony do niezbędnego minimum i natychmiast po zakończeniu wykop w tym miejscu zasypywany.

W przypadku zbliżania się do drzew kierownik budowy powinien podjąć decyzję czy i w jaki sposób należy zabezpieczyć przed przechyłem lub przewróceniem się drzewa np. stosując podpory, odciąg i itp.

Krzewy i drzewa będące na trasie wykopów lub mogące kolidować z pracami należy na czas budowy tymczasowo przesadzić i zapewnić przez ten czas ich pielęgnację. Stosować się do uzgodnień z właścicielem terenu i odpowiednimi organami.

Przed przystąpieniem do prac należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej gdzie ona występuje. Glebę należy składować oddzielnie, a po zakończeniu robót użyć ją do formowania terenu, jako warstwy wierzchniej

Roboty należy zorganizować i prowadzić tak, aby czas, w jakim odsłonięty grunt narażony będzie na erozję wiatrową, był jak najkrótszy.

Odtworzenia terenów zielonych

Krzewy kolidujące z prowadzonymi pracami, a nie przeznaczone do wycinki, należy na czas budowy przesadzić tymczasowo, zabezpieczyć i pielęgnować w neutralnym miejscu, a po skończonych pracach przesadzić na dotychczasowe miejsce lub, jeśli z przyczyn obiektywnych jest to niemożliwe, w nowe miejsce wskazane przez właściciela terenu. W przypadku gdy krzewy ulegną zniszczeniu należy dokonać nowych nasadzeń.

Istniejące tereny zielone należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Wierzchnią warstwę odtworzyć warstwą ziemi urodzajnej wcześniej zdjętej z dna wykopu i przechowywanej oddzielnie. Przy zasypywaniu wykopu w terenie zielonym nad wykopem należy pozostawić niewielką skarpe celem późniejszego samoistnego dogęszczania i zrównania się z istniejącym terenem.

Po zasypaniu wykopu na terenie zasiać trawę.

Zapewnić pielęgnację zasianych trawników i posadzonych drzew i krzewów, w tym podlewanie przez okres co najmniej pierwszych trzech miesięcy, chyba że uzgodnienia z właścicielem terenu okres ten wydłużają.

Obiekty małej architektury

Obiekty małej architektury (np. tablice, ławki itp.) kolidujące z prowadzonymi pracami należy na czas budowy zdemontować i zabezpieczyć, a następnie zabudować w sposób niegorszy na dotychczasowych miejscach lub, jeśli z przyczyn niezależnych, nie jest to możliwe, w nowym uzgodnionym z właścicielem terenu miejscu.

Odwodnienia wykopów

Nie wolno dopuścić do uplastycznienia gruntów rodzimych (ściany i dna wykopu oraz gruntów przewidzianych do zasypiania wykopu).

Przy gruntach wrażliwych na zawiłgocenie bezwzględnie konieczne jest zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych. W przypadku napływu wód gruntowych wykonawca jest zobowiązany do podjęcia odpowiednich środków w celu odwodnienia wykopów. Proponuje się wykonanie wzdłuż wykopu na jego dnie, kanału do zbierania wody z wykopu z miejscowymi zagłębieniami (tzw. rzapi), w których w perforowanym koszu umieszczone zostaną pompy zatapialne do wypompowania zebranej wody na teren przyległy do miejscowych cieków i rowów melioracyjnych po uprzednim uzyskaniu stosownych zezwoleń i decyzji. Kanał wykonać ze spadkiem w kierunku zagłębień i wypełnić materiałem podanym w podrozdziale dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych.

W przypadku intensywnych lub długotrwałych opadów atmosferycznych wykopy, szczególnie ich ściany należy chronić np. plandekami przed rozmiękczeniem i utratą stateczności.

Po każdym intensywnym i długotrwałym opadach atmosferycznych sprawdzać stateczność deskowań i skarp wykopów.

Zabezpieczenie odkrytych instalacji; kolizje

Przed przystąpieniem do prac zapoznać się z dokumentacją techniczną oraz uzgodnieniami stron zainteresowanych i stosownie do warunków przedstawionych w uzgodnieniach wykonać oznakowania, zabezpieczenia i ustalić termin prowadzenia robót.

O pracach powiadomić właścicieli infrastruktury podziemnej występującej w zasięgu robót i na trasie prowadzenia projektowanych przewodów z wymaganym przez nich wyprzedzeniem ale nie mniejszym niż 7 dni do momentu rozpoczęcia prac.

W miejscach spodziewanych kolizji poprzecznych z przewodami istniejącymi prace ziemne prowadzić ręcznie (w odległości 2 m).

Wykopy w terenie silnie zagęszczonym kolizjami oraz w odcinkach na których następuje zbliżenie wzdłużne (w odległości do 2 m) z przewodami istniejącymi prace prowadzić wyłącznie ręcznie. Uwaga: w przypadku gdy właściciel infrastruktury podziemnej wymaga aby roboty ziemne prowadzić ręcznie w odległości większej niż 2m od spodziewanych kolizji lub zbliżeń z jego infrastrukturą należy stosować się do jego wymagań i zachować wymaganą przez niego odległość robót ręcznych. Zaleca się, szczególnie przy przewiertach i przeciskach (jeśli występują), przed przystąpieniem do robót ziemnych właściwych wykonywać w ramach prac przygotowawczych przekopy punktowe kontrolne w miejscach spodziewanych kolizji i zbliżeń wzdłużnych. Po potwierdzeniu kolizji przystąpić do zabezpieczenia odkrytych instalacji.

Przez cały okres trwania prac należy zabezpieczyć wszelkie odkryte instalacje, zgodnie z przepisami i wytycznymi właścicieli infrastruktury podziemnej. Na czas budowy zabezpieczyć istniejące urządzenia i przewody przed zniszczeniem. Stosować podwieszenia i podparcia istniejących przewodów w sposób nie powodujący ich uszkodzenia.

W przypadkach kolizji z innymi urządzeniami i przewodami stosować wymagane rury lub mufy ochronne na przewodach.

O kolizjach i zbliżeniach informować właścicieli przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury podziemnej i nadziemnej i prace prowadzić pod ich nadzorem i zgodnie z poczynionymi uzgodnieniami. W przypadku wątpliwości, wyjaśniać je na bieżąco z właścicielami infrastruktury.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń wzdlużnych z istniejącymi kablami elektrycznymi, elektroenergetycznymi, światłowodowymi, telefonicznymi przewidziano montaż dwudzielnych rur AROTA fi160, fi110 w zależności od grubości kabla oraz napięcia (minimum fi110 koloru niebieskiego dla kabli nN i minimum fi160 koloru czerwonego dla kabli SN). Rura powinna sięgać po 0,5m poza skrajnię zewnętrznych projektowanych przewodów. Kolizje przewodów elektrycznych, elektroenergetycznych i światłowodowych należy rozwiązywać zgodnie z normą PN-76/E-05125, N-SEP-E-004 oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Kolizje i zbliżenia z przewodami telekomunikacyjnymi rozwiązywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku (Dz. U. nr 219, poz.1864 z późniejszymi zmianami) oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Kolizje i zbliżenia z przewodami gazowymi należy rozwiązywać zgodnie z normą PN-91/M-34591 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 czerwca 2013 r. (Dz.U. nr 0, poz. 640 z późniejszymi zmianami) oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Uwaga: nie wyklucza się występowania niezinventaryzowanych przewodów podziemnych kolidujących z projektowanymi przewodami oraz rzeczywiste przesunięcia (pionowe i poziome) zinventaryzowanych przewodów w stosunku do tras umieszczonych na mapie wynikających z niedokładności inwentaryzacyjnych. Nie wyklucza się wystąpienia przewodów ułożonych po dacie wykonania poniższego opracowania. Przed przystąpieniem do robót powinno się zaktualizować informacje na temat występującej infrastruktury.

O sposobie lokalizacji kolizji i zbliżeń, zabezpieczenia i ochrony istniejących i projektowanych przewodów decyduje kierownik budowy.

Za aktualizację i potwierdzenie informacji zawartych na mapie z projektowaną trasą przed przystąpieniem do robót odpowiada kierownik budowy.

Zabezpieczenie wykopów

Wykopu zabezpieczyć przed osuwaniem ziemi.

Wykopy zabezpieczyć przed upadkami i przypadkowym dostępem osób nieupoważnionych. W razie konieczności oświetlać wykopy przez noc lub stosować sygnalizację świetlną.

Stosować przenośne, obwodowe wygrozdenia wykopów zamykanymi systemowymi elementami ogrodzeniowymi (np. ramy stalowe z siatką lub poprzecznymi prętami o wysokości 1,5m do 2,1 m), atestowane systemowe kładki dla pieszych z barierkami i drabiny dla pracowników (wg zasad normy [8]) oraz stosować odpowiednie tablice informacyjne zgodne z przepisami bhp.

W pasie drogowym pełne zabezpieczenie wykopu (od nacisku pojazdów) na okoliczność ruchu pieszego i kołowego.

Ochrona przed pyłem i hałasem

W celu minimalizacji uciążliwości przy prowadzeniu prac ziemnych związanych z okresowym, podczas prowadzenia budowy, wzrostem stężeń pyłu w przypadku wystąpienia warunków powodujących znaczne przesuszenie podłoża należy okresowo zraszać podłoże.

Ponieważ wielkość emisji pyłu jest uzależniona od warunków meteorologicznych, powierzchni odsłoniętego terenu i rzeźby terenu za każdym razem przeciwdziałanie znacznemu rozprzestrzenianiu się pyłu dostosować w zależności od panujących warunków.

Hałas, którego źródłem będzie praca sprzętu budowlanego będzie miał zasięg lokalny, charakteryzować się będzie niskim natężeniem. W celu zminimalizowania tych uciążliwości należy przewidzieć prowadzenie prac hałaśliwych takich jak praca młotami pneumatycznymi czy wibratorami tylko w porze dziennej, ograniczyć do minimum pracę tych urządzeń, o chwilowych niedogodnościach należy uprzedzić osoby które będą narażone na ich wpływ.

8.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory sieci i przyłączy wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3], wytycznymi dostawcy wody [4] i wytycznymi producenta systemu.

Procedurę próby ciśnieniowej przeprowadzić w oparciu o postanowienia normy PN-81/B-10725 „Przewody zewnętrzne, wymagania i badania przy odbiorze”.

Z uwagi na lepkosprężyste właściwości użytego materiału (PEHD) do budowy sieci, polegające na pełzaniu termoplastycznym pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem wody w rurociągu, zaleca się przeprowadzić próbę hydrauliczną w oparciu o normę prEN 805:1996 uwzględniającą właściwości materiałów wykonanych z PE.

Odbiory przeprowadzić w obecności dostawcy wody zgodnie z warunkami technicznymi [4].

Odbiorowi powinny być podlegać uszczelki i inne uszczelnienia w studniach i innych obiektach wodociągowych pod względem poprawności doboru materiałów.

Zestaw wodomierzowy podlega odbiorowi przez dostawcę wody.

Podczas odbioru prac ziemnych należy zwrócić uwagę na prawidłowość zastosowanych materiałów przy zasypywaniu wykopu, sposobu zagęszczania, stopnia uzyskania standardowego współczynnika Proctora i ich zgodność z projektem.

Przed zasypaniem wykopu sporządzić inwentaryzację geodezyjną sieci i przyłączy.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni podlegają dodatkowo odbiorowi przez właściciela gruntu.
Odchylki w wykonaniu sieci zgodne z warunkami technicznymi [3].

Próba ciśnieniowa wg PN normy PN-81/B-10725 „Przewody zewnętrzne, wymagania i badania przy odbiorze..

Po ułożeniu rur w wykopie i wykonaniu połączeń instalacyjnych wykonać próby szczelności normowymi odcinkami na ciśnienie próbne 1,0MPa.

Należy zachować następujące podstawowe zasady wykonania próby szczelności:

- odcinki zakwalifikowane jako gotowe do próby szczelności nie powinny być dłuższe niż 300m,
- armatura oraz kształtki połączeniowe podczas próby muszą być widoczne,
- proste odcinki pomiędzy połączeniami instalacyjnymi powinny być przysypane, a próba szczelności może być przeprowadzona najwcześniej po 48 godzinach po zasypaniu,
- temperatura wody nie może być wyższa niż 20st. C,
- przystąpienie do próby może nastąpić po całkowitym zakończeniu montażu oraz po sprawdzeniu wzrokowym połączeń rurociągu i armatury,
- czas na jaki powinien być rurociąg poddany próbie szczelności powinien być zgodny z w/w normą jednak nie dłuższy niż 24 godziny,
- ciśnienie po zakończeniu próby należy zmniejszać powoli, bez nagłych zmian ciśnienia,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli i musi nastąpić w najniższym punkcie rurociągu, a jego odpowietrzenie poprzez uzbrojenie sieci w hydranty lub odpowietrzenia umieszczone w najwyższych punktach sieci,
- w celu ustabilizowania ciśnień panujących po napełnieniu rurociągu należy pozostawić rurociąg na kilka godzin,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg z wody,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego jednak nie mniej niż 1,0MPa.

Po pozytywnej próbie szczelności wykonać obsypkę i zasypkę ułożonych rur mieszanką piaskowo – żwirową do wysokości min. 20cm ponad ich wierzch.

Przewody wodociągowe po próbie hydraulicznej należy poddać płukaniu oraz dezynfekcji.

Płukanie i dezynfekcja

Przed przekazaniem odcinków sieci wodociągowej do eksploatacji należy wykonać następujące czynności technologiczne związane z płukaniem i dezynfekcją:

- płukanie wstępne – zużycie w wody równe 10 – krotnej objętości odcinka rurociągu,
- dezynfekcja właściwa – zużycie wody równe 3 – krotnej objętości odcinka rurociągu,
- płukanie wtórne – zużycie wody równe 2 – krotnej objętości odcinka rurociągu.

Płukanie wstępne przeprowadza się w celu zapewnienia wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Przy starannym układaniu rur tzn. zwracanie uwagi na montaż rur bez zanieczyszczeń z zewnątrz, można znacznie ograniczyć czas płukania wstępnego co oznacza oszczędność znacznych ilości wody. Płukanie należy prowadzić do momentu uzyskania na wypływie wody przejrzystej, bez widocznych zanieczyszczeń. Przyjmuje się zużycie wody do płukania wstępnego równe 10 – krotnej objętości odcinka rurociągu.

Dezynfekcja właściwa przeprowadza się ją w celu usunięcia zanieczyszczeń organicznych i bakteriologicznych z rurociągu.

Założono dezynfekcję za pomocą podchlorynu sodu ze stanowiska przewoźnej chlorowni ustawionej w rejonie węzła włączeniowego. Chlorownię wyposażać w jeden chlorator C-53 a dawka chloru powinna wynosić 50mgCl/m³.

Po czasie reakcji wynoszącym 24 godziny obecność chloru powinna wynosić 30mgCl/dm³. Chcąc otrzymać jak najkrótszy czas napełniania rurociągu wodą nadchlorowaną przyjęto maksymalną wydajność chloratora oraz stosowanie 3% roztworu podchlorynu sodu.

Handlowy podchloryn sodu posiada stężenie 14,5% wolnego chloru.

Przyjęto następujący schemat dezynfekcji:

- dwukrotne napełnienie rurociągu wodą nadchlorowaną i opróżnianie,
- napełnianie rurociągu wodą nadchlorowaną, przetrzymywanie przez okres 24 godzin i opróżnianie.

Kontrola ilości wody podawanej do sieci w tej fazie dezynfekcji jak w przypadku płukania.

Woda po dezynfekcji musi być poddana dechloracji.

Woda po procesie dezynfekcji zawiera wolny chlor i nie może być odprowadzana bezpośrednio do kanalizacji. W związku z tym należy przeprowadzić proces dechloracji pozostałego w wodzie chloru za pomocą wolnego tiosiarczanu sodu Na₂S₂O₃·5H₂O w postaci 10% roztworu. Instalację do dechloracji należy ustawić w miejscu zrzutu wody. Roztwór 10% tiosiarczanu sodu należy przygotować w czasie napełniania rurociągu wodą z chlorem, poprzez wsypanie do zbiornika zarobowego 1kg tiosiarczanu i zalanie go 10dm³ wody.

Dawkowanie roztworu tiosiarczanu należy rozpocząć z chwilą zrzutu wody.

Podczas prowadzenia procesu należy sprawdzać stężenie wolnego chloru w wodzie i korygować dawkę tiosiarczanu. Stężenie to kontrolować w studni do której przewiduje się odprowadzanie wody zdechlorowanej.

Płukanie wtórne należy wykonać po usunięciu wody zawierającej związki dezynfekujące w rurociągu. Przyjmuje się zużycie wody do płukania wtórnego równe 2 – krotnej objętości odcinka rurociągu.

Decyzję o sposobie odchlorowania wody wypuszczonej do odbiornika względnie o wywiezieniu wozem asenizacyjnym na miejsce wskazane przez Inwestora powinien podjąć kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru oraz przedstawicielem inwestora.

8.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [6] oraz innych przepisów związanych z charakterem prac.

Wykopy wykonywać zgodnie z normą [7].

8.10 Wytyczne dla innych branż

Odtworzenia dokonywać zgodnie ze stanem zastanym wg sztuki budowlanej i wytycznych właścicieli gruntu.

Odtworzenie nawierzchni w miejscu wykopów i przekopów wykonanych w pasie drogi gminnej można wykonać tylko pod warunkiem potwierdzenia przez właściwe laboratorium geotechniczne właściwego zagęszczenia gruntu w nasypie oraz właściwej nośności na powierzchni robót ziemnych - moduł wtórny spełniający kryteria kategorii ruchu dla danej drogi.

Prowadzenie robót w miejscach strategicznych pasów drogowych wykonać w oparciu o projekt tymczasowej organizacji ruchu zastępczego na czas prowadzenia robót.

8.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Powyższa dokumentacja techniczna nie zwalnia Wykonawcy z wizji lokalnej w terenie i złożenia oferty oraz sporządzenia kalkulacji cenowej kosztów robót zgodnie z faktycznym zakresem prac. Na podstawie wizji lokalnej Wykonawca określa indywidualnie i ujmuje w kalkulacji cenowej stopień skomplikowania, trudności oraz fazy robót przygotowawczych, pośrednich, a także konieczne roboty dodatkowe w celu wykonania zadania ujętego w niniejszej dokumentacji.

