

GRUPA CPV 45200000-9

ROBOTY W ZAKRESIE WZNOSZENIA KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ

ST - 02. 01.02.

SIEĆ WODOCIĄGOWA. MODERNIZACJA HYDROFORNI OSIEDLOWYCH

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	7
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	7
1.2. Zakres stosowania ST	7
1.3. Zakres robót objętych ST	7
1.4. Określenia podstawowe	7
1.5. Ogólne wymagania	8
2. MATERIAŁY	8
2.1. Rury przewodowe	8
2.2. Zasuwy odcinające na sieci i zasuwy hydrantowe	8
2.3. Zasuwy na przyłączach	9
2.4. Hydranty	9
2.5. Zawór napowietrzająco-odpowietrzający	9
2.8. Elementy montażowe.....	10
2.9. Beton	10
2.10. Zaprawa cementowa	10
2.11. Kruszywo na podsypkę	10
2.12. Składowanie materiałów	10
2.12.1. Rury przewodowe.....	10
2.12.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, hydranty)	11
2.13. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów	11
2.14. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem,	
warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i	
wyrobów.....	11
2.15. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w	
budownictwie.....	11
2.16. Materiały nieodpowiadające wymaganiom	11
3. SPRZĘT	12
3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania	
robót budowlanych	13
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	13
4.1. Rury i kształtki.....	13

4.2. Armatura	14
4.3. Transport skrzynek ulicznych	14
4.4. Kruszywo na podsypkę i do zasypu	14
4.5. Transport cementu	14
4.6. Pozostałe materiały	14
5. WYKONANIE ROBÓT.....	14
5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych	14
5.2. Wykonanie przewodów wodociągowych w wykopach otwartych .	15
5.2.1. Roboty przygotowawcze.....	15
5.2.2. Roboty ziemne	15
5.2.3. Przygotowanie podłoża	15
5.2.4. Roboty montażowe.....	15
5.2.4.1. <i>Montaż przewodów</i>	<i>15</i>
5.2.4.2. <i>Zgrzewanie doczołowe - polifuzyjne.....</i>	<i>16</i>
5.2.4.3. <i>Wytyczne wykonania bloków oporowych</i>	<i>17</i>
5.3. Wykonanie renowacji rurociągów metodą bezwykopową	17
5.3.1. Armatura odcinająca	18
5.3.2. Hydranty.....	18
5.3.3. Przecisk hydrauliczny sterowany.....	19
5.3.4. Wytyczne realizacji przewiertów	19
5.3.5. Instalacja rurociągu przewodowego przy zastosowaniu rury ochronnej.....	20
5.4. Kolizje terenowe	20
5.4.1. Zabezpieczenie skrzyżowania wyprowadzenia z istniejącym uzbrojeniem.	20
5.5. Obsypka ochronna i zasyp wykopów	20
5.6. Próby szczelności	20
5.6.1. Płukanie i dezynfekcja.....	21
5.7. Szczegółowe ustalenia zakresu wykonania przewodów wodociągowych oraz modernizacji hydroforni osiedlowych.....	22
5.7.1. Budowa i przebudowa odcinka sieci wodociągowej w Alei Włókniarzy w Belchatowie.....	22
5.7.2. Budowa i przebudowa sieci wodociągowej na terenie Osiedla Dolnośląskie w Belchatowie.	22
5.7.3. Budowa i przebudowa odcinka wodociągu w ulicy Czaplunieckiej w Belchatowie.....	23
5.7.4. Budowa i przebudowa odcinków wodociągu w ulicy Grota Roweckiego w Belchatowie.....	24

