

OPRACOWANIE: SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

rozbudowy sieci wodociągowych w miejscowościach:
Daszyna, Drzykozy, Jacków, Skrzynki, Mazew, Kolonia
Mazew, Sławoszew i P.G.R. Koryta; gm. Daszyna

MIEJSCOWOŚĆ:

**Daszyna, Drzykozy,
Jacków, Skrzynki,
Mazew, Kol. Mazew,
Sławoszew, P.G.R. Koryta**

GMINA:

Daszyna

WOJEWÓDZTWO :

łódzkie

INWESTOR:

**Gmina Daszyna
Daszyna 34a
99 – 107 Daszyna**

NUMER UMOWY:

46/2008

BRANŻA:

Sanitarna

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektant	Włodzisław Marciszewski Nr upr. 178/74/Łm	12.2008r.	
		.	

WYKONYWANIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:

☐ OCZYSZCZALNIE
ŚCIEKÓW
☐ STACJE
WODOCIĄGOWE

☐ INSTALACJE
SANITARNE
WOD.-KAN. I C.O.

☐ SIECI
ZEWNĘTRZNE
WOD.-KAN. I C.O.

☐ KANALIZACJA
CIŚNIENIOWA

☐ KOTŁOWNIE
OGRZEWANIE
KOMINKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową sieci wodociągowych w miejscowościach: Daszyna, Drzykozy, Jacków, Skrzynki, Mazew, Kolonia Mazew, Sławoszew i P.G.R. Koryta, gmina Daszyna.

1.2. Zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych zakresem ogólnej specyfikacji technicznej

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy budowy podziemnych sieci wodociągowych, z wyjątkiem terenów eksploatacji górniczej.

Zakres stosowania dotyczy wykonania budowy linii wodociągowych zarówno w gruntach nienawodnionych jak i nawodnionych, w środowisku słabo i silnie agresywnym (po odpowiednim zabezpieczeniu elementów betonowych i stalowych).

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy w całości robót niezbędnych do wykonania sieci wodociągowych w miejscowościach: Daszyna, Drzykozy, Jacków, Skrzynki, Mazew, Kolonia Mazew, Sławoszew i P.G.R. Koryta. Stanowi to rozbudowę istniejącej sieci wodociągowej na terenie gminy Daszyna.

W ramach opracowań stanowiących przedmiot niniejszej specyfikacji technicznej zaprojektowano:

1. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Daszyna; gm. Daszyna; (działki Nr 27; 26/3; 26/2; 26/1; 2; 1 – obręb Daszyna)

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano **399,75 m** sieci wodociągowej w tym:

-	φ110 PVC PN10	-	335,50 m
-	φ90 PVC PN10	-	54,37 m
-	φ40 PE100 SDR17 PN10	-	8,47 m
-	φ80 żeliwo kołnierzone (odgałęzienie do hydrantu)	-	1,41 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 1 szt.

2. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Drzykozy; gm. Daszyna; (działki Nr 15/2; 33 4/1; 5/1; 5/2; 6/3; 6/4; 6/6; 7/1; 8/2; 36 – obręb Drzykozy)

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano – **565,39m** sieci wodociągowej w tym:

-	φ90 PVC PN10	-	434,14 m
-	φ40 PE100 SDR17 PN10	-	128, 83 m
-	φ80 żeliwo kołnierzone (odgałęzienia do hydrantów)	-	2, 42 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 2 szt.

**3. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Jacków; gm. Daszyna;
(działki Nr 57; 48; 82; 72; 53; 56 – obręb Jacków)**

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 176,70m sieci wodociągowej w tym:
 - $\phi 90$ PVC PN10 - 120,68 m
 - $\phi 50$ PE100 SDR17 PN10 - 20,11 m
 - $\phi 40$ PE100 SDR17 PN10 - 32,90 m
 - $\phi 80$ żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów) - 3,01 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 1 szt.

**4. Rozbudowę wodociągu w miejscowości Skrzynki; gm. Daszyna;
(działki Nr 25; 23/1; 22/2; 22/1 – obręb Skrzynki)**

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 74,27m sieci wodociągowej w tym:
 - $\phi 40$ PE100 SDR17 PN10 - 74,27 m

**5. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Jacków; gm. Daszyna;
(działki Nr 12; 100; 106; 14/1; 14/2; 13/2; 108 – obręb Jacków)**

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 235,18m sieci wodociągowej w tym:
 - $\phi 90$ PVC PN10 - 198,83 m
 - $\phi 40$ PE100 SDR17 PN10 - 33,69 m
 - $\phi 80$ żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów) - 2,66 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 2 szt.