W gestii Wykonawcy powinno być ponadto:

- zapewnienie kierowania robotami,
- sporządzenie projektu odwodnienia wykopów, w przypadku napływu wód gruntowych oraz projektu deskowania wykopu,
- dostarczenie dokumentacji konstrukcyjno-wykonawczej elementów betonowych i żelbetowych wykonywanych na budowie i wg niej przeprowadzenie wszelkich prac,
- sporządzenie i zatwierdzenie projektów organizacji ruchu jeśli nie dysponuje nimi Inwestor,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej przez uprawnionego geodetę w tym inwentaryzacji powykonawczej robót.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora i odbiorcy ścieków. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie / zgodnie z zastosowaną technologią.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

8.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 3. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, wrzesień 2001;
- [4] warunki techniczne wydane przez Dostawcę Wody;
- [5] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, lipiec 2003;
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. 2000, nr 40, poz. 470);
- [8] PN-B-10736.1999 r.; Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- [9] PN-86/B-02480; Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- [10] Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Komentarz do Normy PN-92/B-01706/Az1:1999. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 1., Warszawa, czerwiec 2001.;

- [11] – nie dotyczy;
- [12] – nie dotyczy;
- [13] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017, nr 0, poz. 1566 z późniejszymi zmianami);
- [14] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami, ustawa posiada tekst jednolity);
- [15] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010, nr 213, poz. 1397);
- [16] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. – o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008, nr 199, poz. 1227 z późniejszymi zmianami);
- [17] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001, nr 72, poz. 747 z późniejszymi zmianami);
- [18] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg przeciwpożarowych (Dz.U. 2009, nr 124, poz. 1030 z późniejszymi zmianami);
- [19] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999, nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami);
- [20] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (Dz.U. 1985, nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2016, nr 0, poz.1440)).

9. Przyłącze kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

9.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w stadium projektu wykonawczego do budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 162, 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej odbierającego ścieki czarne pochodzenia socjalno-bytowego z przedmiotowego budynku przedszkolnego.

Granicą opracowania jest wpięcie w istniejącą sieć kanalizacyjną ks200 oraz zewnętrzne lico ściany budynku.

Inwestycja realizowana jest na działkach nr: 162, 168/1, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Przebieg przykanalika oraz zakres i granice opracowania przedstawiają załączone do opracowania rysunki.

9.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3] i [5] oraz ustawie [18].

9.3 Stan istniejący

Obecnie w ulicy sąsiadującej działką, na której projektuje się budynek przedszkola znajduje się sieć kanalizacyjna ks200, w którą zgodnie z warunkami należy wpiąć projektowane przyłącze. Działka drogowa znajduje się w zarządzie Inwestora.

Znajdujący się w kolizji z projektowanym przyłączem kanał kanalizacyjny k300 nie jest używany. Odcinek kanału znajdujący się w kolizji z projektowanym przyłączem zlikwidować.

9.4 Rozwiązania ogólne

Kanalizacja sanitarna zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, do grawitacyjnego odprowadzania ścieków szarych i czarnych pochodzenia socjalno-bytowego.

Wpięcie projektowanego przyłącza w kolektor sanitarny poprzez zabudowę studzienki.

W związku z projektowaniem technologii kuchennej rozdziela się instalację kanalizacyjną kuchni i części socjalnej budynku – zgodnie z rysunkami.

Ścieki socjalno – bytowe (czarne) z części socjalnej budynku odprowadzane bezpośrednio do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

Ścieki z technologii kuchennej przed odprowadzeniem do miejskiej sieci kanalizacyjnej dodatkowo oczyszczane w separatorze tłuszczu. Lokalizacja separatora – zgodnie z rysunkiem.

Dane techniczne:

- ilość średnia dobową wytwarzanych ścieków $Q_{sr.d} = 5,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$;
- ilość średnia miesięczna wytwarzanych ścieków $Q_{sr.m} = 150 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$;
- strefa przemarzania gruntu $h_z = 0,8 \text{ m}$;
- minimalna głębokość ułożenia przewodu bez izolacji (licząc od powierzchni terenu do górnej krawędzi rury) $h_k = 1,0 \text{ m}$;

9.5 Rozwiązania projektowe

9.5.1 Roboty ziemne

Kanalizacja sanitarna ułożona w gruncie metodą wykopu otwartego ściśle oszalowanego na podsypkach z zasypkami i obsypkami. Po wykonaniu prac montażowych wykop zasypany zgodnie z rysunkiem przedstawiającym przekroje poprzeczne przez wykop.

Studzienki kanalizacyjne i inne obiekty kanalizacyjne montowane metodą wykopu otwartego ściśle oszalowanego w gruncie na podsypkach z zasypkami i obsypkami.

Rzędne ułożenia przewodów i studzienek w gruncie przedstawiają rysunki. Ostatecznie rzędnymi włączyć do rzędnych odtwarzanego terenu.

Wymiana gruntu w strefie konstrukcyjnej przewodu przy wykopach liniowych. Dopuszcza się wykorzystanie gruntu rodzimego wydobytego z wykopu do wykonania tylko trzech warstw przykrycia przewodu: zasypki, zasypki głównej 1 i zasypki głównej 2. Grunt rodzimy wykorzystany do wykonania tych warstw musi spełniać wymagania podane w podrozdziale „założenia materiałowe” podpunkt C niniejszego rozdziału. W miejscach gdzie grunt wydobyty z wykopu nie spełniałby tych wymagań należy go zastąpić materiałem spełniającym te kryteria. Przy wykopach punktowych pod studzienki i inne obiekty kanalizacyjne pełna wymiana gruntu.

Humus składowany oddzielnie a następnie rozplantowany nad wykopami.

Ziemia wydobyta z wykopu, a niewykorzystana do ponownego zasypania wykopu wywieziona na najbliższe wysypisko śmieci lub na budowę przyjmującą grunt lub gruz do niwelowania terenu. Inwestorowi przedstawić stosowne poświadczenia.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszej głębokości niż h_k należy stosować warstwy dociepleniowe przykrywcze lub rury preizolowane.

Nie wolno dopuścić do przemarznięcia, nawodnienia i uplastycznienia gruntu w wykopie, stosując wypompowywanie wody z wykopu lub/i plandeki lub inne zabezpieczenia. W przypadku wystąpienia takiego zjawiska bezwzględnie należy, po osuszeniu, grunt przemarznięty, nawodniony lub uplastyczniony zastąpić gruntem niewysadzinowym.

W trakcie realizacji inwestycji należy zapewnić stałe odwodnienie wykopu z wód gruntowych i opadowych z zabezpieczeniem ścian wykopu i warstw podłoża przed uplastycznieniem, stosując np. kanał zbiorczy w dnie wykopu zakończony miejscowymi zagłębieniami (tzw. rzapami pompy), w których w perforowanym koszu umieszczone zostaną pompy zatapialne do

wypompowania zebranej wody na teren przyległy do miejscowej kanalizacji ogólnospławnej po uzyskaniu zgody właściciela kanalizacji (lub do cystern i wywozów z terenu budowy).

Wszystkie przegłębienia wykopu poniżej wymaganych rzędnych należy uzupełnić gruntem niewysadzinowym.

Po zasypaniu wykopów teren nad wykopem odtworzony do stanu istniejącego w jakości nie gorszej niż przed rozpoczęciem prac.

9.5.1.1 Roboty odtworzeniowe nawierzchni utwardzonych

Wszystkie nawierzchnie które uległy naruszeniu wskutek robót związanych z realizacją niniejszego zadania należy odtworzyć co najmniej do stanu pierwotnego.

Po wykopach prowadzonych wzdłuż chodników, przedmiotowe chodniki odtwarzane w całości. Po wykopach prowadzonych w poprzek chodników oraz w poprzek i wzdłuż jezdni nawierzchnia odtworzona do stanu pierwotnego nad wykopem ze zwiększeniem powierzchni o około 15% poza krawędź wykopu.

Odtworzenia nawierzchni z materiałów prefabrykowanych (płyty chodnikowe, kostki betonowe, krawężniki itp.) wykonywane materiałem pozyskanym z rozbiórki uzupełnianym nowymi elementami w przypadku elementów zniszczonych. Wzorem i fakturą nawiązać do istniejących nawierzchni do stanu sprzed rozbiórki. Do wbudowania można używać tylko materiałów pełnowartościowych.

Odtworzenia nawierzchni z mas wylewanych na budowie wykonywane w całości materiałem nowym przywiezionym na budowę w postaci gotowej masy.

Podbudowy pod wszystkie odtwarzane nawierzchnie oraz nawierzchnie szutrowe w całości z materiałów nowych. Prace odtworzeniowe prowadzić zgodnie z technicznym projektem odtworzeń.

Prace odtworzeniowe prowadzić zgodnie z wytycznymi właścicieli terenu i zarządców dróg.

W zakres prac nie wchodzi wykonywanie terenu projektowanego nad wykopem który został ujęty w ramach innych opracowań.

Odtworzenie nawierzchni w miejscu wykopów i przekopów wykonanych w pasach drogowych można wykonać tylko pod warunkiem potwierdzenia przez właściwe laboratorium geotechniczne właściwego zagęszczenia gruntu w nasypie oraz właściwej nośności na powierzchni robót ziemnych - moduł wtórny spełniający kryteria kategorii ruchu dla danej drogi.

Po skończonych pracach należy odtworzyć do stanu pierwotnego wszystkie oznaczenia ruchu drogowego poziome i pionowe które uległy zniszczeniu lub czasowemu demontażowi.

Zaleca się aby przed rozpoczęciem prac sporządzić dokumentację fotograficzną nawierzchni.

9.5.2 Roboty montażowe

Odcinek w gruncie łączony na wcisk (wpust) za pomocą uszczelki wargowych.

Odcinek w obrębie budynków łączony za pomocą kolanek i kształtek łączonych na wcisk.

Zmiany kierunków za pomocą studzienek kanalizacyjnych lub za pomocą kształtek.

Włączenia w sieć za pomocą studzienek lub za pomocą kształtek bądź atestowanego połączenia bezpośrednio w kolektor. Sposoby wpięcia przedstawiają rysunki.

Włączenia w prefabrykowane kinety studni dokonywane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odejścia odcinkiem prostym.

Odgązlenia od studni tworzywowych włączane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odejścia w kinecie odcinkiem prostym lub bezpośrednio przy włączeniu kąty włączenia korygowane za pomocą kształtek (kolanek lub przegubów nastawnych) o maksymalnym kącie nie większym niż 45°.

Odpowietrzenie przez instalację kanalizacyjną wewnętrzną przedmiotowego budynku.

Przewody ułożone na głębokości poniżej h_k podanej w danych technicznych wymaganej dla danej strefy przemarzania gruntem, chyba, że rysunki podają inaczej. Rzędne ułożenia przewodów podają rysunki.

Bloki oporowe stosowane pod każdym dolnym wykolanowaniem odcinka rury przepadowej kaskady studzienek i innych obiektów kanalizacyjnych, pod każdym wykolanowaniem rur pionowych, pod każdym dolnym wykolanowaniem rur prowadzonych ze spadkiem większym niż 25 %, Ponadto bloki oporowe stosowane w dodatkowych miejscach jeśli podaje tak rysunek.

Istniejące studnie znajdujące się na obszarze objętym opracowaniem pozostawione do dalszego wykorzystania należy od wewnątrz uszczelnić, zdezynfekować, a włączami nawiązać do nowych rzędnych terenu. Należy w nich również szczelnie zaślepić otwory po przewodach, które nie będą wykorzystywane w dalszej eksploatacji.

Znajdujący się w kolizji z projektowanym przyłączem kanał kanalizacyjny k300 nie jest używany. Odcinek kanału znajdujący się w kolizji z projektowanym przyłączem zlikwidować.

Wszystkie przewody i obiekty kanalizacji sanitarnej kolidujące z nowymi projektowanymi przewodami objętymi opracowaniem i nie przewidywane do dalszej eksploatacji należy zlikwidować – wydobyć a gruz i odpady wywieźć na wysypisko śmieci. Przedstawić Inwestorowi stosowne poświadczenia.

Odcinek przewodu pozostawiony w gruncie i nie kolidujący z projektowanymi przewodami należy zdezynfekować, od środka szczelnie zamulić na całej długości np. piaskiem i końcówki zaślepić.

Prowadzenie robót w miejscach strategicznych a zwłaszcza w miejscu przekroczenia ulic należy wykonać w oparciu o projekt organizacji ruchu zastępczego na czas prowadzenia robót.

9.6 Materiały

9.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktu 4. warunków technicznych [3] i punktu 6. warunków technicznych [5].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej. W przypadku materiałów gruntowych należy wykazać źródło ich pochodzenia.

Przewody, armatura i urządzenia mające styczność ze ściekami, odporne na:

- agresywne działanie ścieków socjalno-bytowych,
- działanie w stałej temperaturze medium do 60°C.

Przewody w gruncie o sztywności obwodowej nie mniej niż SN 8.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów z demontażu lub rozbiórki, chyba, że w szczególnych przypadkach zezwala na to przedmiotowa dokumentacja. Każdorazowo należy poinformować Inwestora przed wbudowaniem materiałów pochodzących z rozbiórki lub demontażu.

9.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A.Przewody i kształtki:

- rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U KLASY S (SDR 34; SN 8) lite kielichowe łączone na wpust i uszczelkę wargową wg PN-EN 1401:1999;
- kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U KLASY S (SDR 34; SN 8) kielichowe łączone na wpust i uszczelkę wargową wg PN-EN 1401:1999;

B.Obiekty kanalizacyjne:

- studnie kanalizacyjne włazowe betonowe w kręgach z prefabrykowanymi kinetami wg PN-EN 1917:
 - beton klasy C35/45 wodoszczelny W6, mrozoodporny F50, nasiąkliwość nie większa od 5%, szerokość rozwarcia rys 0,1mm, wskaźnik w/c nie większy od 0,45, maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
 - beton, także w kinecie, zwarty i jednorodny we wszystkich elementach o parametrach j.w.,
 - cement do produkcji elementów studzienek siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
 - stopnie włazowe pokryte tworzywem sztucznym o minimalnej sile wrywającej stopień nie mniejszej od 5 kN; zalecane w jaskrawym kolorze, montaż fabryczny wg PN-EN 1917,
 - kinety profilowane zgodnie z PN-B 10729; marzec 1999,
 - połączenia elementów studzienek na uszczelki elastomerowe SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
 - pozostałe wymagania zgodne z PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 2063, PN-B 10736, PN-EN 752;
- zwieńczenia D400 studni kanalizacyjnych betonowych:
 - typ przejazdowy wg PN-EN 124:2000 z żelbetowym pierścieniem odciążającym prefabrykowanym z betonu co najmniej C25/30, F150, W8 i płytą żelbetową prefabrykowaną ze zbrojeniem dolnym do przenoszenia obciążeń klasy D400 i pozostałych parametrach betonu nie gorszych jak w przypadku wymagań studzienek betonowych,
 - właz (pokrywa) okrągły klasy D400 o prześwicie fi600, żeliwny odlewany z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, z ryglami lub śrubami z blokadą konstrukcyjną zabezpieczającą przed obrotem i ścięciem śrub lub rygli wg PN-EN 124:2000, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku włazu z ramą, głębokość osadzenia w ramie nie mniej niż 50mm (wg PN-EN 124:2000), wyposażony we wkładkę amortyzacyjną z twardej (60° Sh) gumy, w przypadku stosowania włazów z wypełnieniem betonowym wypełnienie betonowe betonem C35/45 (wg PN-EN 206), w przypadku stosowania włazów wentylowanych otwory wentylacyjne zgodne z PN-EN 124:2000,
 - rama (korpus): okrągła, żeliwna odlewana z żeliwa szarego, wysokość ramy nie mniej niż 150mm, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku ramy z włazem wg PN-EN 124:2000;
- zwieńczenia B125 studni kanalizacyjnych betonowych:
 - typ przejazdowy wg PN-EN 124:2000 z żelbetowym pierścieniem odciążającym prefabrykowanym z betonu co najmniej C25/30, F150, W8 i płytą żelbetową prefabrykowaną ze zbrojeniem dolnym do przenoszenia obciążeń klasy B125 i pozostałych parametrach betonu nie gorszych jak w przypadku wymagań studzienek betonowych,
 - właz (pokrywa) okrągły klasy B125 o prześwicie fi600, żeliwny odlewany z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, z ryglami lub śrubami z blokadą konstrukcyjną zabezpieczającą przed obrotem i ścięciem śrub lub rygli wg PN-EN 124:2000, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku włazu z ramą, głębokość osadzenia w ramie nie mniej niż 50mm, wyposażony we wkładkę amortyzacyjną z twardej (60° Sh) gumy, w przypadku stosowania włazów z wypełnieniem betonowym wypełnienie betonowe betonem C35/45 (wg PN-EN 206), w przypadku stosowania włazów wentylowanych otwory wentylacyjne zgodne z PN-EN 124:2000,
 - rama (korpus): okrągła, żeliwna odlewana z żeliwa szarego, wysokość ramy nie mniej niż 100mm, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku ramy z włazem wg PN-EN 124:2000;
- studzienki kanalizacyjne inspekcyjne tworzywowe wyposażone w kinety wg PN-EN 476:2000.

W skład studzienki wchodzi:

 - kineta PP ślepa lub przyłączeniowa wraz z uszczelkami przyłączeniowymi,
 - rura trzonowa karbowana PP SN4 fi425,
 - zwieńczenie;
- zwieńczenia studzienek tworzywowych fi425, D400:
 - pokrywa fi425 klasy D400 z żeliwa szarego z ryglami lub śrubami wg PN-EN 124:2000, rama do pokrywy z żeliwa szarego umocowana na sztywno (uniemożliwiające przesunięcie lub kradzież) do podłoża, stożków lub elementów betonowych;
 - rura teleskopowa fi425 L=375 z uszczelką,
 - stożek tworzywowy do przenoszenia obciążeń D400 wraz z tworzywowym adapterem,
 - elementy żelbetowe zwieńczenia z betonu co najmniej C25/30, F150, W8;
- zwieńczenia studzienek tworzywowych fi425, B125:
 - pokrywa fi425 klasy B125 z żeliwa szarego z ryglami lub śrubami wg PN-EN 124:2000, rama do pokrywy z żeliwa szarego umocowana na sztywno (uniemożliwiające przesunięcie lub kradzież) do podłoża, stożków lub elementów betonowych;
 - rura teleskopowa fi425 L=375 z uszczelką,

- stożek tworzywowy do przenoszenia obciążeń B125 wraz z tworzywowym adapterem,
 - elementy żelbetowe zwieńczenia z betonu co najmniej C25/30, F150, W8;
 - studzienki kanalizacyjne inspekcyjne tworzywowe fi400 i fi 315 wyposażone w kinety wg PN-EN 476:2000 typu WAVIN lub równoważne.
- W skład studzienki wchodzi:
- kineta PP ślepa lub przyłączeniowa wraz z uszczelkami przyłączeniowymi,
 - rura trzonowa PP SN4 fi400 i PP lub PVC-U SN4 fi315,
 - zwieńczenie;

Uwaga: przy stosowaniu materiałów równorzędnych zastosować adekwatne sposoby zwieńczeń o odpowiedniej klasie wytrzymałości.

C. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek przewodów zgodne z warunkami technicznymi [3]:

- zasypka główna 2:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek nie większych niż 150 mm;
- zasypka główna 1:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1;
- zasypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1;
- zasypka wstępna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- obsypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka górna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka dolna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

Tabela nr 1

Średnica nominalna zewnętrzna rurociągu [DN]	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
DN<200 lub DN=200	22
200<DN<600	40

D. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek w strefie studni i innych obiektów kanalizacyjnych w strefie przyłączonego przewodu (tzn. licząc 30 cm od krawędzi rury przyłączonej do studzienki w poziomie w każdą stronę) zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu strefy studni i innych obiektów kanalizacyjnych w strefie przewodu obowiązują te same kryteria odnośnie materiałów i rodzaju warstw, jak w przypadku materiałów i rodzajów warstw użytych do zasypywania przewodów w wykopie, przy czym:

- zasypka główna 1 i 2 oraz zasypka muszą odpowiadać kryteriom, jak dla zasypki głównej 3 w strefie studni poza strefą przyłączonego przewodu tzn.:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 przy czym średnica DN oznacza najmniejszą średnicę przewodu wpiętego w studzienkę (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

E. Materiały użyte do podsypek dolnej i górnej oraz zasypki głównej 3 w strefie studni i innych obiektów kanalizacyjnych poza strefą przyłączonego przewodu (tzn. poza liczącą 30 cm od krawędzi rury w poziomie w każdą stronę strefy) zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu strefy studni i innych obiektów kanalizacyjnych poza strefą przewodu obowiązują poniższe kryteria:

- podsypka dolna, górna i zasypka główna 3:

- grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1, przy czym średnica DN oznacza najmniejszą średnicę przewodu wpiętego w studnię (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

Wypełnienie wykopu poza strefą studni i przewodu wokół studni i innych obiektów kanalizacyjnych (pomiędzy szalunkiem a końcem strefy studni) wypełnić materiałem spełniającym kryteria jak dla zasypki głównej 2 nad przewodem.

F. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek w strefie armatury i urządzeń kanalizacyjnych posadowionych w gruncie (tzn. licząc 30 cm wokół urządzenia), zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu w strefie armatury i urządzeń kanalizacyjnych posadowionych w gruncie, obowiązują te same kryteria odnośnie rodzaju warstw, jak w przypadku materiałów użytych do zasypywania przewodów w wykopie, przy czym:

- zasypka główna 1 i 2 oraz zasypka muszą odpowiadać kryteriom, jak dla zasypki wstępnej w strefie przewodu tzn.:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

G. Materiały użyte do wypełnienia kanału odwodnieniowego:

- zasypka kanału odwodnieniowego:
 - grunt nieskalisty, mineralny, gruboziarnisty o maksymalnym rozmiarze cząstek nie większych niż 40 mm (np. żwir płukany) wg [8].

Ponadto wszystkie materiały użyte do zasypywania wykopu muszą spełniać wymagania norm PN-B-06712, PN-B-01100.

Dodatkowo do zasypki ułożonych rur przewodowych w pasach dorgowych należy zastosować grunt o następujących parametrach:

- stosować grunt niewysadzinowy,
- zawartość cząstek stałych w gruncie o granulacji poniżej 0,075mm poniżej 15%,
- zawartość cząstek stałych w gruncie o granulacji poniżej 0,02mm poniżej 3%,
- kapilarność bierna poniżej 1m,
- wskaźnik piaskowy powyżej 35.

9.6.3 Wymagania materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych w załączniku dotyczącym zestawień materiałów oraz na rysunkach. Zestawienia określają wymagania w stosunku do podstawowych materiałów i ich ilość jaką należy zamontować w ramach poniższej dokumentacji. Jeżeli przy specyfikacji poszczególnych pozycji materiałowych lub na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w założeniach ogólnych i podstawowych, obowiązują wymagania materiałowe ogólne i podstawowe.

Uwaga: ostatecznie przed wyborem gruntów do zasypiania wykopu należy kierować się wytycznymi zastosowanego producenta rur, studzienek, obiektów i urządzeń. Jeżeli wytyczne producenta stawiają ostrzejsze kryteria dotyczące gruntów do zasypiania w wykopie urządzeń danego producenta niż podane w dokumentacji projektowej stosować się do wymagań producenta.

9.7 Wymagania wykonawcze

9.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne

Prace montażowe wykonać zgodnie z warunkami technicznymi [3], warunkami odbiorcy ścieków [4] i wytycznymi producenta zastosowanego systemu, urządzeń i obiektów kanalizacyjnych.

Prace ziemne wykonać mechanicznie i ręcznie zgodnie z warunkami technicznymi [3] i normami [7] i [9]. Minimalne wymagania wymiarów wykopów zgodne z załączonymi rysunkami.

Prace przy zasypkach, obsypkach i podsypkach zgodnie z warunkami technicznymi [3], normami [7] i [9] i wytycznymi (np. instrukcjami stosowania przewodów, studzienek, obiektów i urządzeń kanalizacyjnych) producenta zastosowanego systemu. Przekroje przez warstwy wykopów zgodne z załączonymi rysunkami. Jeżeli wymagana przez producenta wyrobów technologia wykonywania zasypek, obsypek i podsypek oraz wykonywania warstw ochronnych wokół przewodów, studzienek i obiektów kanalizacyjnych stawia ostrzejsze kryteria od przedstawionych w tym opracowaniu należy stosować się do wymagań producenta. Jeżeli producent w swoich instrukcjach wymaga wzmocnień gruntu przy swoich obiektach stosowanych w danych warunkach (np. płyt odciążających itp.) należy stosować się do wytycznych producenta.

O pracach powiadomić odbiorcę ścieków co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy i wykonać prace pod jego nadzorem.

O pracach powiadomić właścicieli działek przez które przebiega inwestycja co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy.

O pracach powiadomić właścicieli infrastruktury podziemnej których przewody krzyżują się z projektowanymi przewodami lub przebiegają w pobliżu nich na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy.

W trakcie wykonywanych prac zapewnić mieszkańcom stałą możliwość korzystania z instalacji kanalizacji. Możliwe jest zastosowanie przepięcia istniejących przykanalików, na czas budowy, do specjalnych worków tworzywowych, które należy stale cyklicznie opróżniać do wozów na nieczystości płynne. Rozwiązanie takie stosować, krótkookresowo.

W ramach prowadzonych robót należy:

- oznakować roboty,
- dostarczyć materiały,
- wykonać prace przygotowawcze, wytyczyć trasy,
- wykonywać wykopy wraz z umocnieniem ścian i ich ewentualnym odwodnieniem, podwieszeniem instalacji obcych, rozwiązania kolizji i itp.,
- zlikwidować istniejące odcinki sieci,
- przygotować podłoża pod przewody i obiekty sieci, w tym wzmocnienie podłoża,
- ułożyć przewody i obiekty sanitarne,
- wykonać izolację studzienek,
- zasypać gruntem dowiezionym lub/i rodzimym oraz zagęścić warstwami,
- wykonać roboty odtworzeniowe nawierzchni jezdni, chodników, placów, terenów zielonych do stanu niegorszego niż przed rozpoczęciem prac lub wykonanie nowej nawierzchni zgodnie z projektami związanymi,
- wykonać próby, odbiory, badania i pomiary.

9.7.2 Wymagania wykonawcze instalacyjno-montażowe

Montaż przewodów w gotowym wykopie

Przewód kanalizacyjny układać na głębokościach i ze spadkiem zgodnym z profilem na rysunku na wcześniej wyprofilowanym podłożu.

Układanie i łączenie przewodów zgodnie z kierunkiem spływu uniemożliwiające przenikanie ścieków do gruntu.

Połączenia przewodów przeprowadzić w oparciu o technologię zastosowanego systemu i ściśle wg wytycznych producenta systemu.

Do zmiany kierunku poza studniami stosować systemowe kolana i inne kształtki. Połączenia kształtek z przewodami zgodnie z technologią zastosowanego systemu i ściśle wg wytycznych producenta systemu.

Przewody układać stosując podsypki, obsypki, zasypki i inne warstwy zgodne z profilem na rysunku.

Przy układaniu przewodów zachowywać odległości pionowe i poziome od ścian i dna wykopu co najmniej takie jak wskazano na rysunku przekroju poprzecznego.

Rury układać w wykopie w taki sposób aby napisy oznaczające typ rur były skierowane ku górze wykopu.

Roboty montażowe skoordynować z robotami ziemnymi określonymi poniżej.

Montaż studni, studzienek i obiektów kanalizacyjnych w gotowym wykopie.

Studnie stawiać stosując podsypki, obsypki, zasypki i inne warstwy zgodne z rysunkiem.

Studnie betonowe i dennice od zewnątrz pomalować abizolem lub innym środkiem chroniącym przed wnikaniem wód gruntowych. Dno studni betonowych dodatkowo zabezpieczyć podwójną warstwą papy na lepiku.

Studnie tworzywowe zabezpieczyć przed wyporem wód gruntowych i działaniem sił gruntu zgodnie z wymaganiami producenta.

Pierścienie betonowe odciażające, płyty żelbetowe i fundamentowe od zewnątrz przed zasypaniem pomalować abizolem.

W każdym przypadku studnia powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur.

UWAGA: w przypadku gdy dostarczone elementy betonowe studni posiadają dopuszczenie producenta do stosowania ich bezpośrednio w gruncie bez stosowania dodatkowych warstw ochronnych w postaci papy lub abizolu dopuszcza się taki sposób montażu.

Według powyższych zasad montować studzienki i obiekty kanalizacyjne.

Roboty montażowe skoordynować z robotami ziemnymi określonymi poniżej.

Osadzenie włączów i pokryw studni, studzienek i innych obiektów kanalizacyjnych

Włazy i pokrywy osadzać na systemowych zwieńczeniach.

Rzędne włączów i pokryw korygowane w trakcie prac w stosunku do rzędnych projektowych tak aby ostatecznie nawiązać do rzędnych terenu istniejącego lub projektowego. W przypadku osadzania włączów i pokryw na studniach, studzienkach i innych obiektach kanalizacyjnych w terenach zielonych rzędna włazu powinna być o 3-5 cm (max.10 cm) powyżej rzędnej terenu.

Typy włączów, pokryw i zwieńczeń zgodnie z rysunkami.

Przejścia przez przegrody budowlane budynków, ściany studni i obiektów kanalizacyjnych.

Przejścia przez przegrody zewnętrzne budowlane budynków w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości ppoż i konstrukcyjnych przegrody oraz wodoszczelne, gazoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem do wnętrza budynku. Materiał wypełniający przestrzeń pomiędzy rurą kanalizacyjną, a zasadniczą ochroną chroniącą przed napływem wód i gazów, trwale plastyczny uwzględniający właściwości przewodów i nierozszczelniający się w przypadku przemieszczenia przewodu, odporny na warunki środowiska w których jest stosowany. Rura ochronna przytwierdzana do przegrody na sztywno, a miejsce przytwierdzenia zaizolowane przed napływem wód i gazów.

Przejścia przez ściany studni i obiektów kanalizacyjnych betonowych w których przejście nie jest narażone na styczność ze ściekami realizowany w sposób jak przez przegrody budowlane budynków.

Przejścia przez ściany studni i obiektów kanalizacyjnych betonowych w których przejście jest narażone na styczność ze ściekami realizowane w sposób jak przez przegrody budowlane budynków przy czym materiał wypełniający przestrzeń pomiędzy rurą kanalizacyjną, a tuleją ochronną musi posiadać dodatkowo odporność na agresywne działanie ścieków; dotyczy to również przytwierdzenia tulei ochronnej.

Wpięcia przewodów w studnie i inne obiekty betonowe kanalizacyjne

Przejścia przez ściany studni i obiektów betonowych na poziomie kinet wykonane fabrycznie jako szczelne i elastyczne. Materiał uszczelniający musi posiadać właściwości wodo- i gazo odporne.

Otwory w kinetach studni powinny być wykonywane jako prefabrykowane. Otwory powyżej kinety mogą być wykonywane na budowie.

Dno kinety profilowane fabrycznie lub w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się profilowanie kinety na budowie betonem o właściwościach co najmniej takich jak wykonane jest lico kinety.

Włączenie przewodów w studnie i inne obiekty tworzywowe kanalizacyjne

Włączenia bezpośrednio w prefabrykowane kinety studni tworzywowych dokonywane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odcinki odcinkiem prostym z zastosowaniem atestowanych uszczeltek.

W przypadku odgałęzień wpinanych w prefabrykowane kinety studni tworzywowych przewody włączane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odcinki w kiniecie odcinkiem prostym. Z uwagi na ograniczony zakres kątów w produkowanych kinetach w celu korekty kąta podłączenia dopuszcza się korygowanie kąta za pomocą kształtek (kolanek lub przegubów nastawnych) o maksymalnym kącie nie większym niż 45° . Zaleca się stosowanie kolan nastawnych. Powyżej kinet przejścia wykonywać na budowie w sposób wskazany przez producenta studzienki.

Przy włączaniu średnicy rury przykanalika o mniejszej średnicy w kinetę z otworem wlotowym o średnicy większej należy dokonać redukcji poprzez zastosowanie redukcji zewnętrznej niesymetrycznej.

Wszystkie przejścia przez ściany studni i studzienek tworzywowych i innych obiektów kanalizacyjnych tworzywowych za pomocą dopuszczonych przez producenta systemu i certyfikowanych rozwiązań chroniących przewód przed uszkodzeniem wskutek pracy gruntu i zapewniającym szczelność i elastyczność wpięcia lub przejścia przez ścianę studni oraz dopuszczonych do pracy w danym środowisku.

Wymagania dotyczą również włączenia wszystkich obiektów tworzywowych (np. zbiorników na nieczystości ciekłe itp.)

Prace demontażowe

Przewody przeznaczone do likwidacji i pozostające w gruncie należy zdezynfekować, na całej długości szczelnie zamulić i końcówki szczelnie zaślepić materiałem wodoodpornym i odpornym na środowisko z jakim ma styczność.

Przewody przeznaczone do likwidacji ale nie przewidziane do pozostawienia w gruncie (np. w skutek kolizji z projektowanymi przewodami) należy wydobyć z wykopu.

Materiał demontowany wywieźć z budowy do punktu przyjmowania gruzu i utylizacji materiałów z budowy na koszt wykonawcy.

Oznakowania

Przebieg wykonanych sieci i przykanalików oznakować w terenie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewody układać w temperaturze powyżej 0°C . Prace betonowe w temperaturze powyżej $+8^{\circ}\text{C}$.

Przed zakończeniem dnia pracy lub zejściem z budowy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu przed zamuleniem.

Wszystkie wykonane instalacje zabezpieczyć na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się warunkami technicznymi [3].

9.7.3 Wymagania wykonawcze robót ziemnychWykonywanie wykopów.

Przed rozpoczęciem prac wytyczyć trasę wykopu przez uprawnionego geodetę zgodnie z projektem.

Usunąć warstwę humusu do ponownego wykorzystania oraz warstwę drogową i chodnikową.

Prace ziemne prowadzone mechanicznie, a w miejscach w odległości co najmniej 2 m - ale nie mniejszej od tej jakiej wymaga właściciel budynku lub infrastruktury podziemnej - od budynku i spodziewanych kolizji z sieciami infrastruktury podziemnej – ręcznie do głębokości zgodnej z profilami podłużnymi i poprzecznymi z uwzględnieniem warstw do ułożenia pod projektowanym kanałem.

Wykop do górnej krawędzi bloku oporowego realizować według powyższych zasad, natomiast do rzędnej spodu bloku pogłębiać ręcznie tuż przed ułożeniem bloku.

Minimalne wymiary wykopu zgodne z rysunkami. W przypadku wykonywania przestrzeni roboczej wymiary co najmniej zgodne z [7].

Podłoże wyprofilowane tak, aby kąt podparcia kanału wynosił 90° .

Ściany wykopu proste, deskowane szczelne na całej długości wykopu liniowego i obwodzie wykopu punktowego. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez deskowania o ścianach ukosowanych zgodnych z [8], przy czym bezwzględnie należy szalować każdą ścianę wykopu od strony jezdni, chodników, budynków i obie ściany wykopów wykonywanych w jezdniach i chodnikach, aby uniknąć klina odłamu z tych powierzchni. Przy dużym natężeniu ruchu deskowanie odpowiednio wzmacniać.

W trakcie wykonywania wykopu w jezdniach i chodnikach deskowanie układać sukcesywnie i niezwłocznie po wybraniu każdej kolejnej warstwy co najwyżej 30 cm. Podczas zasypywania wykopu deskowanie usuwać również sukcesywnie po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy co najwyżej 20 cm.

W przypadku zbliżeń krawędzi podłużnej wykopu na odległość mniejszą niż 2 m do budynków, licząc od bliższej krawędzi wykopu, gdy dno wykopu występuje poniżej fundamentów budynku bezwzględnie wymagane jest deskowanie od strony budynku dodatkowo wzmacniane celem przeciwdziałania uszkodzeniu budynku.

W trakcie wykonywania wykopu podczas zbliżeń do budynku deskowanie układać sukcesywnie i niezwłocznie po wybraniu każdej kolejnej warstwy co najwyżej 30 cm. Podczas zasypywania wykopu deskowanie usuwać również sukcesywnie po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy co najwyżej 20 cm.