5.7.5. Budowa i przebudowa wodociągów w ulicach: Północnej, Targowej i Zielonej w Bełchatowie.....	24
5.7.6. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Wschodniej w Bełchatowie.....	25
5.7.7. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Przemysłowej w Bełchatowie.....	26
5.7.8. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Dębowej w Bełchatowie.....	26
5.7.9. Budowa sieci wodociągowej w rejonie ulicy Wandy Malczewskiej w Bełchatowie.....	27
5.7.10. Budowa i przebudowa odcinków wodociągu na osiedlu Okrzei w rejonie posesji nr 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G, 10H, 10K, 10L, 10Ł wraz z przełączeniem do nowych sieci przyłączy budynków, zlokalizowanych na działkach nr 614/114, 614/115, 614/116, 614/117, 614/118, 614/120, 614/121, 614/122, 614/108, 614/109, 614/110 w obrębie 10 w Bełchatowie.....	27
5.7.11. Budowa i przebudowa wodociągu w ul. Tadeusza Kościuszki na odcinku od ul. Mielczarskiego do ul. 1-go Maja wraz z przełączeniem do nowej sieci istniejących przyłączy wodociągowych w Bełchatowie.....	28
5.7.12. Budowa i przebudowa wodociągów w ul. Pabianickiej w Bełchatowie na odcinku od posesji nr 60 do ul. Bawełnianej wraz z przełączeniem do nowej sieci przyłączy do budynków zlokalizowanych przy ul. Pabianickiej na tym odcinku.....	28
5.7.13. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Okrzei w Bełchatowie wraz z przełączeniem do nowej sieci istniejących przyłączy wodociągowych do posesji.....	29
5.7.14. Budowa i przebudowa przyłączy wodociągowych zasilających posesje po wschodniej stronie ul. Piłsudskiego w Bełchatowie na odcinku od ul. Rolnej do ul. Polnej.....	29
5.7.15. Budowa i przebudowa kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej w ul. Helwiga oraz w pasażu równoległym do ulicy Helwiga, prowadzącym od ul. Kościuszki w stronę osiedla Budowlanych wraz z przyłączami do posesji.....	30
5.7.16. Budowa i przebudowa wodociągów w ul. Kwiatowej na odcinku od skrzyżowania z ulicą Wieczorkiewicza do skrzyżowania z ul. 1 Maja oraz w ulicy Wieczorkiewicza w Bełchatowie wraz z przełączeniem do nowej sieci istniejących przyłączy do budynków, zlokalizowanych przy ul. Kwiatowej i Wieczorkiewicza na ww. odcinkach.....	30
5.7.17. Modernizacja hydroforni osiedlowych.....	30
5.7.18. Budowa, przebudowa i renowacji istn. sieci wodociągowej w Alei Wyszyńskiego w Bełchatowie.....	35

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	35
6.1. Zakres kontroli	35
6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:	36
7. OBMIAR ROBÓT	36
8. ODBIÓR ROBÓT	37
8.1. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu	37
8.2. Odbiór końcowy	37
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	38
10. DOKUMENTY ZWIĄZANE.....	38

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rurociągów sieci wodociągowej w ramach projektu: „Budowa i modernizacja systemu sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie Miasta Bełchatowa” – Kontrakt 08 – „Modernizacja poprzez budowę i przebudowę istniejącej sieci wodociągowej, hydroforni, budowa spinek wodociągowych, modernizacja poprzez budowę i przebudowę istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej na terenie Miasta Bełchatowa”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Kontraktu przy zamawianiu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej wraz z uzbrojeniem oraz wyprowadzeń wodociągowych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Dostawa materiałów
- Zabezpieczenie uzbrojenia, odkrytego w wykopach
- Wykonanie podłoża rurociągu
- Montaż przewodu wodociągowego w wykopach
- Bezwykopowa renowacja istniejącej sieci wodociągowej
- Montaż armatury:
 - ✓ Zasuw (oraz węzłów zasuw)
 - ✓ Hydrantów nadziemnych
- Wykonanie bloków oporowych
- Zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu
- Oznakowanie trasy przewodu wodociągowego, zasuw i Hp
- Wykonanie prób i badań wymaganych w ST
- Wykonanie płukania i dezynfekcji przewodu
- Wykonanie modernizacji hydroforni osiedlowych.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom
- 1.4.2. **Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę
- 1.4.3. **Sieć wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne
- 1.4.4. **Przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych

1.4.5. **Zestawy hydroforowe** – układy równoległe kilku pomp przeznaczone do przetłaczania wody, podnoszenie ciśnienia w sieciach wodociągowych, kompensacji strat hydraulicznych, wynikających z charakterystyki zasilanego wodociągu

1.4.6. **Wskaźnik zagęszczenia Is** – wielkość służąca do oceny zagęszczenia gruntu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami i specyfikacją ST-00.00.00. „Wymagania Ogólne” oraz z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, dokumentacją projektową, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz zasadami wiedzy technicznej. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy i renowacji sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.1. Rury przewodowe

Dla wykonania bezwykopowej renowacji i budowy nowego wodociągu należy zastosować:

- Sieć wodociągową zaprojektowano z rur PE 100 SDR 11, PN 16 koloru niebieskiego
- Projektowane odcinki przyłączy wodociągowych z rur PE 80, SDR 11, PN 12,5 koloru niebieskiego
- Rury trójwarstwowe z PE100 SDR11, z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa XSC 50 oraz warstwą środkową z PE100
- Kształtki wodociągowe - z materiału identycznego jak rury.

Rury i kształtki PE powinny być wyprodukowane przez uznanego na rynku producenta PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury

PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki

2.2. Zasuwy odcinające na sieci i zasuwy hydrantowe

Zasuwy odcinające na sieci i zasuwy hydrantowe – klinowe, kołnierzowe, z żeliwa sferoidalnego, PN 16, bezgniazdowe, z tzw. miękkim uszczelnieniem klina i bezdławnicowym, wielokrotnym uszczelnieniem uszczelkami typu O-ring wrzeczona, a ponadto:

- Owiercenie kołnierzy wg normy DIN 2501

- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę, ciśnienie nominalne i materiał korpusu
- Malowane farbą epoksydową zgodnie z normą GSK-RAL, o min. grubości 250 µm
- Uszczelnienie pokrywy z korpusem za pomocą profilowanej uszczelki zagłębionej w korpusie
- Mocowanie pokrywy z korpusem za pomocą śrub, przy czym śruby mocujące pokrywę są otoczone uszczelką pokrywy, zagłębione w gniazdach i zalane masą plastyczną na gorąco
- Trzpień ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina
- Co najmniej potrójne uszczelnienie trzpienia
- Klin z żeliwa sferoidalnego, z pełnym przelotem, nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM o min. grubości 1,5mm
- Wewnętrzny pełny przelot klina bez przewężeń
- Prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw
- Stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości
- Pełny przelot zasuw (bez przewężeń na wysokości klina)
- Łożyskowanie prowadnic klina łożyskami ślizgowymi z tworzywa sztucznego
- Przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw od jednego producenta
- Zasuw muszą spełniać normę PN-EN 10724 część 2 i posiadać atest PZH w Warszawie. (np. produkcji firmy HAWLE, AVK lub równoważne innego producenta)
- Korpusy zasuw – z żeliwa sferoidalnego wewnątrz i na zewnątrz epoksydowane. Wszystkie zasuw należy wyposażyć w obudowy teleskopowe.

2.3. Zasuw na przyłączach

Zasuw na przyłączach - z żeliwa sferoidalnego, PN 16, bezgniazdowa, z miękkim uszczelnieniem klina i bezdławicowym uszczelnieniem wrzeciona, z końcówkami PE do zgrzewania (zasuw typu E2 do zgrzewania nr kat. 4050E2 firmy HAWLE lub wyrób o nie gorszych parametrach technicznych innego producenta).

Zasuw na sieci i na przyłączy należy wyposażyć w obudowy teleskopowe.

Korpusy zasuw - z żeliwa sferoidalnego wewnątrz i na zewnątrz epoksydowane.

2.4. Hydranty

Hydranty żeliwne przeciwpożarowe – nadziemne z podwójnym zamknięciem – zabezpieczeniem przed wypływem w przypadku złamania, z automatycznym całkowitym odwadnianiem, wykonane z materiałów odpornych na korozję. Hydranty muszą posiadać certyfikat CNBOP w Józefowie i atest PZH w Warszawie.