**6. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Mazew; gm. Daszyna; (Zad.2)
(działki Nr 194/1; 194/4; 194/6; 193; 192 – obręb Mazew)**

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 374,02m sieci wodociągowej w tym:
 - $\phi 200$ PVC PN10 - 370,42 m
 - $\phi 80$ żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów) - 3,60 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 3 szt.

**7. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Mazew; gm. Daszyna;
(działki Nr 323; 36; 37/2; 38; 39; 40; 41; 42; 43; 111; 121; 122/2 – obręb Mazew)**

- W ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 563,51m sieci wodociągowej w tym:

-	φ110 PVC PN10	- 489,79 m
-	φ40 PE100 SDR17 PN10	- 68,24 m
-	φ80 żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów)	- 5,48 m

- hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 4 szt.

**8. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowościach: Sławoszew i P.G.R. Koryta; gm. Daszyna;
(działki Nr 201/2; 202; 203; 204/3; 204/4; 205/2; 206; 223; 226; 110/1 –
obwód Sławoszew)
(działki Nr 3/80; 3/81; 24; 3/18; 3/19; 3/39; 3/59; 3/60; 16; 4/105 – obwód
P.G.R. Koryta)**

- w ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 1892,36m sieci wodociągowej w tym:

-	φ110 PVC PN10	- 1885,66 m
-	φ80 żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów)	- 6,70 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 5 szt.

**9. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Mazew; gm. Daszyna;
(działki Nr 90- obwód 11 Kolonia Mazew, oraz 266; 258; 256; 347 – obwód 16
Mazew)**

- w ramach niniejszego zadania zaprojektowano – 264,90m sieci wodociągowej w tym:

-	φ160 PVC PN10	- 259,80 m
-	φ80 żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów)	- 5,10 m

hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 2 szt.

**10. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowości Daszyna; gm. Daszyna;
(działki Nr 232/12; 232/10; 232/3; 232/15; 231; 232/16; 40; – obwód Daszyna)**

- łączna długość zaprojektowanej sieci wodociągowej wynosi – 581,74 m, w tym:

-	φ160 PVC PN10	- 565,84 m
-	φ80 żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów)	- 15,90 m

- hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 5 szt.

**11. Rozbudowę sieci wodociągowej w miejscowościach: Kolonia Mazew i
Mazew; gm. Daszyna;
(działki Nr 123/2, 81, 90, 95/1, 95/2, 95/3, 98, 100/1, 100/2, 102, 104/1, 104/2,**

**104/4, 104/6; 104/7, 107; 110 – obręb 11 Kolonia Mazew);
(działki Nr 268, 269, 270, 271, 349, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281
– obręb 16 Mazew)**

- łączna długość zaprojektowanej sieci wodociągowej wynosi – 1288,87m, w tym:
 - $\phi 200$ PVC PN10 - 44,01 m
 - $\phi 160$ PVC PN10 - 1236,11 m
 - $\phi 80$ żeliwo kołnierzowe (odgałęzienia do hydrantów) - 8,75 m
- hydranty ppoż. podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) – 7 szt.

Uzbrojenie sieci stanowią zasuwy odcinające żeliwne kołnierzowe oraz hydranty podziemne ppoż. HP80 (z podwójnym zamknięciem).

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przewód wodociagowy

- rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.2. Rura ochronna

- rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków wody.

1.4.3. pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Polskimi oraz ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- wodociąg grupowy - wodociąg zasilający w wodę co najmniej dwie jednostki osadnicze lub co najmniej jedną jednostkę osadniczą i co najmniej jeden zakład produkcyjny nie leżący w granicach tej jednostki osadniczej,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociagowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociagowy magistralny; magistrala wodociagowa - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od stacji wodociagowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociagowy rozdzielczy - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociagowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę,
- przewód wodociagowy tranzytowy i przesyłowy - przewód wodociagowy bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do transportu wody na dużą odległość i łączący źródło wody ze zbiornikiem początkowym lub magistralą wodociagową,
- kompensator na sieci - urządzenie zabezpieczające przewód przed powstaniem nadmiernych naprężeń osiowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną oraz ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją

techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Sieci wodociągowe zaprojektowano z rur $\varnothing 90$, $\varnothing 110$, $\varnothing 160$ i $\varnothing 200$ PVC PN10 łączonych kielichowo na uszczelki gumowe.