Powyższe uwagi dotyczące zabezpieczenia budynków, jezdní i chodników odnoszą się również do sieci infrastruktury podziemnej biegnących równolegle do prowadzonego wykopów odległości do 2 m. Należy wówczas zabezpieczyć wykop od strony przebiegających istniejących przewodów w sposób podany powyżej, zapobiegając usuwaniu się warstw gruntu pod biegnącymi przewodami.

O sposobie prowadzenia robót ziemnych, deskowania i ostatecznym sposobie zabezpieczenia wykopów decyduje kierownik budowy. Deskowanie zgodne z BN-83/8836-02. Wykonana obudowa powinna być odebrana wpisem do dziennika budowy.

Jeśli warunki lokalne na to pozwalają grunt wydobyty z wykopu, a przewidziany do ponownego wykorzystania składować w obrębie budowy wg zasad podanych w normie [7], pozostały grunt natychmiast wywozić z terenu budowy.

Przed rozpoczęciem prac należy wykonać dokumentację zdjęciową wszystkich budynków i nawierzchni w pobliżu prowadzonych prac.

Zasypywanie wykopów wzdłuż przewodu

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Podsypki dolnej nie zagęszczać. Rozgarnąć równo z wymaganym spadkiem warstwami 10 cm, do maksymalnie 15 cm. Pod kielichami wykonywać zagłębienie, tak aby przewody nie opierały się na złączach.

Podsypka górna zagęszczana ręcznie warstwami po 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 90 % standardowej skali Proctora.

Obsypka zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka wstępna i zasypka zagęszczane ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka główna numer 1 i 2 zagęszczane mechanicznie warstwami nie większymi niż 30 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

W terenie zielonym (trawniki) w odległości co najmniej 1 m od terenów utwardzonych dopuszcza się zagęszczenie zasypki i zasypki głównej 1 i 2 uzyskując współczynnik Proctora na poziomie 85 % standardowej skali Proctora.

Ławę wzmacniającą wykonać stabilizując cementem i zagęścić mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm.

Nie wolno używać materiału do zasypiania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku, gdy przewód kanalizacyjny bez preizolacji ułożony jest powyżej głębokości h_k , licząc do jego górnej krawędzi, podanej w danych technicznych, warstwę zasypki należy wypełnić na tych odcinakach, warstwą żużla ciepłochronnego dopuszczonego do stosowania w budownictwie lub keramzytem. Granulacja powinny spełniać wytyczne jakie podano w podpunkcie dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych. Sposób zagęszczenia jak dla zasypki. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się ocieplenie przewodów styropianem.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie, przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Po ułożeniu rur, nad rurami ułożyć taśmę ostrzegawczą sygnalizacyjną z PE wkładką metalową.

Zasypywanie wykopów w strefie studni tworzywowej i innych obiektów kanalizacyjnych tworzywowych

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Strefa studni obejmuje pas szerokości 50 cm wokół studzienki na całym jej obwodzie, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod jej dnem o grubości co najmniej 10 cm.

Strefa przewodu obejmuje wydzielony pas ze strefy studzienki, mający szerokość co najmniej 30 cm licząc w poziomie od krawędzi rury w każdą stronę.

Podsypkę dolną w strefie studni, poza strefą przewodu, zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Warstwę podsypki dolnej bezpośrednio pod dnem studzienki grubości 5 cm nie zagęszczać bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas układania kolejnych warstw. Pozostałe warstwy tzn. podsypkę górną i zasypkę główną 3, na całej wysokości strefy studzienki, poza strefą przewodu, zagęszczać ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm lub z użyciem lekkiego sprzętu mechanicznego warstwami nie większymi niż 30 cm szczelnie, niezwłocznie po ułożeniu studzienki, w taki sposób, aby nie spowodować odkształceń studni, do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy studni. Wypełnienia wykopu poza strefą studzienki wykonać tak samo, jako dla strefy studni. W studniach ułożonych w pasie drogowym zasypkę 3 pomiędzy zwieńczeniem do głębokości 60 cm poniżej dna pierścienia podporowego do dolnej krawędzi warstwy konstrukcyjnej drogowej wykonać z gruntu (zasypki 3) stabilizowanego cementem o marce $R_m=GS\ 2.5MPa$.

Ławę wzmacniającą wykonywać stabilizując cementem i zagęszczać mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm..

Przy zagęszczaniu warstw w strefie przewodu włączonego do studni podsypkę dolną zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora, oprócz warstwy grubości 5cm pod rurą, którą należy wyprofilować bez zagęszczania. Zagęszczanie podsypki górnej, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki wykonać ręcznie, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Pozostałe warstwy w strefie przewodu zagęszczać mechanicznie sprzętem lekkim w taki sposób, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Grubości warstw tak jak w przypadku zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy przewodu.

Ławę wzmacniającą wykonywać stabilizując cementem i zagęszczać mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm. Poziomem ławy wzmacniającej pod przewodem w strefie przewodu nawiązywać do poziomu ławy wzmacniającej w strefie studzienki, a powstałą przestrzeń wypełniać i wykonywać jak podsypkę dolną w strefie przewodu.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Zasypywanie wykopów w strefie studni betonowej i innych obiektów kanalizacyjnych betonowych

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Strefa studni obejmuje pas szerokości 50 cm wokół studzienki na całym jej obwodzie, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod jej dnem o grubości co najmniej 10 cm.

Strefa przewodu obejmuje wydzielony pas ze strefy studzienki, mający szerokość co najmniej 30 cm licząc w poziomie od krawędzi rury w każdą stronę.

Studzienkę ustawiać na prefabrykowanym fundamencie.

Jeśli rysunek przekroju przez strefę studni wskazuje na konieczność wykonania podbudowy betonowej należy ją wykonać pod studnią lub płytą fundamentową prefabrykowaną (jeśli ta płyta zgodnie z rysunkiem studni jest wymagana) z betonu lekkiego.

Podsypkę dolną w strefie studni, poza strefą przewodu, zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Pozostałe warstwy tzn. podsypkę górną i zasypkę główną 3, na całej wysokości strefy studzienki, poza strefą przewodu, zagęszczać ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm lub z użyciem lekkiego sprzętu mechanicznego warstwami nie większymi niż 30 cm szczelnie, niezwłocznie po ułożeniu studzienki, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń izolacji studzienki, do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy studzienki. Wypełnienia wykopu poza strefą studzienki wykonać tak samo, jako dla strefy studzienki. W studzienkach ułożonych w pasie drogowym zasypkę 3 pomiędzy zwieńczeniem do głębokości 60 cm poniżej zwieńczenia wykonać z gruntu (zasypki 3) stabilizowanego cementem o marce $R_m=GS\ 2.5MPa$.

Ławę wzmacniającą wykonywać stabilizując cementem i zagęszczać mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm..

Przewody ułożone w strefie przewodu strefy studni betonowej mogą przechodzić nad podbudową betonową i/lub płytą fundamentową studni. Przy zagęszczaniu warstw w strefie przewodu włączonego do studni podsypkę dolną zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Zachować grubość podsypki dolnej pomiędzy płytą fundamentową studni, a dnem rury co najmniej 5 cm. Zagęszczanie podsypki górnej, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki wykonać ręcznie, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Pozostałe warstwy w strefie przewodu zagęszczać mechanicznie sprzętem lekkim w taki sposób, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Grubości warstw tak jak w przypadku zasypywania wykopu wzdłuż przewodu. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy przewodu. Przy zagęszczaniu wykopu uważać by nie uszkodzić podbudowy betonowej i ławy fundamentowej studzienki.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Oznakowanie montowanych przewodów

Nad wierzchem rur przewodowych (lub osłonowych wykonywanych wykopem otwartym) na wysokości ok. 30cm układać taśmę ostrzegawczą sygnalizacyjną z PE wkładką metalową. Taśma powinna zachodzić na ściany budynków i obiektów wodociągowych.

Dodatkowe wzmocnienia gruntu

W przypadku, gdy w trakcie wykonywanych prac natrafi się na grunty słabonośne należy podbudowę dostosować na klasy nośności gruntu (np. poprzez wykonanie ławy betonowej lub stabilizowania gruntu cementem) pod przewodami lub obiektami gwarantującymi im stabilność. Decyzję o sposobie wzmocnienia gruntu podejmuje kierownik budowy w konsultacji z przedstawicielem inwestora. Prace to można zakwalifikować jako roboty dodatkowe nie mogące się wcześniej przewidzieć.

Odtworzenia nawierzchni ulic, chodników i placów.

Istniejące tereny ulicy, chodników, placów i innych powierzchni utwardzonych przywrócić do stanu pierwotnego, co najmniej nie gorszego niż przed rozpoczęciem prac. Tereny utwardzone odtworzyć zgodnie z zasadami sztuki budowlanej branży budowlano-drogowej i wytycznymi właścicieli terenu i dokonać odbioru przez właściciela terenu. O pracach odtworzeniowych przy nawierzchniach drogowych poinformować właściciela terenu na co najmniej 7 dni przed datą rozpoczęcia prac, chyba, że uzgodnienia z nim mówią inaczej.

Tam gdzie projektowane są nowe nawierzchnie lub nowe ciągi ulic, chodników i placów prace wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną drogową opracowania i nie wchodzi one w zakres tego rozdziału.

Tam gdzie wykonuje się warstwę konstrukcyjną nawierzchni zasypkę główną 2 wzdłuż przewodu wykonać do wysokości warstwy konstrukcyjnej, natomiast przy osadzaniu studni, studzienek i innych obiektów stosować się do wytycznych montażu włączów w strefie konstrukcyjnej drogowej o odpowiedniej nośności.

Ochrona środowiska.

Podczas prac stosować się do przepisów o ochronie środowiska naturalnego. Chronić drzewostan. Zarówno części nadziemne jak i podziemne. Pnie drzew znajdujące się w obrębie pracy ciężkiego sprzętu obudowywać materiałami ochronnymi do wysokości zasięgu pracy sprzętu.

Ewentualne odkryte systemy korzeniowe, na czas odkrycia, powinny być zraszane wodą, okryte np. darnią, a czas prac w takim przypadku powinien być skrócony do niezbędnego minimum i natychmiast po zakończeniu wykopu w tym miejscu zasypywany.

W przypadku zbliżania się do drzew kierownik budowy powinien podjąć decyzję czy i w jaki sposób należy zabezpieczyć przed przechyłem lub przewróceniem się drzewa np. stosując podpory, odciąg i itp.

Krzewy i drzewa będące na trasie wykopów lub mogące kolidować z pracami należy na czas budowy tymczasowo przesadzić i zapewnić przez ten czas ich pielęgnację. Stosować się do uzgodnień z właścicielem terenu i odpowiednimi organami.

Przed przystąpieniem do prac należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej gdzie ona występuje. Glebę należy składować oddzielnie, a po zakończeniu robót użyć ją do formowania terenu, jako warstwy wierzchniej

Roboty należy zorganizować i prowadzić tak, aby czas, w jakim odsłonięty grunt narażony będzie na erozję wiatrową, był jak najkrótszy.

Odtworzenia terenów zielonych

Krzewy kolidujące z prowadzonymi pracami, a nie przeznaczone do wycinki, należy na czas budowy przesadzić tymczasowo, zabezpieczyć i pielęgnować w neutralnym miejscu, a po skończonych pracach przesadzić na dotychczasowe miejsce lub, jeśli z przyczyn obiektywnych jest to niemożliwe, w nowe miejsce wskazane przez właściciela terenu. W przypadku gdy krzewy ulegną zniszczeniu należy dokonać nowych nasadzeń.

Istniejące tereny zielone należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Wierzchnią warstwę odtworzyć warstwą ziemi urodzajnej wcześniej zdjętej z wykopu i przechowywanej oddzielnie. Przy zasypywaniu wykopu w terenie zielonym nad wykopem należy pozostawić niewielką skarpe celem późniejszego samoistnego dogęszczenia i zrównania się z istniejącym terenem.

Po zasypaniu wykopu na terenie zasiać trawę.

Zapewnić pielęgnację zasianych trawników i posadzonych drzew i krzewów, w tym podlewanie przez okres co najmniej pierwszych trzech miesięcy, chyba że uzgodnienia z właścicielem terenu okres ten wydłużają.

Obiekty małej architektury

Obiekty małej architektury (np. tablice, ławki itp.) kolidujące z prowadzonymi pracami należy na czas budowy zdemontować i zabezpieczyć, a następnie zabudować w sposób niegorszy na dotychczasowych miejscach lub, jeśli z przyczyn niezależnych, nie jest to możliwe, w nowym uzgodnionym z właścicielem terenu miejscu.

Odwodnienie wykopów

Nie wolno dopuścić do uplastycznienia gruntów rodzimych (ściany i dna wykopu oraz gruntów przewidzianych do zastępania wykopu).

Przy gruntach wrażliwych na zawilgocenie bezwzględnie konieczne jest zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych. W przypadku napływu wód gruntowych wykonawca jest zobowiązany do podjęcia odpowiednich środków w celu odwodnienia wykopów. Proponuje się wykonanie wzdłuż wykopu na jego dnie, kanału do zbierania wody z wykopu z miejscowymi zagłębieniami (tzw. rzapi), w których w perforowanym koszu umieszczone zostaną pompy zatapialne do wypompowania zebranej wody na teren przyległy do miejscowych cieków i rowów melioracyjnych po uprzednim uzyskaniu stosownych zezwoleń i decyzji. Kanał wykonać ze spadkiem w kierunku zagłębień i wypełnić materiałem podanym w podrozdziale dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych.

W przypadku intensywnych lub długotrwałych opadów atmosferycznych wykopy, szczególnie ich ściany należy chronić np. plandekami przed rozmiękczeniem i utratą stateczności.

Po każdym intensywnym i długotrwałym opadach atmosferycznych sprawdzać stateczność deskowań i skarp wykopów.

Zabezpieczenie odkrytych instalacji: kolizje

Przed przystąpieniem do prac zapoznać się z dokumentacją techniczną oraz uzgodnieniami stron zainteresowanych i stosownie do warunków przedstawionych w uzgodnieniach wykonać oznakowanie, zabezpieczenia i ustalić termin prowadzenia robót.

O pracach powiadomić właścicieli infrastruktury podziemnej występującej w zasięgu robót i na trasie prowadzenia projektowanych przewodów z wymaganym przez nich wyprzedzeniem ale nie mniejszym niż 7 dni do momentu rozpoczęcia prac.

W miejscach spodziewanych kolizji poprzecznych z przewodami istniejącymi prace ziemne prowadzić ręcznie (w odległości 2 m).

Wykopy w terenie silnie zagęszczonym kolizjami oraz w odcinkach na których następuje zbliżenie wzdłużne (w odległości do 2 m) z przewodami istniejącymi prace prowadzić wyłącznie ręcznie. Uwaga: w przypadku gdy właściciel infrastruktury podziemnej wymaga aby roboty ziemne prowadzić ręcznie w odległości większej niż 2m od spodziewanych kolizji lub zbliżeń z jego infrastrukturą należy stosować się do jego wymagań i zachować wymaganą przez niego odległość robót ręcznych. Zaleca się, szczególnie przy przewiertach i przeciskach (jeśli występują), przed przystąpieniem do robót ziemnych właściwych wykonywać w ramach prac przygotowawczych przekopy punktowe kontrolne w miejscach spodziewanych kolizji i zbliżeń wzdłużnych. Po potwierdzeniu kolizji przystąpić do zabezpieczenia odkrytych instalacji.

Przez cały okres trwania prac należy zabezpieczyć wszelkie odkryte instalacje, zgodnie z przepisami i wytycznymi właścicieli infrastruktury podziemnej. Na czas budowy zabezpieczyć istniejące urządzenia i przewody przed zniszczeniem. Stosować podwieszenia i podparcia istniejących przewodów w sposób nie powodujący ich uszkodzenia.

W przypadkach kolizji z innymi urządzeniami i przewodami stosować wymagane rury lub mufy ochronne na przewodach.

O kolizjach i zbliżeniach informować właścicieli przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury podziemnej i nadziemnej i prace prowadzić pod ich nadzorem i zgodnie z poczynionymi uzgodnieniami. W przypadku wątpliwości, wyjaśniać je na bieżąco z właścicielami infrastruktury.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń wzdlużnych z istniejącymi kablami elektrycznymi, elektroenergetycznymi, światłowodowymi, telefonicznymi przewidziano montaż dwudzielnych rur AROTA fi160, fi110 w zależności od grubości kabla oraz napięcia (minimum fi110 koloru niebieskiego dla kabli nN i minimum fi160 koloru czerwonego dla kabli SN). Rura powinna sięgać po 0,5m poza skrajnię zewnętrznych projektowanych przewodów. Kolizje przewodów elektrycznych, elektroenergetycznych i światłowodowych należy rozwiązywać zgodnie z normą PN-76/E-05125, N-SEP-E-004 oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Kolizje i zbliżenia z przewodami telekomunikacyjnymi rozwiązywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku (Dz. U. nr 219, poz.1864 z późniejszymi zmianami) oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Kolizje i zbliżenia z przewodami gazowymi należy rozwiązywać zgodnie z normą PN-91/M-34591 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 czerwca 2013 r. (Dz.U. nr 0, poz. 640 z późniejszymi zmianami) oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Uwaga: nie wyklucza się występowania niezinventaryzowanych przewodów podziemnych kolidujących z projektowanymi przewodami oraz rzeczywiste przesunięcia (pionowe i poziome) zinventaryzowanych przewodów w stosunku do tras umieszczonych na mapie wynikających z niedokładności inwentaryzacyjnych. Nie wyklucza się wystąpienia przewodów ułożonych po dacie wykonania poniższego opracowania. Przed przystąpieniem do robót powinno się zaktualizować informacje na temat występującej infrastruktury.

O sposobie lokalizacji kolizji i zbliżeń, zabezpieczenia i ochrony istniejących i projektowanych przewodów decyduje kierownik budowy.

Za aktualizację i potwierdzenie informacji zawartych na mapie z projektowaną trasą przed przystąpieniem do robót odpowiada kierownik budowy.

Zabezpieczenie wykopów

Wykopu zabezpieczyć przed osuwaniem ziemi.

Wykopy zabezpieczyć przed upadkami i przypadkowym dostępem osób nieupoważnionych. W razie konieczności oświetlać wykopy przez noc lub stosować sygnalizację świetlną.