Należy stosować hydranty podziemne o średnicy nominalnej 80mm odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04, z zasuwą i skrzynką uliczną.

2.5. Zawór napowietrzająco-odpowietrzający

Zawór napowietrzająco-odpowietrzający – samoczynny, 2-stopniowy, PN16, z zaworem roboczym, o maksymalnej wydajności odpowietrzania 3250m³/h, wszystkie części mechaniczne z materiałów odpornych na korozję.

2.6. Wodomierze

Wodomierze główne skrzydełkowe kl. C- d nom 25 mm. Przed wodomierzem należy zamontować zawór staliny grzybkowy o średnicy dnom=32mm, za wodomierzem /tj. od strony instalacji wewn./ - zawór zwrotny antyskażeniowy, zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem wody /np. typ 251 firmy Danfoss/ oraz zawór staliny grzybkowy. Wodomierz w lokalach - skrzydełkowe klasy C- d nom 15mm. Przed wodomierzem należy zamontować zawór staliny grzybkowy o średnicy dnom=20mm, za wodomierzem /tj. od strony instalacji wewn./ - zawór zwrotny antyskażeniowy, zabezpieczający przed wtórnym zanieczyszczeniem wody /np. typ 251 firmy Danfoss/ oraz zawór staliny grzybkowy, Zestawy wodomierzowe montować w fabrycznych uchwytach.

2.7. Studzienki wodomierzowe

Studzienki wodomierzowe ogrodowe, z ociepleniem, o średnicy zewnętrznej korpusu Ø430mm.

2.8. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

Złącza kołnierzowe PE / żeliwo sferoidalne dla rur PE oraz łączniki rurowe systemu producenta rur.

Zasuwy, zawór odpowietrzający i hydranty p.poż. mają się charakteryzować wysokimi parametrami technicznymi i być wyprodukowane przez uznanych na rynku producentów. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ze stali kwasoodpornej. Kołnierze celem dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego owijać specjalną taśmą.

Wykonawca robót nie może w żadnym wypadku wbudować materiałów o parametrach gorszych niż przewidziano w dokumentacji technicznej.

Wszystkie materiały i wyroby powinny być przechowywane i składowane w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

2.9. Beton

Beton klasy B10 powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

2.10. Zaprawa cementowa

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

2.11. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.

2.12. Składowanie materiałów

2.12.1. Rury przewodowe

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 rury z tworzyw sztucznych (PE) 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 PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

2.12.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, hydranty)

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

2.13. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

Wykonawca robót powinien przedstawić inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidywanych do realizacji robót - właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą, a także inne prawnie określone dokumenty. Kierownik budowy jest obowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie materiałów pochodzenia miejscowego, Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wszystkie wymagane dokumenty pozwalające na korzystanie z tego źródła oraz określające parametry techniczne tego materiału.

2.14. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczanie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania powinny być określone w projekcie zagospodarowania placu budowy lub uzgodnione z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne inspektorowi nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji. Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów, elementów budowlanych i urządzeń konieczna jest akceptacja inspektora nadzoru.

2.15. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane oraz w niniejszej specyfikacji technicznej.

Wykonawca, uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.16. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały o parametrach gorszych niż wymagania jakościowe podane w ST zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy na koszt i odpowiedzialność Wykonawcy; w przypadku akceptacji przez Inspektora nadzoru zastosowania ich na innym etapie robót, dla

którego ten materiał będzie spełniał wymagania jakościowe określone w ST, Wykonawca złoży je w miejscu wskazanym przez Inspektora.

Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

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

- 1.Samochód samowyładowczy 5-10t
- 2.Samochód samowyładowczy do 5t
- 3.Samochód skrzyniowy 5-10t
- 4.Samochód skrzyniowy do 5t
- 5.koparka jednonaczyniowa na podwoziu gaśnicowym 0,25m3,
- 6.koparka jednonaczyniowa na podwoziu gaśnicowym 0,6m3,
- 7.Spycharka gaśnicowa 75kM
- 8.Spycharka gaśnicowa 100kM
- 9.Ciągnik kołowy 75-85 kM
- 10.Ciągnik siodłowy z naczepą 16 t
- 11.Przyczepa dłuźycowa do samochodu 10 t
- 12.Równiarka samojezdna 100kM
- 13.samochód dostawczy do 0,9 t
- 14.Ubijak spalinowy 200kg,
- 15.Zagęszczarka wibracyjna spalinowa,
- 16.Spawarka elektryczna wirująca 300A,
- 17.Zgrzewarka automatyczna (lub półautomatyczna z rejestratorem) do zgrzewania doczołowego
- 18.Zgrzewarka elektrooporowa do rur PE,
- 19.Piła spalinowa do cięcia nawierzchni 11kW,
- 20.Walec statyczny samojezdny 10 t
- 21.Zespół prądowrczy trójfazowy przewoźny 5 kVA
- 22.Żuraw samochodowy 5-6 t
- 23.Żuraw samochodowy do 4 t
- 24.Pompa wirnikowa elektryczna 50 m3/h
- 25.Wciągarka 3-5 t
- 26.Wyciąg do urobku ziemi z napędem elektrycznym 0,18t.

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjne.

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.

Liczba środków transportu stosowanych przez wykonawcę robót powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inwestora. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające wymogom przepisów prawa o ruchu drogowym na polecenie Inwestora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wykonawca w zależności od organizacji robót Użyje podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót, spełniające wymagania przepisów transportowych.

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót.

W przypadku braku odpowiednich ustaleń w specyfikacjach technicznych niezbędna jest akceptacja sprzętu przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące realizacji umowy lub kontraktu mogą być zdyskwalifikowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i niedopuszczone do realizacji robót.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury i kształtki

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić w pozycji poziomej, równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przemieszczaniem.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Przewóz rur PE i prace rozładunkowe powinny się odbywać w warunkach atmosferycznych umożliwiających transport takiego rodzaju materiałów.

Rury PE nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie

działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

4.2. Armatura

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Armaturę zaleca się transportować i magazynować w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zamkniętych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Kruszywo na podsypkę i do zasypu

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

4.5. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

4.6. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu i przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Obowiązują ustalenia odnośnie warunków wykonania zewnętrznych sieci wodociągowych zawarte w punkcie 5 ST-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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 tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: w strefie o $h_z = 1,0$ m, $h_n = 1,4$ 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 ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.2. Wykonanie przewodów wodociągowych w wykopach otwartych

Przewody Wodociągowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami wg normy PN-B-10725:1997, Wymaganiami COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001r., wymaganiami producenta rur oraz wymaganiami szczegółowymi.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca powiadomi pisemnie o zamiarze rozpoczęcia robót wszystkich właścicieli lub użytkowników infrastruktury naziemnej, nadziemnej i podziemnej, istniejącej w rejonie robót, z wyprzedzeniem 7 dniowym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a ponadto na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone, co najmniej trzy kołki osiowe. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu.

5.2.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, stosownymi normami oraz przepisami BHP oraz zgodnie z ST 01.01.01 ”Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne.”

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

5.2.3. Przygotowanie podłoża

Jeżeli wodociąg jest układany w gruncie spoiстым lub zawierającym kamienie i żwir to na dnie wykopu należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości, co najmniej 15 cm, zagęszczoną zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej i wytycznymi w instrukcji producenta rur.

Jeżeli nie określono inaczej to wskaźnik zagęszczenia I_s podsypki nie powinien być mniejszy niż 0,95.

5.2.4. Roboty montażowe

Odległość przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją projektową. W miejscach skrzyżowań przewodu wodociągowego z rurociągami ściekowymi należy zachować pionową odległość między ściankami rur min. 0,6 m, a przy mniejszych odległościach na przewodzie wodociągowym należy zastosować rurę ochronną. W miejscach skrzyżowań z kablami teletechnicznymi, kable zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi. W miejscach skrzyżowań z gazociągami - zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi.