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

Do przewiertów oraz jako rury ochronne należy stosować rury stalowe:

- dla przewodów $\varnothing 90$ i $\varnothing 110$ PVC PN10 – rura stalowa Dz. 193,7/10,0mm.
- dla przewodów $\varnothing 160$ PVC PN10 – rura stalowa Dz. 273,0/10,0mm.
- dla przewodów $\varnothing 200$ PVC PN10 – rura stalowa Dz. 355,6/10,0mm.

Do rury przewiertowej stanowiącej rurę ochronną należy wprowadzić rurę przewodową mocując uprzednio płozy centrujące, w rozstawie co 1,5 m.

W odległości 0,5 – 0,8 m od obu końców rury ochronnej należy założyć podwójne płozy.

Na końce rury ochronnej należy założyć pierścienie samouszczelniające.

2.4. Beton

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

2.6. Kruszywo na podsypkę i obsypkę

Do wykonania podsypki oraz zasypania przewodów w strefie bezpiecznej – minimum 0,3m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczenia tej partii

zasyпки należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20 cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

2.7. Armatura odcinająca

Zasuwy węzłowe, sekcyjne i hydrantowe – kołnierzowe, z żeliwa sferoidalnego (z zewnątrz i wewnątrz epoksydowane), miękkouszczelniające, klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową – HAWLE typ E, Nr kat. 4000 (lub równoważne).

Zasuwy powinny spełniać wymagania normy PN-83/M-74024.

2.8. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- kształtki żeliwne do rur PVC (króćce kielichowo – kołnierzowe lub króćce jednokołnierzowe) – w celu połączenia trójników żeliwnych kołnierzowych i zasuw żeliwnych kołnierzowych z rurami PVC.
- Kształtki przejściowe żeliwo/azbestocement – w celu połączenia króćców kielichowo-kołnierzowych do rur PVC z istniejącymi rurami azbestocementowymi.

2.9. Hydranty podziemne

Należy stosować hydranty podziemne HP80 (z podwójnym zamknięciem) o przepustowości obliczeniowej 10,0 l/s – HAWLE typ DUO, Nr kat. 240 (lub równoważne).

Hydranty powinny spełniać wymagania normy PN-89/M-74091 i BN-70/5213-04.

2.10. Bloki oporowe

Należy stosować:

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 do przewodów o średnicach od 80 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa.

2.11. Składowanie materiałów

2.11.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

- a) rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie

- powinna przekraczać 30°C,
- b) rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem. Rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach,
 - c) rury żeliwne i żelbetowe powinny być ułożone w stosach na przemian kielichami lub kołnierzami. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części.

2.11.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, opaski, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.11.3. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

2.11.4. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.11.5. Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłużycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 kVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³,
- giętarkę do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierзовых należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.5. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.6. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

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

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.2. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z PN-83/8836-02.

5.3. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

Przed ułożeniem przewodów w dnie wykopu należy wykonać podsypkę piaskową grubości 10 cm + 1/10 średnicy.

Na odcinkach, gdzie przewidziano występowanie wód gruntowych w pierwszej kolejności należy wykonać warstwę filtracyjną z tłucznia kamiennego o grubości 0,20m z sączkami odwadniającymi, a następnie podsypkę piaskową dla ułożenia rurociągu.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,95.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-81/B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm i o 0,2 m dla rur o średnicy 1000 mm oraz powyżej.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 0,8$ m, $h_n = 1,2$ m i 1,0 m
- w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ m i 1,2 m
- w strefie o $h_z = 1,2$ m, $h_n = 1,6$ m i 1,4 m
- w strefie o $h_z = 1,4$ m, $h_n = 1,8$ m i 1,6 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ścian budynku powinna być zgodna z dokumentacją.

5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód (rura ochronna) powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony- zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez kielichy przy użyciu uszczelek gumowych, w przypadku przyłączy za pomocą kształtek zaciskowych.
- rury stalowe złączami spawanymi,

Połączenia rur żeliwnych kołnierzowych należy wykonywać złączami uszczelnionymi pierścieniami gumowymi.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki

w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączu kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od $+5$ do $+30^\circ\text{C}$.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
- dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10° .

5.4.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejścia przewodu pod drogami, podjazdami i rowami powinny być wykonane w rurach ochronnych.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Do rury przewiertowej stanowiącej rurę ochronną należy wprowadzić rurę przewodową mocując uprzednio płozy centrujące, w rozstawie co 1,5 m.

W odległości 0,5 – 0,8 m od obu końców rury ochronnej należy założyć podwójne płozy.

Na końce rury ochronnej należy założyć pierścienie samouszczelniające.