Stosować przenośne, obwodowe wygrozdenia wykopów zamykanymi systemowymi elementami ogrodzeniowymi (np. ramy stalowe z siatką lub poprzecznymi prętami o wysokości 1,5m do 2,1 m), atestowane systemowe kładki dla pieszych z barierkami i drabiny dla pracowników (wg zasad normy [7]) oraz stosować odpowiednie tablice informacyjne zgodne z przepisami bhp.

W pasie drogowym pełne zabezpieczenie wykopu (od nacisku pojazdów) na okoliczność ruchu pieszego i kołowego.

Ochrona przed pyłem i hałasem

W celu minimalizacji uciążliwości przy prowadzeniu prac ziemnych związanych z okresowym, podczas prowadzenia budowy, wzrostem stężeń pyłu w przypadku wystąpienia warunków powodujących znaczne przesuszenie podłoża należy okresowo zraszać podłoże.

Ponieważ wielkość emisji pyłu jest uzależniona od warunków meteorologicznych, powierzchni odsłoniętego terenu i rzeźby terenu za każdym razem przeciwdziałanie znacznemu rozprzestrzenianiu się pyłu dostosować w zależności do panujących warunków.

Hałas, którego źródłem będzie praca sprzętu budowlanego będzie miał zasięg lokalny, charakteryzować się będzie niskim natężeniem. W celu zminimalizowania tych uciążliwości należy przewidzieć prowadzenie prac hałaśliwych takich jak praca młotami pneumatycznymi czy wibratorami tylko w porze dziennej, ograniczyć do minimum pracę tych urządzeń, o chwilowych niedogodnościach należy uprzedzić osoby które będą narażone na ich wpływ.

9.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3], wytycznymi odbiorcy ścieków [4] i wytycznymi producenta systemu.

Odbiory przeprowadzić w obecności odbiorcy ścieków zgodnie z warunkami technicznymi [4].

Po pozytywnej próbie szczelności wykonać obsypkę ułożonych rur mieszanką piaszkowo – żwirową do wysokości 25cm ponad ich wierzch - pozostałą część zasypki wykonać mechanicznie odspojonym gruntem pozbawionym kamieni i gruzu.

Podczas odbioru prac ziemnych należy zwrócić uwagę na prawidłowość zastosowanych materiałów przy zasypywaniu wykopu, sposobu zagęszczania, stopnia uzyskania standardowego współczynnika Proctora i ich zgodność z projektem.

Odbiorowi powinny być podlegać uszczelki i inne uszczelnienia w studniach i innych obiektach sanitarnych pod względem poprawności doboru materiałów.

Przed zasypaniem wykopu sporządzić inwentaryzację geodezyjną sieci i przykanalików.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni podlegają dodatkowo odbiorowi przez właściciela gruntu.

Kanał przygotowany do próby szczelności powinien być zastabilizowany poprzez wykonanie obsypki piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, ubijaniem warstwowo, z pozostawieniem połączeń rur i połączeń ze studzienkami nie zasypanych. Przeprowadzić próbę szczelności kanału na eksfiltrację napełniając kanał od dołu ze studzienki położonej najniżej na badanym odcinku. Wodę należy doprowadzić powoli z otwartego zbiornika. Ciśnienia, czas i procedura próby zgodna z warunkami technicznymi [3].

W przypadku nieszczelności złącze należy wymienić, a próbę powtórzyć. Temperatura zewnętrzna podczas próby nie może być niższa niż +10°C.

Wykonane kanały poddać inspekcji telewizyjnej obrazem kolorowym o jakości co najmniej SVCD (480x576) który musi zawierać: oznaczenie odcinka, średnica rurociagu, odległość kamery od punktu startowego, spadek chwilowy kanału. Do zapisu elektronicznego załączyć wydruk w układzie wysokościowo-odległościowym.

Odchyłki w wykonaniu sieci zgodnie z warunkami technicznymi [3].

9.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [6] oraz innych przepisach związanych z charakterem prac.

Wykopy wykonywać zgodnie z normą [7].

9.10 Wytyczne dla innych branż

Odtworzenia dokonywać zgodnie ze stanem zastanym wg sztuki budowlanej i wytycznych właścicieli gruntu.

Odtworzenie nawierzchni w miejscu wykopów i przekopów wykonanych w pasie drogi gminnej można wykonać tylko pod warunkiem potwierdzenia przez właściwe laboratorium geotechniczne właściwego zagęszczenia gruntu w nasypie oraz właściwej nośności na powierzchni robót ziemnych - moduł wtórny spełniający kryteria kategorii ruchu dla danej drogi.

Prowadzenie robót w miejscach strategicznych pasów drogowych wykonać w oparciu o projekt tymczasowej organizacji ruchu zastępczego na czas prowadzenia robót.

9.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Powyższa dokumentacja techniczna nie zwalnia Wykonawcy z wizji lokalnej w terenie i złożenia oferty oraz sporządzenia kalkulacji cenowej kosztów robót zgodnie z faktycznym zakresem prac. Na podstawie wizji lokalnej Wykonawca określa indywidualnie i ujmuje w kalkulacji cenowej stopień skomplikowania, trudności oraz fazy robót przygotowawczych, pośrednich, a także konieczne roboty dodatkowe w celu wykonania zadania ujętego w niniejszej dokumentacji.

W gestii Wykonawcy powinno być ponadto:

- zapewnienie kierowania robotami,
- sporządzenie projektu odwodnienia wykopów, w przypadku napływu wód gruntowych oraz projektu deskowania wykopu,
- dostarczenie dokumentacji konstrukcyjno-wykonawczej elementów betonowych i żelbetowych wykonywanych na budowie i wg niej przeprowadzenie wszelkich prac,
- sporządzenie i zatwierdzenie projektów organizacji ruchu jeśli nie dysponuje nimi Inwestor,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej przez uprawnionego geodetę w tym inwentaryzacji powykonawczej robót.

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora i odbiorcy ścieków. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie / zgodnie z zastosowaną technologią.

Po wytyczeniu trasy w terenie w gestii Wykonawcy jest zweryfikowanie kątów załamania tras i zamówienie dennic studzienek i kinet tworzywowych zgodnie ze stanem faktycznym bez konieczności wprowadzenia przewodów bez dodatkowych kształtek, chyba że dokumentacja w danym miejscu dopuszcza taką możliwość.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

9.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, sierpień 2003;
- [4] warunki techniczne wydane przez Odbiorcę Ścieków;
- [5] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 12. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, wrzesień 2006;

- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, Nr 47, poz. 401);
- [7] PN-B-10736;1999; Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- [8] PN-86/B-02480; Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- [9] PN-EN 1610; marzec 2002; Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- [10] PN-EN 1917; październik 2004; Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe;
- [11] PN-EN 124; lipiec 2000; Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterownie jakością;
- [12] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017, nr 0, poz. 1566 z późniejszymi zmianami);
- [13] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- [14] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010, nr 213, poz. 1397);
- [15] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. – o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008, nr 199, poz. 1227 z późniejszymi zmianami);
- [16] – nie dotyczy;
- [17] – nie dotyczy;
- [18] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001, nr 72, poz. 747 z późniejszymi zmianami);
- [19] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska (Dz.U. 2006, nr 137, poz. 984 z późniejszymi zmianami);
- [20] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999, nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami);
- [21] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (Dz.U. 1985, nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2016, nr 0, poz.1440)).

10. Kanalizacja deszczowa grawitacyjna

10.1 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt grawitacyjnej sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej w stadium projektu wykonawczego do budynku w Węglińcu (59-940) dz. nr 168/1, 181, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Celem opracowania jest przygotowanie zadania do fizycznej realizacji.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt kanalizacji deszczowej odbierającej wody opadowe i roztopowe z połąci dachowych przedmiotowego budynku i odprowadzającej je do grawitacyjnego kolektora kanalizacji deszczowej ułożonego w działce drogowej nr 181.

Granicą opracowania jest wpicie w istniejącą studnię wpicia SDW oraz projektowane rury spustowe RS.

Inwestycja realizowana jest na działkach nr: 168/1, 181, Obr. Węglińiec - 1, 59-940 Węglińiec, j. ew. 022506_4.

Przebieg kanalizacji deszczowej oraz zakres i granice opracowania przedstawiają załączone do opracowania rysunki.

10.2 Terminologia

Terminologia użyta w niniejszym opracowaniu zgodna z terminologią zawartą w warunkach technicznych [3] i [5] oraz ustawie [18].

10.3 Stan istniejący

Obecnie w ulicy sąsiadującej działką, na której projektuje się budynek przedszkola znajduje się sieć kanalizacyjna k300, w którą zgodnie z warunkami należy wpiąć projektowane przyłącze. Działka drogowa znajduje się w zarządzie Inwestora.

10.4 Rozwiązania ogólne

Kanalizacja deszczowa zaprojektowana i wykonana zgodnie z pozycjami przywołanymi oraz związanymi wyszczególnionymi na końcu rozdziału, do grawitacyjnego odprowadzania wód pochodzenia deszczowego i roztopowego.

Projektuje się przyłącze deszczowe odbierające wody opadowe i roztopowe z połąci dachowych przedmiotowego budynku i odprowadzające do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

Na kanalizacji deszczowej projektuje się zbiornik retencyjny służący wyrównywaniu przepływów w okresie deszczy nawalnych.

Po każdym deszczu nawalnym należy zbiornik retencyjny opróżnić za pomocą pompy przenośnej. Wypompowywana wodę należy odprowadzić do studzienki D09.

Dodatkowo na wejściu do studzienki D09 projektuje się zasuwę nożową umożliwiającą redukcję (a nawet odcięcie) strumienia odprowadzanej deszczówki. Ma to na celu odciążenie miejskiej sieci kanalizacyjnej w okresie intensywnych opadów. Nadmiar wody ma być gromadzony w zbiorniku retencyjnym – ZD.

Dane techniczne:

- natężenie przepływu wód deszczowych (przy deszczu nawalnym) $q_d = 30 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- natężenie przepływu wód deszczowych (dla $15 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$) $q_{d15} = 3,0 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- strefa przemarzania gruntu $h_z = 0,8 \text{ m}$;
- minimalna głębokość ułożenia przewodu bez izolacji (licząc od powierzchni terenu do górnej krawędzi rury) $h_k = 1,0 \text{ m}$;

10.5 Rozwiązania projektowe

10.5.1 Roboty ziemne

Kanalizacja deszczowa ułożona w gruncie metodą wykopu otwartego szczelnie oszalowanego na podsypkach z zasypkami i obsypkami. Po wykonaniu prac montażowych wykop zasypany zgodnie z rysunkiem przedstawiającym przekroje poprzeczne przez wykop.

Studzienki kanalizacyjne, wpusty i inne obiekty kanalizacyjne montowane metodą wykopu otwartego szczelnie oszalowanego w gruncie na podsypkach z zasypkami i obsypkami.

Rzędne ułożenia przewodów i studzienek w gruncie przedstawiają rysunki. Ostatecznie rzędnymi włączów i rusztów nawiązać do rzędnych odtwarzanego terenu.

Wymiana gruntu w strefie konstrukcyjnej przewodu przy wykopach liniowych. Dopuszcza się wykorzystanie gruntu rodzimego wydobytego z wykopu do wykonania tylko trzech warstw przykrycia przewodu: zasypki, zasypki głównej 1 i zasypki głównej 2. Grunt rodzimy wykorzystany do wykonania tych warstw musi spełniać wymagania podane w podrozdziale „założenia materiałowe” podpunkt C niniejszego rozdziału. W miejscach gdzie grunt wydobyty z wykopu nie spełniałby tych wymagań należy go zastąpić materiałem spełniającym te kryteria. Przy wykopach punktowych pod studzienki, wpusty i inne obiekty kanalizacyjne pełna wymiana gruntu.

Humus składowany oddzielnie a następnie rozplantowany nad wykopami.

Ziemia wydobyta z wykopu, a niewykorzystana do ponownego zasypania wykopu wywieziona na najbliższe wysypisko śmieci lub na budowę przyjmującą grunt lub gruz do niwelowania terenu. Inwestorowi przedstawić stosowne poświadczenia.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszej głębokości niż h_k należy stosować warstwy dociepleniowe przykrywcze lub rury preizolowane.

Nie wolno dopuścić do przemarznięcia, nawodnienia i uplastycznienia gruntu w wykopie, stosując wypompowywanie wody z wykopu lub/i plandeki lub inne zabezpieczenia. W przypadku wystąpienia takiego zjawiska bezwzględnie należy, po osuszeniu, grunt przemarznięty, nawodniony lub uplastyczniony zastąpić gruntem niewysadzinowym.

W trakcie realizacji inwestycji należy zapewnić stałe odwodnienie wykopu z wód gruntowych i opadowych z zabezpieczeniem ścian wykopu i warstw podłoża przed uplastycznieniem, stosując np. kanał zbiorczy w dnie wykopu zakończony miejscowymi

zagłębieniami (tzw. rzapiami pompy), w których w perforowanym koszu umieszczone zostaną pompy zatapialne do wypompowania zebranej wody na teren przyległy do miejscowej kanalizacji ogólnospławnej po uzyskaniu zgody właściciela kanalizacji (lub do cystern i wywożąc z terenu budowy).

Wszystkie przegłębienia wykopu poniżej wymaganych rzędnych należy uzupełnić gruntem niewysadzinowym.

Po zasypaniu wykopów teren nad wykopem odtworzony do stanu istniejącego w jakości nie gorszej niż przed rozpoczęciem prac.

10.5.1.1 Roboty odtworzeniowe nawierzchni utwardzonych

Wszystkie nawierzchnie które uległy naruszeniu wskutek robót związanych z realizacją niniejszego zadania należy odtworzyć co najmniej do stanu pierwotnego.

Po wykopach prowadzonych wzdłuż chodników, przedmiotowe chodniki odtwarzane w całości. Po wykopach prowadzonych w poprzek chodników oraz w poprzek i wzdłuż jezdni nawierzchnia odtworzona do stanu pierwotnego nad wykopem ze zwiększeniem powierzchni o około 15% poza krawędź wykopu.

Odtworzenia nawierzchni z materiałów prefabrykowanych (płyty chodnikowe, kostki betonowe, krawężniki itp.) wykonywane materiałem pozyskanym z rozbiórki uzupełnianym nowymi elementami w przypadku elementów zniszczonych. Wzorem i fakturą nawiązać do istniejących nawierzchni do stanu sprzed rozbiórki. Do wbudowania można używać tylko materiałów pełnowartościowych.

Odtworzenia nawierzchni z mas wylewanych na budowie wykonywane w całości materiałem nowym przywiezionym na budowę w postaci gotowej masy.

Podbudowy pod wszystkie odtwarzane nawierzchnie oraz nawierzchnie szutrowe w całości z materiałów nowych. Prace odtworzeniowe prowadzić zgodnie z technicznym projektem odtworzeń.

Prace odtworzeniowe prowadzić zgodnie z wytycznymi właścicieli terenu i zarządców dróg.

W zakres prac nie wchodzi wykonywanie terenu projektowanego nad wykopem który został ujęty w ramach innych opracowań.

Odtworzenie nawierzchni w miejscu wykopów i przekopów wykonanych w pasach drogowych można wykonać tylko pod warunkiem potwierdzenia przez właściwe laboratorium geotechniczne właściwego zagęszczenia gruntu w nasypie oraz właściwej nośności na powierzchni robót ziemnych - moduł wtórny spełniający kryteria kategorii ruchu dla danej drogi.

Po skończonych pracach należy odtworzyć do stanu pierwotnego wszystkie oznaczenia ruchu drogowego poziome i pionowe które uległy zniszczeniu lub czasowemu demontażowi.

Zaleca się aby przed rozpoczęciem prac sporządzić dokumentację fotograficzną nawierzchni.

10.5.2 Roboty montażowe

Odcinek w gruncie łączony na wcisk (wpust) za pomocą uszczelki wargowych.

Odcinek w obrębie budynków łączony za pomocą kolanek i kształtek łączonych na wcisk.

Zmiany kierunków za pomocą studzienek kanalizacyjnych lub za pomocą kształtek.

Włączenie w sieć za pomocą istniejącej studzienki wpięcia.

Włączenia w prefabrykowane kinety studni dokonywane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odejścia odcinkiem prostym.

Odgązlenia od studni tworzywowych włączane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odejścia w kinecie odcinkiem prostym lub bezpośrednio przy włączeniu kąty włączenia korygowane za pomocą kształtek (kolanek lub przegubów nastawnych) o maksymalnym kącie nie większym niż 45°.

Przewody ułożone na głębokości poniżej h_k podanej w danych technicznych wymaganej dla danej strefy przemarzania gruntem, chyba, że rysunki podają inaczej. Rzędne ułożenia przewodów podają rysunki.

Bloki oporowe stosowane pod każdym dolnym wykolanowaniem odcinka rury przepadowej kaskady studzienek i innych obiektów kanalizacyjnych, pod każdym wykolanowaniem rur pionowych, pod każdym dolnym wykolanowaniem rur prowadzonych ze spadkiem większym niż 25 %, Ponadto bloki oporowe stosowane w dodatkowych miejscach jeśli podaje tak rysunek.

Jeśli na etapie wykonawstwa stwierdzi się, że z istniejącej kanalizacji, do której projektuje się odprowadzenie wód deszczowych, wydobywają się nieprzyjemne zapachy ścieków sanitarnych, należy wykonać klapę przeponową stale zamkniętą na wylocie ze studni.

Prowadzenie robót w miejscach strategicznych a zwłaszcza w miejscu przekroczenia ulic należy wykonać w oparciu o projekt organizacji ruchu zastępczego na czas prowadzenia robót.

10.6 Materiały

10.6.1 Założenia materiałowe ogólne

Ogólne wymagania materiałów wg punktu 4. warunków technicznych [3] i punktu 6. warunków technicznych [5].

Wbudowywane materiały muszą posiadać atesty, aprobaty techniczne, mieć dopuszczenie do stosowania materiałów na terenie Polski w danym środowisku pracy oraz muszą posiadać oznaczenie B lub CE stwierdzające zgodność z dyrektywami Unii Europejskiej.

W przypadku materiałów gruntowych należy wykazać źródło ich pochodzenia.