5.2.4.1. Montaż przewodów

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w warunkach atmosferycznych umożliwiających prowadzenie takiego rodzaju prac. Połączenia rur z rurami

i kształtkami żeliwnymi należy wykonać w warunkach atmosferycznych umożliwiającym prowadzenie takiego rodzaju prac. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub przechowywania. Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem dokonywania montażu. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na końce rur.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie. Zabrania się rzucania rur do wykopu. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże.

Przewód wodociągowy powinien być tak ułożony na podsypce, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości, co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi.

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

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

Rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe

Kształtki żeliwne kołnierzowe przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

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

Włączenie projektowanej sieci wodociągowej do istniejących sieci zaplanowano przez wbudowanie trójników z PE. Łuki i kolana w miejscach zmiany kierunków sieci stosować z PE.

5.2.4.2. Zgrzewanie doczołowe - polifuzyjne.

Zgrzewanie doczołowe – polifuzyjne zaleca się dla rur i kształtek większych od 63mm.

Parametry zgrzewania podane przez producenta rur w instrukcji producenta muszą być ściśle przestrzegane podczas montażu, jak np.:

- Siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni
- Czas rozgrzewania
- Czas dogrzewania
- Czas zgrzewania i chłodzenia.

Ponadto dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy zwrócić podczas zgrzewania uwagę na:

- Prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek
- Zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek
- Dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem
- Temperaturę w trakcie zgrzewania końców rur w granicach 210⁰C - 220⁰C

- Bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoła rur)
- Utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem
- Współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce)
- Czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie
- Siłę docisku w trakcie zgrzewania, aby była równa zero
- Siłę docisku w fazie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100⁰C, kiedy zachodzi krystalizacja materiału, związku z tym chłodzenie powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania: szerokości i grubości wymiarów nadlewu oraz oszacować wartości odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień podanych przez producenta rur.

5.2.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

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, 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 B10.

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 B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy lub izolacją z grubej folii PCV.

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

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

5.3. Wykonanie renowacji rurociągów metodą bezwykopową

Bezwykopową renowację istniejącego wodociągu z rur żeliwnych DN 400mm wykonać poprzez wprowadzenie do istniejącego rurociągu nowej rury z PE DN315mm, trójwarstwowej, z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa XSC 50 oraz warstwą środkową z PE100. Wykonanie bezwykopowej renowacji sieci wymaga wykonania wykopów montażowych na załamaniach trasy wodociągu oraz w miejscach montażu uzbrojenia na sieci.

Należy zdemontować hydranty p.poż., skrzynki i obudowy do zasuw oraz kompletne zasuwę na odciesiach od istn. wodociągu - wskazane na rysunkach nr 1.

W istniejącej komorze na sieci po północnej stronie ulicy Lipowej, na wodociągu należy zamontować zawór odpowietrzający.

Miejsce usytuowania zasuw i hydrantów należy oznakować tabliczkami informacyjnymi, umieszczonymi na ścianach budynków, słupkach ogrodzeniowych a tam gdzie nie byłoby to możliwe na słupkach betonowych - zgodnie z PN-86/B—09700.

Poszczególne fazy robót budowlano-montażowych, podlegają odbiorowi technicznemu zgodnie z normą PN-B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

5.3.1. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- Na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- Na odgałęzieniu do hydrantu,
- W innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Zasuwę odcinającą należy wyposażyć w obudowę teleskopową, klucz oraz skrzynkę uliczną z podstawą stabilizacyjną. Miejsca wbudowania zasuw należy oznakować zgodnie z PN-86/B-09700 tabliczkami informacyjnymi, umieszczonymi na słupkach stalowych R - 2" z fundamentem betonowym. Tabliczki muszą zawierać informację dotyczącą rodzaju oznakowanego uzbrojenia, średnicy i odległości z domiarem.

Przed przystąpieniem do montażu zasuw odcinających należy sprawdzić:

- Czy zasuwa jest w pozycji „otwarta”, jeśli nie to należy ją otworzyć
- Czystość wnętrza zasuw oraz czołowych powierzchni wyprowadzeń
- Stan powłoki ochronnej.