Pierścienie uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.4.4. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach i przyłączach wodociągowych), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek, zaś dla przewodów żeliwnych i stalowych (nie łączonych przez spawanie na styk) o średnicy powyżej 200 mm i kącie odchylenia większym niż 10° .

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego

posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.4.5. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniach do hydrantów,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.4.6. Hydranty podziemne

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości do 150m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

5.4.7. Elementy montażowe

Elementy te należy stosować:

- kształtki żeliwne do rur PVC (króćce kielichowo – kołnierzowe lub króćce jednokołnierzowe) – w celu połączenia trójników żeliwnych kołnierzowych i zasuw żeliwnych kołnierzowych z rurami PVC.
- Kształtki przejściowe żeliwo/azbestocement – w celu połączenia króćców kielichowo-kołnierzowych do rur PVC z istniejącymi rurami azbestocementowymi.

5.4.8. Izolacje

Rury oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe lub uszczelnione folią aluminiową powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 10 cm poza połączenie rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe odpowiadające normie PN-57/B-24625, asfalty przemysłowe izolacyjne PS odpowiadające normie PN-76/C-96178, welon z włókna szklanego wg BN-87/6755-06.

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy PN-70/M-97051 oraz BN-76/0648-76.

5.4.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej

i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych - 0,5 m,
- dla przewodów z innych rur - 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Obsypkę wykonać ręcznie, przestrzegać zasad podanych w *Instrukcji projektowania i odbioru instalacji i rurociągów polichloru winylu - PVC „S” produkcji ZTS „Gamrat” Jasto*” celem osiągnięcia stopnia zagęszczenia obsypki minimum 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Po wykonaniu obsypki ochronnej z piasku należy przystąpić do zasypywania wykopów.

Do zasypywania wykopów można używać gruntu rodzimego pod warunkiem, że jest to piasek nie zawierający kamieni, gruzu i zanieczyszczeń. W przeciwnym wypadku grunt należy wymienić na piasek spełniający wymagania normy PN-74/B-02480.

Zasypkę wykonywać mechanicznie przestrzegając zasad związanych z zagęszczeniem poszczególnych warstw zgodnie z BN-83/8836-02 pkt.2.12.2.

Wskaźnik zagęszczenia (I_s) nie powinien być mniejszy niż:

- 1,00 – dla jezdni o nawierzchni bitumicznej
- 0,97 – dla chodników i jezdni ziemnych
- 0,95 – dla pasów zieleni

Po zakończeniu robót montażowych nawierzchnię należy przywrócić do stanu pierwotnego. W przypadku naruszenia nawierzchni jezdni, chodników, terenów zielonych itp. należy je odtworzyć.

Roboty ziemne należy prowadzić przestrzegając zasad i przepisów BHP oraz normy BN-83/8836-02.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę

BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne, obudowy tunelowe),
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi

- przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
 - dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na lawach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
 - dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
 - stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m nie powinien wynosić mniej niż określony w pkt 5.4.9.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarowa jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- wykopy i zasypki - m^3 (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m^3 (metr sześcienny), izolacja - m^2 (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociagowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypywanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych i PVC, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla

przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur PVC około 600 m, z rur stalowych około 1000 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie izolacji rur,
- zasypywanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
2. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
3. PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
4. PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
5. PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
6. PN-81/B/03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
7. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
8. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
9. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
10. PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. PN-85/B-10726 Wodociągi. Przewody z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania.
13. PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.
14. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
15. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
16. PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
17. PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
18. PN-76/C-89202 Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
19. PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
20. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
21. PN-76/C-96178 Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.
22. PN-87/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
23. PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
24. PN-81/H-74100 Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
25. PN-84/H-74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
26. PN-84/H-74102 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych.
27. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
28. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
29. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
30. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.

31. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
32. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
33. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
34. PN-84/M-74003 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
35. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
36. PN-83/M-74024/02 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 0,63 MPa.
37. PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
38. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
39. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
40. PN-89/M-74301 Armatura przemysłowa. Kompensatory jednodławicowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 i 1,6 MPa.
41. BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
42. BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
43. BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
44. BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
45. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
46. BN-80/6366-08 Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania i badania.
47. BN-77/6731 -08 Cement. Transport i przechowywanie.
48. BN-62/6738 -03,04,07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
49. BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
50. BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
51. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
52. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
53. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
54. BN-86/9192-03 Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z rur stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania przy odbiorze.
55. BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
56. BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
57. BN-82/9192-06 Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCW układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych – zeszyt nr 3 Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL; Warszawa 2003r.

2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z Tworzyw Sztucznych
– Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej;
Warszawa 1996r.
3. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PCV i PE
– WAVIN Buk.