Przewody, armatura i urządzenia mające styczność ze ściekami, odporne na:

- działanie wód opadowych i roztopowych

Nie dopuszcza się stosowania materiałów z demontażu lub rozbiórki, chyba, że w szczególnych przypadkach zezwala na to przedmiotowa dokumentacja. Każdorazowo należy poinformować Inwestora przed wbudowaniem materiałów pochodzących z rozbiórki lub demontażu.

10.6.2 Założenia materiałowe podstawowe

A. Przewody i kształtki:

- rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U KLASY S (SDR 34; SN 8) lite kielichowe łączone na wpust i uszczelkę wargową wg PN-EN 1401:1999;
- kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U KLASY S (SDR 34; SN 8) kielichowe łączone na wpust i uszczelkę wargową wg PN-EN 1401:1999;

B. Obiekty kanalizacyjne:

- studnie kanalizacyjne włazowe betonowe w kręgach z prefabrykowanymi kinetami wg PN-EN 1917:
 - beton klasy C35/45 wodoszczelny W6, mrozoodporny F50, nasiąkliwość nie większa od 5%, szerokość rozwarcia rys 0,1mm, wskaźnik w/c nie większy od 0,45, maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
 - beton, także w kiniecie, zwarty i jednorodny we wszystkich elementach o parametrach j.w.,
 - cement do produkcji elementów studzienek siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
 - stopnie włazowe pokryte tworzywem sztucznym o minimalnej sile wrywającej stopień nie mniejszej od 5 kN; zalecane w jaskrawym kolorze, montaż fabryczny wg PN-EN 1917,
 - kinety profilowane zgodnie z PN-B 10729; marzec 1999,
 - połączenia elementów studzienek na uszczelki elastomerowe SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
 - pozostałe wymagania zgodne z PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 2063, PN-B 10736, PN-EN 752;
- zwieńczenia D400 studni kanalizacyjnych betonowych:
 - typ przejazdowy wg PN-EN 124:2000 z żelbetowym pierścieniem odciążającym prefabrykowanym z betonu co najmniej C25/30, F150, W8 i płytą żelbetową prefabrykowaną ze zbrojeniem dolnym do przenoszenia obciążeń klasy D400 i pozostałych parametrach betonu nie gorszych jak w przypadku wymagań studzienek betonowych,
 - właz (pokrywa) okrągły klasy D400 o prześwicie fi600, żeliwny odlewany z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, z ryglami lub śrubami z blokadą konstrukcyjną zabezpieczającą przed obrotem i ścięciem śrub lub rygli wg PN-EN 124:2000, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku włazu z ramą, głębokość osadzenia w ramie nie mniej niż 50mm (wg PN-EN 124:2000), wyposażony we wkładkę amortyzacyjną z twardej (60° Sh) gumy, w przypadku stosowania włazów z wypełnieniem betonowym wypełnienie betonowe betonem C35/45 (wg PN-EN 206), w przypadku stosowania włazów wentylowanych otwory wentylacyjne zgodne z PN-EN 124:2000,
 - rama (korpus): okrągła, żeliwna odlewana z żeliwa szarego, wysokość ramy nie mniej niż 150mm, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku ramy z włazem wg PN-EN 124:2000;
- zwieńczenia B125 studni kanalizacyjnych betonowych:
 - typ przejazdowy wg PN-EN 124:2000 z żelbetowym pierścieniem odciążającym prefabrykowanym z betonu co najmniej C25/30, F150, W8 i płytą żelbetową prefabrykowaną ze zbrojeniem dolnym do przenoszenia obciążeń klasy B125 i pozostałych parametrach betonu nie gorszych jak w przypadku wymagań studzienek betonowych,
 - właz (pokrywa) okrągły klasy B125 o prześwicie fi600, żeliwny odlewany z żeliwa szarego z wypełnieniem betonowym, z ryglami lub śrubami z blokadą konstrukcyjną zabezpieczającą przed obrotem i ścięciem śrub lub rygli wg PN-EN 124:2000, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku włazu z ramą, głębokość osadzenia w ramie nie mniej niż 50mm, wyposażony we wkładkę amortyzacyjną z twardej (60° Sh) gumy, w przypadku stosowania włazów z wypełnieniem betonowym wypełnienie betonowe betonem C35/45 (wg PN-EN 206), w przypadku stosowania włazów wentylowanych otwory wentylacyjne zgodne z PN-EN 124:2000,
 - rama (korpus): okrągła, żeliwna odlewana z żeliwa szarego, wysokość ramy nie mniej niż 100mm, z obrobioną mechanicznie powierzchnią styku ramy z włazem wg PN-EN 124:2000;
- studzienki kanalizacyjne inspekcyjne tworzywowe wyposażone w kinety wg PN-EN 476:2000.

W skład studzienki wchodzi:

 - kineta PP ślepa lub przyłączeniowa wraz z uszczelkami przyłączeniowymi,
 - rura trzonowa karbowana PP SN4 fi425,
 - zwieńczenie;
- zwieńczenia studzienek tworzywowych fi425, D400:
 - pokrywa fi425 klasy D400 z żeliwa szarego z ryglami lub śrubami wg PN-EN 124:2000, rama do pokrywy z żeliwa szarego umocowana na sztywno (uniemożliwiające przesunięcie lub kradzież) do podłoża, stożków lub elementów betonowych;
 - rura teleskopowa fi425 L=375 z uszczelką,
 - stożek tworzywowy do przenoszenia obciążeń D400 wraz z tworzywowym adapterem,
 - elementy żelbetowe zwieńczenia z betonu co najmniej C25/30, F150, W8;
- zwieńczenia studzienek tworzywowych fi425, B125:
 - pokrywa fi425 klasy B125 z żeliwa szarego z ryglami lub śrubami wg PN-EN 124:2000, rama do pokrywy z żeliwa szarego umocowana na sztywno (uniemożliwiające przesunięcie lub kradzież) do podłoża, stożków lub elementów betonowych;
 - rura teleskopowa fi425 L=375 z uszczelką,
 - stożek tworzywowy do przenoszenia obciążeń B125 wraz z tworzywowym adapterem,
 - elementy żelbetowe zwieńczenia z betonu co najmniej C25/30, F150, W8;
- studzienki kanalizacyjne inspekcyjne tworzywowe fi400 i fi 315 wyposażone w kinety wg PN-EN 476:2000 typu WAVIN lub równoważne.

W skład studzienki wchodzi:

 - kineta PP ślepa lub przyłączeniowa wraz z uszczelkami przyłączeniowymi,
 - rura trzonowa PP SN4 fi400 i PP lub PVC-U SN4 fi315,
 - zwieńczenie;

Uwaga: przy stosowaniu materiałów równorzędnych zastosować adekwatne sposoby zwieńczeń o odpowiedniej klasie wytrzymałości.

C. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek przewodów zgodne z warunkami technicznymi [3]:

- zasypka główna 2:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek nie większych niż 150 mm;
- zasypka główna 1:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1;
- zasypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1;
- zasypka wstępna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- obsypka:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka górna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach);
- podsypka dolna:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

Tabela nr 1

Średnica nominalna zewnętrzna rurociągu [DN]	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
DN<200 lub DN=200	22
200<DN<600	40

D. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek w strefie studni i innych obiektów kanalizacyjnych w strefie przyłączonego przewodu (tzn. licząc 30 cm od krawędzi rury przyłączonej do studzienki w poziomie w każdą stronę) zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu strefy studni i innych obiektów kanalizacyjnych w strefie przewodu obowiązują te same kryteria odnośnie materiałów i rodzaju warstw, jak w przypadku materiałów i rodzajów warstw użytych do zasypywania przewodów w wykopie, przy czym:

- zasypka główna 1 i 2 oraz zasypka muszą odpowiadać kryteriom, jak dla zasypki głównej 3 w strefie studzienki poza strefą przyłączonego przewodu tzn.:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 przy czym średnica DN oznacza najmniejszą średnicę przewodu wpiętego w studzienkę (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

E. Materiały użyte do podsypek dolnej i górnej oraz zasypki głównej 3 w strefie studni i innych obiektów kanalizacyjnych poza strefą przyłączonego przewodu (tzn. poza liczącą 30 cm od krawędzi rury w poziomie w każdą stronę strefy) zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu strefy studni i innych obiektów kanalizacyjnych poza strefą przewodu obowiązują poniższe kryteria:

- podsypka dolna, górna i zasypka główna 3:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1, przy czym średnica DN oznacza najmniejszą średnicę przewodu wpiętego w studnie (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

Wypełnienie wykopu poza strefą studni i przewodu wokół studni i innych obiektów kanalizacyjnych (pomiędzy szalunkiem a końcem strefy studni) wypełnić materiałem spełniającym kryteria jak dla zasypki głównej 2 nad przewodem.

F. Materiały użyte do zasypek, obsypek i podsypek w strefie armatury i urządzeń kanalizacyjnych posadowionych w gruncie (tzn. licząc 30 cm wokół urządzenia), zgodne z warunkami technicznymi [3].

Przy zasypywaniu w strefie armatury i urządzeń kanalizacyjnych posadowionych w gruncie, obowiązują te same kryteria odnośnie rodzaju warstw, jak w przypadku materiałów użytych do zasypywania przewodów w wykopie, przy czym:

- zasypka główna 1 i 2 oraz zasypka muszą odpowiadać kryteriom, jak dla zasypki wstępnej w strefie przewodu tzn.:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1 (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane o łagodnych krawędziach).

G. Materiały użyte do wypełnienia kanału odwodnieniowego (odwadniającego wykop):

- zasypka kanału odwodnieniowego:
 - grunt nieskalisty, mineralny, gruboziarnisty o maksymalnym rozmiarze cząstek nie większych niż 40 mm (np. żwir płukany) wg [8].

H. Materiały użyte do wykonania ławy wzmocniającej, zgodne z warunkami technicznymi [3]:

- ława wzmocniająca:
 - grunt nieskalisty, mineralny, sypki, niespoisty grubo- lub drobnoziarnisty, różnoziarnisty, za wyjątkiem gruntów pylastych wg [8], o maksymalnym rozmiarze cząstek zgodnych z tabelą nr 1, stabilizowany cementem o zawartości cementu co najmniej 10% masy suchego piasku. (np. żwir, piasek, pospółka, kruszywo łamane).

I. Materiały użyte do wykonania podbudowy betonowej wyrównawczej (pod studzienki), zgodne z warunkami technicznymi [3]:

- warstwa podbudowy betonowej wyrównawczej:
 - beton klasy C8/10 (B10).

Ponadto wszystkie materiały użyte do zasypywania wykopu muszą spełniać wymagania norm PN-B-06712, PN-B-01100.

Dodatkowo do zasypki ułożonych rur przewodowych w pasach dorgowych należy zastosować grunt o następujących parametrach:

- stosować grunt niewysadzinowy,
- zawartość cząstek stałych w gruncie o granulacji poniżej 0,075mm poniżej 15%,
- zawartość cząstek stałych w gruncie o granulacji poniżej 0,02mm poniżej 3%,
- kapilarność bierna poniżej 1m,
- wskaźnik piaskowy powyżej 35.

10.6.3 Wymagania materiałowe szczegółowe

Uszczegółowienie wymagań w stosunku do materiałów instalacyjnych w załączniku dotyczącym zestawień materiałów oraz na rysunkach. Zestawienia określają wymagania w stosunku do podstawowych materiałów i ich ilość jaką należy zamontować w ramach poniższej dokumentacji. Jeżeli przy specyfikacji poszczególnych pozycji materiałowych lub na rysunku nie dopuszcza się lub nie narzuca innych wymagań szczegółowych w stosunku do jednej lub więcej cech charakteryzujących wyrób wskazanych w założeniach ogólnych i podstawowych, obowiązują wymagania materiałowe ogólne i podstawowe.

Uwaga: ostatecznie przed wyborem gruntów do zasypiania wykopu należy kierować się wytycznymi zastosowanego producenta rur, studzienek, obiektów i urządzeń. Jeżeli wytyczne producenta stawiają ostrzejsze kryteria dotyczące gruntów do zasypiania w wykopie urządzeń danego producenta niż podane w dokumentacji projektowej stosować się do wymagań producenta.

10.7 Wymagania wykonawcze

10.7.1 Wymagania wykonawcze ogólne

Prace montażowe wykonać zgodnie z warunkami technicznymi [3], warunkami właściciela sieci [4] i wytycznymi producenta zastosowanego systemu, urządzeń i obiektów kanalizacyjnych.

Prace ziemne wykonać mechanicznie i ręcznie zgodnie z warunkami technicznymi [3] i normami [7] i [9]. Minimalne wymagania wymiarów wykopów zgodne z załączonymi rysunkami.

Prace przy zasypkach, obsypkach i podsypkach zgodnie z warunkami technicznymi [3], normami [7] i [9] i wytycznymi (np. instrukcjami stosowania przewodów, studzienek, obiektów i urządzeń kanalizacyjnych) producenta zastosowanego systemu. Przekroje przez warstwy wykopów zgodne z załączonymi rysunkami. Jeżeli wymagana przez producenta wyrobów technologia wykonywania zasypek, obsypek i podsypek oraz wykonywania warstw ochronnych wokół przewodów, studzienek i obiektów kanalizacyjnych stawia ostrzejsze kryteria od przedstawionych w tym opracowaniu należy stosować się do wymagań producenta. Jeżeli producent w swoich instrukcjach wymaga wzmocnień gruntu przy swoich obiektach stosowanych w danych warunkach (np. płyt odciążających itp.) należy stosować się do wytycznych producenta.

O pracach powiadomić odbiorcę ścieków co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy i wykonać prace pod jego nadzorem.

O pracach powiadomić właścicieli działek przez które przebiega inwestycja co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy.

O pracach powiadomić właścicieli infrastruktury podziemnej których przewody krzyżują się z projektowanymi przewodami lub przebiegają w pobliżu nich na 7 dni przed rozpoczęciem robót, chyba, że wymagane są przez nich inne terminy.

W ramach prowadzonych robót należy:

- oznakować roboty,
- dostarczyć materiały,
- wykonać prace przygotowawcze, wytyczyć trasy,

- wykonywać wykopy wraz z umocnieniem ścian i ich ewentualnym odwodnieniem, podwieszeniem instalacji obcych, rozwiązania kolizji i itp.,
- przygotować podłoża pod przewody i obiekty sieci, w tym wzmocnienie podłoża,
- ułożyć przewody i obiekty sanitarne,
- wykonać izolację studzienek i wpustów,
- zasypać gruntem dowiezionym lub/i rodzimym oraz zagęścić warstwami,
- wykonać roboty odtworzeniowe nawierzchni jezdni, chodników, placów, terenów zielonych do stanu niegorszego niż przed rozpoczęciem prac lub wykonanie nowej nawierzchni zgodnie z projektami związanymi,
- wykonać próby, odbiory, badania i pomiary.

10.7.2 Wymagania wykonawcze instalacyjno-montażowe

Montaż przewodów w gotowym wykopie

Przewód kanalizacyjny układać na głębokościach i ze spadkiem zgodnym z profilem na rysunku na wcześniej wyprofilowanym podłożu.

Układanie i łączenie przewodów zgodnie z kierunkiem spływu uniemożliwiające przenikanie ścieków do gruntu.

Połączenia przewodów przeprowadzić w oparciu o technologię zastosowanego systemu i ściśle wg wytycznych producenta systemu.

Do zmiany kierunku poza studniami stosować systemowe kolana i inne kształtki. Połączenia kształtek z przewodami zgodnie z technologią zastosowanego systemu i ściśle wg wytycznych producenta systemu

Przewody układać stosując podsypki, obsypki, zasypki i inne warstwy zgodne z profilem na rysunku.

Przy układaniu przewodów zachowywać odległości pionowe i poziome od ścian i dna wykopu co najmniej takie jak wskazano na rysunku przekroju poprzecznego.

Rury układać w wykopie w taki sposób aby napisy oznaczające typ rur były skierowane ku górze wykopu.

Roboty montażowe skoordynować z robotami ziemnymi określonymi poniżej.

Montaż studni, studzienek w gotowym wykopie.

Studnie stawiać stosując podsypki, obsypki, zasypki i inne warstwy zgodne z rysunkiem.

Studnie betonowe i dennice od zewnątrz pomalować abizolem lub innym środkiem chroniącym przed wnikaniem wód gruntowych. Dno studni betonowych dodatkowo zabezpieczyć podwójną warstwą papy na lepiku.

Studnie tworzywowe zabezpieczyć przed wyporem wód gruntowych i działaniem sił gruntu zgodnie z wymaganiami producenta.

Pierścienie betonowe odciażające, płyty żelbetowe i fundamentowe od zewnątrz przed zasypaniem pomalować abizolem.

W każdym przypadku studnia powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur.

UWAGA: w przypadku gdy dostarczone elementy betonowe studni posiadają dopuszczenie producenta do stosowania ich bezpośrednio w gruncie bez stosowania dodatkowych warstw ochronnych w postaci papy lub abizolu dopuszcza się taki sposób montażu.

Według powyższych zasad montować studzienki, wpusty i obiekty kanalizacyjne.

Roboty montażowe skoordynować z robotami ziemnymi określonymi poniżej.

Montaż innych obiektów (np. pojemniki, zasobniki, zbiorniki itp.) kanalizacyjnych w gotowym wykopie.

Obiekty betonowe montować na zasadach jakie podano dla studni betonowych

Obiekty tworzywowe montować na zasadach jakie podano dla studzienek tworzywowych.

W obu przypadkach stosować się do zaleceń producentów.

Stosować płyty odciażające żelbetowe nad obiektami tworzywowymi jeśli wymaga tego producent obiektu.

Roboty montażowe skoordynować z robotami ziemnymi określonymi poniżej.

Osadzenie włazów i pokryw studni, studzienek i innych obiektów kanalizacyjnych

Włazy, pokrywy i ruszty osadzać na systemowych zwieńczeniach.

Rzędne włazów, pokryw, rusztów i krat korygowane w trakcie prac w stosunku do rzędnych projektowych tak aby ostatecznie nawiązać do rzędnych terenu istniejącego lub projektowego. W przypadku osadzania włazów i pokryw na studniach, studzienkach i innych obiektach kanalizacyjnych w terenach zielonych rzędna włazu powinna być o 3-5 cm (max.10 cm) powyżej rzędnej terenu.

Typy włazów, pokryw, rusztów, krat i zwieńczeń zgodnie z rysunkami.

Przejścia przez przegrody budowlane budynków, ściany studni i obiektów kanalizacyjnych.