W trakcie montażu zwrócić szczególną uwagę na zachowanie współosiowości montowanych urządzeń. Niezachowanie tego warunku może prowadzić do powstania trudnych do przewidzenia wartości naprężeń montażowych. Zasuwa nie powinna przenosić obciążeń pochodzących od ciężaru rurociągów.

Montaż armatury, winien się odbywać w sposób eliminujący uderzenia, które mogą spowodować uszkodzenia powłoki.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną (żeliwo sferoidalne), owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego. Wszystkie połączenia kołnierzowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą POLIKEN, stosując ją zgodnie z instrukcją producenta.

5.3.2. Hydranty

Wymagania dla hydrantu nadziemnego:

Hydranty nadziemne należy stosować wg PN-89/M-74091, z materiałów odpornych na korozję wraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą wody.

Głowica z żeliwa szarego GG 250 epoksydowana i zabezpieczona przed promieniami UV

Kolumna - rura stal. grubościenna ocynkowana zabezpieczona przed promieniami UV, materiał GG 250

Zespół uruchamiający - stal nierdzewna

Kolano stopowe - żeliwo sferoidalne GG 400 epoksydowany

Zabezpieczenie w przypadku złamania

Hydranty należy umieszczać:

W terenie zabudowanym w odległości 100 m jeden od drugiego, W najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej, w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Montaż hydrantów należy wykonać w taki sposób, aby odległość między zasuwą hydrantową a hydrantem wynosiła 100cm.

Zaleca się, aby hydranty montować po przeprowadzonej próbie szczelności.

5.3.3. *Przecisk hydrauliczny sterowany*

Przecisk hydrauliczny sterowany polega na przewiercaniu otworów pod przeszkodą terenową urządzeniami na zasadzie świdra bądź wiertła spiralnego, które przenoszą moment obrotowy od mechanizmu napędzającego do głowicy wiertła i usuwają urobek z czoła przewiertu, transportując go do komory przewiertowej, przy jednoczesnym wpychaniu rury osłonowej, która jednocześnie zabezpiecza otwór przed zasypaniem.

Przecisk rozpoczyna się od wykonania na wylot przewiertu pilotażowego za pomocą wydrążonych w środku żerdzi pilotażowych, które wytyczają kierunek wpychania rury osłonowej stalowej z jednoczesnym wierceniem za pomocą świdra. Optyczny system kontroli i sterowania, którego zadaniem jest zapewnienie odpowiedniej dokładności przecisku pilotażowego, składa się z głowicy pilota, teodolitu z kamerą i monitora. Kierunek w płaszczyźnie poziomej i nachylenie głowicy pilota podlegają stałej kontroli i mogą być korygowane w trakcie przewiertu

Wiertnice służące do wykonania przewiertów charakteryzują się niewielkimi rozmiarami, dzięki czemu można wykorzystywać je praktycznie w każdych warunkach terenowych.

Jednocześnie system sterowania i kontroli przewiertu umożliwia dużą dokładność i wysoką jakość wykonywanych prac.

Rury osłonowe należy wykonać ze stali St3SX ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-EN 10219-2: 2006(U) i PN-EN 10208: 1999. Łączenie rur nastąpi przez spawanie elektryczne doczołowe.

5.3.4. *Wytyczne realizacji przewiertów*

Przewiertu winny być realizowane zgodnie z:

- Projektem
- Warunkami uzgodnień,
- Normami i normatywami,
- Warunkami BHP.

W trakcie wyjść ze studni startowych (przejście przez ścianę studni) i wejść do studni docelowych (odbiorczych), powinny być przedsięwzięte i prowadzone prace zapobiegające wtargnięciu wody gruntowej czy też gruntu do tych studni. W czasie tych przejść Wykonawca zabezpieczy obniżenie poziomu wody gruntowej w otoczeniu odpowiednich studni.

Przed rozpoczęciem przewiertu lub przecisku Wykonawca uzyska akceptację Inspektora Nadzoru dla wybranej metody.