Przejścia przez przegrody zewnętrzne budowlane budynków w tulejach ochronnych w sposób nie pogarszający właściwości ppoż i konstrukcyjnych przegrody oraz wodoszczelne, gazoszczelne i zabezpieczone przed przemarzaniem do wnętrza budynku. Materiał wypełniający przestrzeń pomiędzy rurą kanalizacyjną, a zasadniczą ochroną chroniącą przed napływem wód i gazów, trwale plastyczny uwzględniający właściwości przewodów i nierozszczelniający się w przypadku przemieszczenia przewodu, odporny na warunki środowiska w których jest stosowany. Rura ochronna przytwierdzana do przegrody na sztywno, a miejsce przytwierdzenia zaizolowane przed napływem wód i gazów.

Przejścia przez ściany studni i obiektów kanalizacyjnych betonowych w których przejście nie jest narażone na styczność ze ściekami realizowane w sposób jak przez przegrody budowlane budynków.

Przejścia przez ściany studni i obiektów kanalizacyjnych betonowych w których przejście jest narażone na styczność ze ściekami realizowane w sposób jak przez przegrody budowlane budynków przy czym materiał wypełniający przestrzeń pomiędzy rurą

kanalizacyjną, a tuleją ochronną musi posiadać dodatkowo odporność na agresywne działanie ścieków; dotyczy to również przytwierdzenia tulei ochronnej.

Wpięcia przewodów w studnie i inne obiekty betonowe kanalizacyjne

Przejścia przez ściany studni i obiektów betonowych na poziomie kinet wykonane fabrycznie jako szczelne i elastyczne. Materiał uszczelniający musi posiadać właściwości wodo- i gazo odporne.

Otwory w kinetach studni powinny być wykonywane jako prefabrykowane. Otwory powyżej kinety mogą być wykonywane na budowie.

Dno kinety profilowane fabrycznie lub w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się profilowanie kinety na budowie betonem o właściwościach co najmniej takich jak wykonane jest lico kinety.

Włączenie przewodów w studnie i inne obiekty tworzywowe kanalizacyjne

Włączenia bezpośrednio w prefabrykowane kinety studni tworzywowych dokonywane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odejścia odcinkiem prostym z zastosowaniem atestowanych uszczeltek.

W przypadku odgałęzień wpinanych w prefabrykowane kinety studni tworzywowych przewody włączane bezpośrednio w gotowe prefabrykowane odejścia w kiniecie odcinkiem prostym. Z uwagi na ograniczony zakres kątów w produkowanych kinetach w celu korekty kąta podłączenia dopuszcza się korygowanie kąta za pomocą kształtek (kolanek lub przegubów nastawnych) o maksymalnym kącie nie większym niż 45° . Zaleca się stosowanie kolan nastawnych. Powyżej kinet przejścia wykonywać na budowie w sposób wskazany przez producenta studzienki.

Przy włączaniu średnicy rury przykanalika o mniejszej średnicy w kinetę z otworem wlotowym o średnicy większej należy dokonać redukcji poprzez zastosowanie redukcji zewnętrznej niesymetrycznej.

Wszystkie przejścia przez ściany studni i studzienek tworzywowych i innych obiektów kanalizacyjnych tworzywowych za pomocą dopuszczonych przez producenta systemu i certyfikowanych rozwiązań chroniących przewód przed uszkodzeniem wskutek pracy gruntu i zapewniającym szczelność i elastyczność wpięcia lub przejścia przez ścianę studni oraz dopuszczonych do pracy w danym środowisku.

Wymagania dotyczą również włączenia wszystkich obiektów tworzywowych (np. zbiorników na nieczystości ciekłe itp.)

Oznakowania

Przebieg wykonanych sieci i przykanalików oznakować w terenie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewody układać w temperaturze powyżej 0°C . Prace betonowe w temperaturze powyżej $+8^{\circ}\text{C}$.

Przed zakończeniem dnia pracy lub zejściem z budowy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu przed zamuleniem.

Wszystkie wykonane instalacje zabezpieczyć na czas budowy przed zniszczeniem, odkształceniem, utratą szczelności itp. wskutek trwających prac budowlanych.

W sprawach nieujętych w niniejszym opracowaniu lub w sprawach wątpliwych kierować się warunkami technicznymi [3].

10.7.3 Wymagania wykonawcze robót ziemnych

Wykonywanie wykopów.

Przed rozpoczęciem prac wytyczyć trasę wykopu przez uprawnionego geodetę zgodnie z projektem.

Usunąć warstwę humusu do ponownego wykorzystania oraz warstwę drogową i chodnikową.

Prace ziemne prowadzone mechanicznie, a w miejscach w odległości co najmniej 2 m - ale nie mniejszej od tej jakiej wymaga właściciel budynku lub infrastruktury podziemnej - od budynku i spodziewanych kolizji z sieciami infrastruktury podziemnej – ręcznie do głębokości zgodnej z profilami podłużnymi i poprzecznymi z uwzględnieniem warstw do ułożenia pod projektowanym kanałem.

Wykop do górnej krawędzi bloku oporowego realizować według powyższych zasad, natomiast do rzędnej spodu bloku pogłębiać ręcznie tuż przed ułożeniem bloku.

Minimalne wymiary wykopu zgodne z rysunkami. W przypadku wykonywania przestrzeni roboczej wymiary co najmniej zgodne z [7].

Podłoże wyprofilowane tak, aby kąt podparcia kanału wynosił 90° .

Ściany wykopu proste, deskowane szczelne na całej długości wykopu liniowego i obwodzie wykopu punktowego. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez deskowania o ścianach ukosowanych zgodnych z [8], przy czym bezwzględnie należy szalować każdą ścianę wykopu od strony jezdni, chodników, budynków i obie ściany wykopów wykonywanych w jezdniach i chodnikach, aby uniknąć klina odłamu z tych powierzchni. Przy dużym natężeniu ruchu deskowanie odpowiednio wzmacniać.

W trakcie wykonywania wykopu w jezdniach i chodnikach deskowanie układać sukcesywnie i niezwłocznie po wybraniu każdej kolejnej warstwy co najwyżej 30 cm. Podczas zasypywania wykopu deskowanie usuwać również sukcesywnie po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy co najwyżej 20 cm.

W przypadku zbliżeń krawędzi podłużnej wykopu na odległość mniejszą niż 2 m do budynków, licząc od bliższej krawędzi wykopu, gdy dno wykopu występuje poniżej fundamentów budynku bezwzględnie wymagane jest deskowanie od strony budynku dodatkowo wzmacniane celem przeciwdziałania uszkodzeniu budynku.

W trakcie wykonywania wykopu podczas zbliżeń do budynku deskowanie układać sukcesywnie i niezwłocznie po wybraniu każdej kolejnej warstwy co najwyżej 30 cm. Podczas zasypywania wykopu deskowanie usuwać również sukcesywnie po zasypaniu i zagęszczeniu każdej warstwy co najwyżej 20 cm.

Powyższe uwagi dotyczące zabezpieczenia budynków, jezdni i chodników odnoszą się również do sieci infrastruktury podziemnej biegnących równolegle do prowadzonego wykopów odległości do 2 m. Należy wówczas zabezpieczyć wykop od strony

przebiegających istniejących przewodów w sposób podany powyżej, zapobiegając usuwaniu się warstw gruntu pod biegnącymi przewodami.

O sposobie prowadzenia robót ziemnych, deskowania i ostatecznym sposobie zabezpieczenia wykopów decyduje kierownik budowy. Deskowanie zgodne z BN-83/8836-02. Wykonana obudowa powinna być odebrana wpisem do dziennika budowy.

Jeśli warunki lokalne na to pozwalają grunt wydobyty z wykopu, a przewidziany do ponownego wykorzystania składować w obrębie budowy wg zasad podanych w normie [8], pozostały grunt natychmiast wywozić z terenu budowy.

Przed rozpoczęciem prac należy wykonać dokumentację zdjęciową wszystkich budynków i nawierzchni w pobliżu prowadzonych prac.

Zasypywanie wykopów wzdłuż przewodu

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Podsypki dolnej nie zagęszczają. Rozgarnąć równo z wymaganym spadkiem warstwami 10 cm, do maksymalnie 15 cm. Pod kielichami wykonywać zagłębienie, tak aby przewody nie opierały się na złączach.

Podsypka górna zagęszczana ręcznie warstwami po 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 90 % standardowej skali Proctora.

Obsypka zagęszczana ręcznie warstwami nie większymi niż 10 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka wstępna i zasypka zagęszczane ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

Zasypka główna numer 1 i 2 zagęszczane mechanicznie warstwami nie większymi niż 30 cm do uzyskania współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora.

W terenie zielonym (trawniki) w odległości co najmniej 1 m od terenów utwardzonych dopuszcza się zagęszczenie zasypki i zasypki głównej 1 i 2 uzyskując współczynnik Proctora na poziomie 85 % standardowej skali Proctora.

Ławę wzmacniającą wykonać stabilizując cementem i zagęścić mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku, gdy przewód kanalizacyjny bez preizolacji ułożony jest powyżej głębokości h_k , licząc do jego górnej krawędzi, podanej w danych technicznych, warstwę zasypki należy wypełnić na tych odcinakach, warstwą żużla cieplochronnego dopuszczonego do stosowania w budownictwie lub keramzytem. Granulacja powinny spełniać wytyczne jakie podano w podpunkcie dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych. Sposób zagęszczenia jak dla zasypki. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się ocieplenie przewodów styropianem.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie, przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Po ułożeniu rur, nad rurami ułożyć taśmę ostrzegawczą sygnalizacyjną z PE wkładką metalową.

Zasypywanie wykopów w strefie studni tworzywowej i innych obiektów kanalizacyjnych tworzywowych

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Strefa studni obejmuje pas szerokości 50 cm wokół studzienki na całym jej obwodzie, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod jej dnem o grubości co najmniej 10 cm.

Strefa przewodu obejmuje wydzielony pas ze strefy studzienki, mający szerokość co najmniej 30 cm licząc w poziomie od krawędzi rury w każdą stronę.

Podsypkę dolną w strefie studni, poza strefą przewodu, zagęszczają mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Warstwę podsypki dolnej bezpośrednio pod dnem studzienki grubości 5 cm nie zagęszczają bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Zostanie ona dogęszczona podczas układania kolejnych warstw. Pozostałe warstwy tzn. podsypkę górną i zasypkę 3, na całej wysokości strefy studzienki, poza strefą przewodu, zagęszczają ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm lub z użyciem lekkiego sprzętu mechanicznego warstwami nie większymi niż 30 cm szczególnie, niezwłocznie po ułożeniu studzienki, w taki sposób, aby nie spowodować odkształceń studni, do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy studni. Wypełnienia wykopu poza strefą studzienki wykonać tak samo, jako dla strefy studni. W studniach ułożonych w pasie drogowym zasypkę 3 pomiędzy zwieńczeniem do głębokości 60 cm poniżej dna pierścienia podporowego do dolnej krawędzi warstwy konstrukcyjnej drogowej wykonać z gruntu (zasypki 3) stabilizowanego cementem o marce $R_m=GS\ 2.5MPa$.

Ławę wzmacniającą wykonywać stabilizując cementem i zagęszczają mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm..

Przy zagęszczaniu warstw w strefie przewodu włączonego do studni podsypkę dolną zagęszczają mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora, oprócz warstwy grubości 5cm pod rurą, którą należy wyprofilować bez zagęszczania. Zagęszczanie podsypki górnej, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki wykonać ręcznie, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Pozostałe warstwy w strefie przewodu zagęszczają mechanicznie sprzętem lekkim w taki sposób, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Grubości warstw tak jak w przypadku zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy przewodu.

Ławę wzmacniającą wykonywać stabilizując cementem i zagęszczają mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm. Poziomem ławy wzmacniającej pod przewodem w strefie przewodu nawiązywać do poziomu ławy wzmacniającej w strefie studzienki, a powstałą przestrzeń wypełniać i wykonywać jak podsypkę dolną w strefie przewodu.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Zasypywanie wykopów w strefie studni betonowej i innych obiektów kanalizacyjnych betonowych

Grubości warstw podsypek, obsypek i zasypek zgodnie z rysunkiem.

Strefa studni obejmuje pas szerokości 50 cm wokół studzienki na całym jej obwodzie, sięgający od dna wykopu do krawędzi wykopu oraz przestrzeń pod jej dnem o grubości co najmniej 10 cm.

Strefa przewodu obejmuje wydzielony pas ze strefy studzienki, mający szerokość co najmniej 30 cm licząc w poziomie od krawędzi rury w każdą stronę.

Studzienkę ustawiać na prefabrykowanym fundamencie.

Jeśli rysunek przekroju przez strefę studni wskazuje na konieczność wykonania podbudowy betonowej należy ją wykonać pod studnią lub płytą fundamentową prefabrykowaną (jeśli ta płyta zgodnie z rysunkiem studni jest wymagana) z betonu lekkiego.

Podsypkę dolną w strefie studni, poza strefą przewodu, zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Pozostałe warstwy tzn. podsypkę górną i zasypkę 3, na całej wysokości strefy studzienki, poza strefą przewodu, zagęszczać ręcznie warstwami nie większymi niż 15 cm lub z użyciem lekkiego sprzętu mechanicznego warstwami nie większymi niż 30 cm szczelnie, niezwłocznie po ułożeniu studzienki, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń izolacji studzienki, do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy studzienki. Wypełnienia wykopu poza strefą studzienki wykonać tak samo, jako dla strefy studzienki. W studzienkach ułożonych w pasie drogowym zasypkę 3 pomiędzy zwieńczeniem do głębokości 60 cm poniżej zwieńczenia wykonać z gruntu (zasypki 3) stabilizowanego cementem o marce $R_m = GS 2.5MPa$.

Ławę wzmacniającą wykonywać stabilizując cementem i zagęszczać mechanicznie do współczynnika Proctora na poziomie 97 % standardowej skali Proctora warstwami do 20 cm..

Przewody ułożone w strefie przewodu strefy studni betonowej mogą przechodzić nad podbudową betonową i/lub płytą fundamentową studni. Przy zagęszczaniu warstw w strefie przewodu włączonego do studni podsypkę dolną zagęszczać mechanicznie do uzyskania współczynnika na poziomie 97 % standardowej skali Proctora. Zachować grubość podsypki dolnej pomiędzy płytą fundamentową studni, a dnem rury co najmniej 5 cm. Zagęszczanie podsypki górnej, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki wykonać ręcznie, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Pozostałe warstwy w strefie przewodu zagęszczać mechanicznie sprzętem lekkim w taki sposób, jak w przypadku prac przy zasypywaniu wykopu wzdłuż przewodu. Grubości warstw tak jak w przypadku zasypywania wykopu wzdłuż przewodu. Nie wolno używać sprzętu ciężkiego do zagęszczania strefy przewodu. Przy zagęszczaniu wykopu uważać by nie uszkodzić podbudowy betonowej i ławy fundamentowej studzienki.

Nie wolno używać materiału do zasypania wykopu w stanie upłynnionym.

W przypadku gdy wykop przegłębiono poniżej rzędnych podanych w projekcie przestrzeń uzupełnić materiałem i w sposób jak dla ławy wzmacniającej.

Oznakowanie montowanych przewodów

Nad wierzchem rur przewodowych (lub osłonowych wykonywanych wykopem otwartym) na wysokości ok. 30cm układać taśmę ostrzegawczą sygnalizacyjną z PE wkładką metalową. Taśma powinna zachodzić na ściany budynków i obiektów wodociągowych.

Dodatkowe wzmocnienia gruntu

W przypadku, gdy w trakcie wykonywanych prac natrafi się na grunty słabonośne należy podbudowę dostosować na klasy nośności gruntu (np. poprzez wykonanie ławy betonowej lub stabilizowania gruntu cementem) pod przewodami lub obiektami gwarantującymi im stabilność. Decyzję o sposobie wzmocnienia gruntu podejmuje kierownik budowy w konsultacji z przedstawicielem inwestora. Prace to można zakwalifikować jako roboty dodatkowe nie mogące się wcześniej przewidzieć.

Odtworzenia nawierzchni ulic, chodników i placów.

Istniejące tereny ulicy, chodników, placów i innych powierzchni utwardzonych przywrócić do stanu pierwotnego, co najmniej nie gorszego niż przed rozpoczęciem prac. Tereny utwardzone odtworzyć zgodnie z zasadami sztuki budowlanej branży budowlano-drogowej i wytycznymi właścicieli terenu i dokonać odbioru przez właściciela terenu. O pracach odtworzeniowych przy nawierzchniach drogowych poinformować właściciela terenu na co najmniej 7 dni przed datą rozpoczęcia prac, chyba, że uzgodnienia z nim mówią inaczej.

Tam gdzie projektowane są nowe nawierzchnie lub nowe ciągi ulic, chodników i placów prace wykonać zgodnie z częścią konstrukcyjną drogową opracowania i nie wchodzi one w zakres tego rozdziału.

Tam gdzie wykonuje się warstwę konstrukcyjną nawierzchni zasypkę główną 2 wzdłuż przewodu wykonać do wysokości warstwy konstrukcyjnej, natomiast przy osadzaniu studni, studzienek i innych obiektów stosować się do wytycznych montażu włączów w strefie konstrukcyjnej drogowej o odpowiedniej nośności.

Ochrona środowiska.

Podczas prac stosować się do przepisów o ochronie środowiska naturalnego. Chronić drzewostan. Zarówno części nadziemne jak i podziemne. Pnie drzew znajdujące się w obrębie pracy ciężkiego sprzętu obudowywać materiałami ochronnymi do wysokości zasięgu pracy sprzętu.

Ewentualne odkryte systemy korzeniowe, na czas odkrycia, powinny być zraszane wodą, okryte np. darnią, a czas prac w takim przypadku powinien być skrócony do niezbędnego minimum i natychmiast po zakończeniu wykop w tym miejscu zasypywany.

W przypadku zbliżania się do drzew kierownik budowy powinien podjąć decyzję czy i w jaki sposób należy zabezpieczyć przed przechyłem lub przewróceniem się drzewa np. stosując podpory, odciąg i itp.

Krzewy i drzewa będące na trasie wykopów lub mogące kolidować z pracami należy na czas budowy tymczasowo przesadzić i zapewnić przez ten czas ich pielęgnację. Stosować się do uzgodnień z właścicielem terenu i odpowiednimi organami.

Przed przystąpieniem do prac należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej gdzie ona występuje. Glebę należy składować oddzielnie, a po zakończeniu robót użyć ją do formowania terenu, jako warstwy wierzchniej

Roboty należy zorganizować i prowadzić tak, aby czas, w jakim odsłonięty grunt narażony będzie na erozję wiatrową, był jak najkrótszy.

Odtworzenia terenów zielonych

Krzewy kolidujące z prowadzonymi pracami, a nie przeznaczone do wycinki, należy na czas budowy przesadzić tymczasowo, zabezpieczyć i pielęgnować w neutralnym miejscu, a po skończonych pracach przesadzić na dotychczasowe miejsce lub, jeśli z przyczyn obiektywnych jest to niemożliwe, w nowe miejsce wskazane przez właściciela terenu. W przypadku gdy krzewy ulegną zniszczeniu należy dokonać nowych nasadzeń.

Istniejące tereny zielone należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Wierzchnią warstwę odtworzyć warstwą ziemi urodzajnej wcześniej zdjętej z dna wykopu i przechowywanej oddzielnie. Przy zasypywaniu wykopu w terenie zielonym nad wykopem należy pozostawić niewielką skarpe celem późniejszego samoistnego dogęszczania i zrównania się z istniejącym terenem.

Po zasypaniu wykopu na terenie zasiać trawę.

Zapewnić pielęgnację zasianych trawników i posadzonych drzew i krzewów, w tym podlewanie przez okres co najmniej pierwszych trzech miesięcy, chyba że uzgodnienia z właścicielem terenu okres ten wydłużają.

Obiekty małej architektury

Obiekty małej architektury (np. tablice, ławki itp.) kolidujące z prowadzonymi pracami należy na czas budowy zdemontować i zabezpieczyć, a następnie zabudować w sposób niegorszy na dotychczasowych miejscach lub, jeśli z przyczyn niezależnych, nie jest to możliwe, w nowym uzgodnionym z właścicielem terenu miejscu.

Odwodnienie wykopów

Nie wolno dopuścić do uplastycznienia gruntów rodzimych (ściany i dna wykopu oraz gruntów przewidzianych do zastąpienia wykopu).

Przy gruntach wrażliwych na zawilgocenie bezwzględnie konieczne jest zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych. W przypadku napływu wód gruntowych wykonawca jest zobowiązany do podjęcia odpowiednich środków w celu odwodnienia wykopów. Proponuje się wykonanie wzdłuż wykopu na jego dnie, kanału do zbierania wody z wykopu z miejscowymi zagłębieniami (tzw. rzapi), w których w perforowanym koszu umieszczone zostaną pompy zatapialne do wypompowania zebranej wody na teren przyległy do miejscowych cieków i rowów melioracyjnych po uprzednim uzyskaniu stosownych zezwoleń i decyzji. Kanał wykonać ze spadkiem w kierunku zagłębień i wypełnić materiałem podanym w podrozdziale dotyczącym wymagań materiałowych podstawowych.

W przypadku intensywnych lub długotrwałych opadów atmosferycznych wykopy, szczególnie ich ściany należy chronić np. plandekami przed rozmiękczeniem i utratą stateczności.

Po każdym intensywnym i długotrwałym opadach atmosferycznych sprawdzać stateczność deskowań i skarp wykopów.

Zabezpieczenie odkrytych instalacji: kolizje

Przed przystąpieniem do prac zapoznać się z dokumentacją techniczną oraz uzgodnieniami stron zainteresowanych i stosownie do warunków przedstawionych w uzgodnieniach wykonać oznakowanie, zabezpieczenia i ustalić termin prowadzenia robót.

O pracach powiadomić właścicieli infrastruktury podziemnej występującej w zasięgu robót i na trasie prowadzenia projektowanych przewodów z wymaganym przez nich wyprzedzeniem ale nie mniejszym niż 7 dni do momentu rozpoczęcia prac. W miejscach spodziewanych kolizji poprzecznych z przewodami istniejącymi prace ziemne prowadzić ręcznie (w odległości 2 m). Wykopy w terenie silnie zagęszczonym kolizjami oraz w odcinkach na których następuje zbliżenie wzdłużne (w odległości do 2 m) z przewodami istniejącymi prace prowadzić wyłącznie ręcznie. Uwaga: w przypadku gdy właściciel infrastruktury podziemnej wymaga aby roboty ziemne prowadzić ręcznie w odległości większej niż 2m od spodziewanych kolizji lub zbliżeń z jego infrastrukturą należy stosować się do jego wymagań i zachować wymaganą przez niego odległość robót ręcznych. Zaleca się, szczególnie przy przewiertach i przeciskach (jeśli występują), przed przystąpieniem do robót ziemnych właściwych wykonywać w ramach prac przygotowawczych przekopy punktowe kontrolne w miejscach spodziewanych kolizji i zbliżeń wzdłużnych. Po potwierdzeniu kolizji przystąpić do zabezpieczenia odkrytych instalacji.

Przez cały okres trwania prac należy zabezpieczyć wszelkie odkryte instalacje, zgodnie z przepisami i wytycznymi właścicieli infrastruktury podziemnej. Na czas budowy zabezpieczyć istniejące urządzenia i przewody przed zniszczeniem. Stosować podwieszenia i podparcia istniejących przewodów w sposób nie powodujący ich uszkodzenia.

W przypadkach kolizji z innymi urządzeniami i przewodami stosować wymagane rury lub mufy ochronne na przewodach.

O kolizjach i zbliżeniach informować właścicieli przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury podziemnej i nadziemnej i prace prowadzić pod ich nadzorem i zgodnie z poczynionymi uzgodnieniami. W przypadku wątpliwości, wyjaśniać je na bieżąco z właścicielami infrastruktury.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń wzdłużnych z istniejącymi kablami elektrycznymi, elektroenergetycznymi, światłowodowymi, telefonicznymi przewidziano montaż dwudzielnych rur AROTA fi160, fi110 w zależności od grubości kabla oraz napięcia (minimum fi110 koloru niebieskiego dla kabli nN i minimum fi160 koloru czerwonego dla kabli SN). Rura powinna sięgać po 0,5m poza skrajnię zewnętrznych projektowanych przewodów. Kolizje przewodów elektrycznych, elektroenergetycznych i

światłowodowych należy rozwiązywać zgodnie z normą PN-76/E-05125, N-SEP-E-004 oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Kolizje i zbliżenia z przewodami telekomunikacyjnymi rozwiązywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku (Dz. U. nr 219, poz.1864 z późniejszymi zmianami) oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Kolizje i zbliżenia z przewodami gazowymi należy rozwiązywać zgodnie z normą PN-91/M-34591 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 czerwca 2013 r. (Dz.U. nr 0, poz. 640 z późniejszymi zmianami) oraz warunkami indywidualnymi dla zadania z właścicielem przewodów.

Uwaga: nie wyklucza się występowania niezinventaryzowanych przewodów podziemnych kolidujących z projektowanymi przewodami oraz rzeczywiste przesunięcia (pionowe i poziome) zinwentaryzowanych przewodów w stosunku do tras umieszczonych na mapie wynikających z niedokładności inwentaryzacyjnych. Nie wyklucza się wystąpienia przewodów ułożonych po dacie wykonania poniższego opracowania. Przed przystąpieniem do robót powinno się zaktualizować informacje na temat występującej infrastruktury.

O sposobie lokalizacji kolizji i zbliżeń, zabezpieczenia i ochrony istniejących i projektowanych przewodów decyduje kierownik budowy.

Za aktualizację i potwierdzenie informacji zawartych na mapie z projektowaną trasą przed przystąpieniem do robót odpowiada kierownik budowy.

Zabezpieczenie wykopów

Wykopu zabezpieczyć przed osuwaniem ziemi.

Wykopy zabezpieczyć przed upadkami i przypadkowym dostępem osób nieupoważnionych. W razie konieczności oświetlać wykopy przez noc lub stosować sygnalizację świetlną.

Stosować przenośne, obwodowe wygradzenia wykopów zamykanymi systemowymi elementami ogrodzeniowymi (np. ramy stalowe z siatką lub poprzecznymi prętami o wysokości 1,5m do 2,1 m), atestowane systemowe kładki dla pieszych z barierkami i drabiny dla pracowników (wg zasad normy [7]) oraz stosować odpowiednie tablice informacyjne zgodne z przepisami bhp.

W pasie drogowym pełne zabezpieczenie wykopu (od nacisku pojazdów) na okoliczność ruchu pieszego i kołowego.

Ochrona przed pyłem i hałasem

W celu minimalizacji uciążliwości przy prowadzeniu prac ziemnych związanych z okresowym, podczas prowadzenia budowy, wzrostem stężeń pyłu w przypadku wystąpienia warunków powodujących znaczne przesuszenie podłoża należy okresowo zraszać podłoże.

Ponieważ wielkość emisji pyłu jest uzależniona od warunków meteorologicznych, powierzchni odsłoniętego terenu i rzeźby terenu za każdym razem przeciwdziałanie znacznemu rozprzestrzenianiu się pyłu dostosować w zależności do panujących warunków.

Hałas, którego źródłem będzie praca sprzętu budowlanego będzie miał zasięg lokalny, charakteryzować się będzie niskim natężeniem. W celu zminimalizowania tych uciążliwości należy przewidzieć prowadzenie prac hałaśliwych takich jak praca młotami pneumatycznymi czy wibratorami tylko w porze dziennej, ograniczyć do minimum pracę tych urządzeń, o chwilowych niedogodnościach należy uprzedzić osoby które będą narażone na ich wpływ.

10.8 Próby i odbiory

Próby i odbiory instalacji wykonuje się zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w [3], wytycznymi odbiorcy ścieków [4] i wytycznymi producenta systemu.

Odbiory przeprowadzić w obecności odbiorcy ścieków zgodnie z warunkami technicznymi [4].

Po pozytywnej próbie szczelności wykonać obsypkę ułożonych rur mieszanką piaskowo – żwirową do wysokości 25cm ponad ich wierzch - pozostałą część zasypki wykonać mechanicznie odspojonym gruntem pozbawionym kamieni i gruzu.

Podczas odbioru prac ziemnych należy zwrócić uwagę na prawidłowość zastosowanych materiałów przy zasypywaniu wykopu, sposobu zagęszczania, stopnia uzyskania standardowego współczynnika Proctora i ich zgodność z projektem.

Odbiorowi powinny być podlegać uszczelki i inne uszczelnienia w studniach i innych obiektach sanitarnych pod względem poprawności doboru materiałów.

Przed zasypaniem wykopu sporządzić inwentaryzację geodezyjną sieci i przyłączy.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni podlegają dodatkowo odbiorowi przez właściciela gruntu.

Kanał przygotowany do próby szczelności powinien być zastabilizowany poprzez wykonanie obsypki piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, ubijanym warstwowo, z pozostawieniem połączeń rur i połączeń ze studzienkami nie zasypanych. Przeprowadzić próbę szczelności kanału na eksfiltrację napełniając kanał od dołu ze studzienki położonej najniżej na badanym odcinku. Wodę należy doprowadzić powoli z otwartego zbiornika. Ciśnienia, czas i procedura próby zgodna z warunkami technicznymi [3].

W przypadku nieszczelności złącze należy wymienić, a próbę powtórzyć. Temperatura zewnętrzna podczas próby nie może być niższa niż +10°C.

Wykonane kanały poddać inspekcji telewizyjnej obrazem kolorowym o jakości co najmniej SVCD (480x576) który musi zawierać: oznaczenie odcinka, średnica rurociągu, odległość kamery od punktu startowego, spadek chwilowy kanału. Do zapisu elektronicznego załączyć wydruk w układzie wysokościowo-odległościowym.

Odchyłki w wykonaniu sieci zgodne z warunkami technicznymi [3].

10.9 Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy

Wszystkie prace przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniu [6] oraz innych przepisów związanych z charakterem prac.

Wykopy wykonywać zgodnie z normą [7].

10.10 Wytyczne dla innych branż

Odtworzenia dokonywać zgodnie ze stanem zastanym wg sztuki budowlanej i wytycznych właścicieli gruntu.

Odtworzenie nawierzchni w miejscu wykopów i przekopów wykonanych w pasie drogi gminnej można wykonać tylko pod warunkiem potwierdzenia przez właściwe laboratorium geotechniczne właściwego zagęszczenia gruntu w nasypie oraz właściwej nośności na powierzchni robót ziemnych - moduł wtórny spełniający kryteria kategorii ruchu dla danej drogi.

Prowadzenie robót w miejscach strategicznych pasów drogowych wykonać w oparciu o projekt tymczasowej organizacji ruchu zastępczego na czas prowadzenia robót.

10.11 Uwagi końcowe

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i pozycjami przywołanymi.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Powyższa dokumentacja techniczna nie zwalnia Wykonawcy z wizji lokalnej w terenie i złożenia oferty oraz sporządzenia kalkulacji cenowej kosztów robót zgodnie z faktycznym zakresem prac. Na podstawie wizji lokalnej Wykonawca określa indywidualnie i ujmuje w kalkulacji cenowej stopień skomplikowania, trudności oraz fazy robót przygotowawczych, pośrednich, a także konieczne roboty dodatkowe w celu wykonania zadania ujętego w niniejszej dokumentacji.

W gestii Wykonawcy powinno być ponadto:

- zapewnienie kierowania robotami,
- sporządzenie projektu odwodnienia wykopów, w przypadku napływu wód gruntowych oraz projektu deskowania wykopu,
- dostarczenie dokumentacji konstrukcyjno-wykonawczej elementów betonowych i żelbetowych wykonywanych na budowie i wg niej przeprowadzenie wszelkich prac,
- sporządzenie i zatwierdzenie projektów organizacji ruchu jeśli nie dysponuje nimi Inwestor,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej przez uprawnionego geodetę w tym inwentaryzacji powykonawczej robót..

Dopuszcza się zmianę systemów, materiałów i producentów urządzeń na równoważne w stosunku do założonych w projekcie, pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych im w projekcie, nie pogarszaniu ich parametrów, zachowania celu któremu mają służyć oraz zgody Inwestora i odbiorcy ścieków. Użyte nazwy producentów i typów urządzeń należy traktować jako definiujące minimalne wymagania materiałowe.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Przed zakupem i wbudowaniem materiałów należy ostatecznie skonfrontować je poprzez wizję lokalną na obiekcie zgodnie z zastosowaną technologią.

Po wytyczeniu trasy w terenie w gestii Wykonawcy jest zweryfikowanie kątów załamania tras i zamówienie dennic studzienek i kinet tworzywowych zgodnie ze stanem faktycznym bez konieczności wprowadzenia przewodów bez dodatkowych kształtek, chyba że dokumentacja w danym miejscu dopuszcza taką możliwość.

Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za niepoprawną pracę instalacji, szkody i zagrożenia wynikłe z niezastosowania się do powyższych uwag, wytycznych w przedmiotowym projekcie oraz w wyniku nieprawidłowego zastosowania systemów, materiałów i urządzeń, stosowania systemów, materiałów i urządzeń równoważnych, a także wszelkich nieuzasadnionych zmian w stosunku do niniejszego projektu podczas realizacji.

W przypadku uzasadnionych zmian w trakcie realizacji zadania, w stosunku do niniejszego projektu, zmiany istotne powinny być ujęte w dokumentacji powykonawczej będącej w gestii Wykonawcy oraz odnotowane w dokumentacji budowy.

10.12 Pozycje przywołane oraz związane

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994, nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami; ustawa posiada aktualny tekst jednolity);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002, nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, sierpień 2003;
- [4] warunki techniczne wydane przez Odbiorcę wód deszczowych;
- [5] Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 12. Wydawca: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, wrzesień 2006;
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, nr 47, poz. 401);
- [7] PN-B-10736;1999; Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- [8] PN-86/B-02480; Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- [9] PN-EN 1610; marzec 2002; Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- [10] PN-EN 1917; październik 2004; Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe;

- [11] PN-EN 124; lipiec 2000; Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowne jakością;
- [12] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017, nr 0, poz. 1566 z późniejszymi zmianami);
- [13] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- [14] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2010, nr 213, poz. 1397);
- [15] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. – o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008, nr 199, poz. 1227 z późniejszymi zmianami);
- [16] – nie dotyczy;
- [17] – nie dotyczy;
- [18] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. – o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008, nr 199, poz. 1227 z późniejszymi zmianami);
- [19] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2001, nr 72, poz. 747 z późniejszymi zmianami);
- [20] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999, nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami);
- [21] PN-S-02204; grudzień 1997; Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg;
- [22] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska (Dz.U. 2006, nr 137, poz. 984 z późniejszymi zmianami);
- [23] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999, nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami).

11. Podsumowanie

Opis techniczny konsultować łącznie z rysunkami, załącznikami do projektu i projektami branż związanych.

Kierowanie robotami oraz nadzór nad robotami powinny sprawować osoby posiadające uprawnienia do sprawowania tych funkcji w danej specjalności.

Roboty mogą być przeprowadzone tylko przez wykwalifikowanego Wykonawcę, posiadającego wiedzę techniczną i doświadczenie wykonawcze w zakresie robót objętych opracowaniem.

Ze względu na projekty branż związanych, przed montażem instalacji należy sprawdzić i ewentualnie skoordynować (skorygować) trasy prowadzenia instalacji oraz planowaną lokalizację urządzeń.

Prace poszczególnych rozdziałów ujęte w opracowaniu instalacyjnym oraz branż związanych będących poza opracowaniem instalacyjnym należy skoordynować ze sobą. Kolejność robót pozostawia się w gestii Wykonawcy przy czym instalacje montować w taki sposób aby już ułożone instalacje nie kolidowały i nie utrudniały prac bieżących. Na czas budowy zabezpieczyć wszystkie wykonane instalacje i zamontowane urządzenia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem.

W przypadku wznoszenia lub przebudowy przegrody poziomej lub pionowej przewidzieć ułożenie lub przejście przewodów.

W przypadku, gdy przepisy obligują sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, dokument ten przed rozpoczęciem prac sporządza kierownik budowy.

Asystent:

mgr inż. Grzegorz Malmon

Opracował:

mgr inż. Janusz Głuszek
DOIIB DOŚ/IS/0178/01, nr upr.: 2013/89,2337/92,2530/94 w J.G.,
specj. inst.-inż. bez ograniczeń