5.3.5. Instalacja rurociągu przewodowego przy zastosowaniu rury ochronnej.

Na rurociągu przewodowym należy założyć co 1,5m -2,0m ślizgi (płyzy) w celu centrycznego ustawienia rury przewodowej w rurze. Po zakończeniu przeciągania należy wykonać próbę szczelności rurociągu przewodowego na ciśnienie PN10.

Należy unikać umieszczania złączy w rurze osłonowej, ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

5.4. Kolizje terenowe

5.4.1. Zabezpieczenie skrzyżowania wyprowadzenia z istniejącym uzbrojeniem.

W przypadkach skrzyżowań kanałów z istniejącymi przewodami, zgodnie z warunkami zastosowano w miejscach zbliżeń zabezpieczenie istniejącego przewodu przez podwieszenie nad wykopem oraz założenie rury ochronnej przed zasypaniem wykopu.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

5.5. Obsypka ochronna i zasyp wykopów

Obsypkę ochronną ułożonego przewodu wodociągowego należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur i dokumentacją projektową, z gruntu niewysadzinowego, zagęszczając go warstwami, co 20cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej i wytycznymi w instrukcji producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej to wskaźnik zagęszczenia IS nie powinien być mniejszy niż 1,0 (w drogach). Grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zagęszczenie wykonywać ubijakiem, po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-6050:1999. Najważniejsze jest zagęszczanie gruntu w pobliżu tak zwanych pachwin rurociągu.

Po wykonaniu obsypki należy przeprowadzić próbę szczelności przewodu według wymagań podanych poniżej w pkt. 5.2.6. Wszystkie złącza w czasie próby powinny być odkryte dla umożliwienia stwierdzenia ewentualnych przecieków.

Na wykonanej, zagęszczonej obsypce rurociągu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną z wkładką stalową do oznaczenia trasy sieci.

5.6. Próby szczelności

Przewód wodociągowy należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725 lub PN-EN 805:2002. Przed rozpoczęciem próby przewód należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próbę należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1°C. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0 MPa.

Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie wystąpi spadek ciśnienia.

Wodociąg po zmontowaniu i pozytywnym zakończeniu prób szczelności należy zainwentaryzować geodezyjnie.

5.6.1. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy rurociągu i pozytywnych wynikach prób szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła spowodować wypłukanie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych (cząstek stałych) z przewodu.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeśli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewód wodociągowy należy poddać dezynfekcji za pomocą wodnych roztworów wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rurociąg do eksploatacji, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do spożycia przez ludzi.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając do tego celu czystej wody wodociągowej.

Woda płuczona po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl₂/litr.

Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

Włączenie przewodu do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu pozytywnych wyników badań bakteriologicznych jednak nie później niż w ciągu 10 dni od zakończenia dezynfekcji.

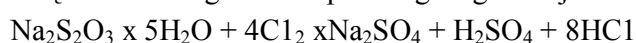
Woda chlorowa przed zrzutem do kanalizacji powinna być poddana dechloracji tiosiarczanem sodowym pięciowodnym Na₂S₂O₃ x 5H₂O w postaci 10% roztworu.

Zawartość chloru w wodzie przy zrzucie do odbiornika nie może przekraczać:

Wolnego chloru < 1 mg Cl/dm³

Chlorków < 1000 mg Cl/dm³

Wiązanie wolnego chloru przebiega wg reakcji:



Na utlenienie 1 mg wolnego chloru potrzeba 1 mg tiosiarczanu sodowego pięciowodnego.

Przyjęto, że ilość wolnego chloru w wodzie chlorowej po 24 godzinnym kontakcie wyniesie 15 g Cl₂/m³. Przykładowo ilość wolnego chloru, przy objętości całkowitej przewodów V_{wody}=10 m³ wyniesie 15-10 = 150 g Cl₂ stąd ilość tiosiarczanu sodowego pięciowodnego wyniesie również 150 g = 0,15 kg

Przyjęto stosowanie 10% roztworu tiosiarczanu sodowego pięciowodnego, stąd ilość roztworu wyniesie będzie 0,15 dm³/m³ wody. Całkowita ilość roztworu wyniesie:

$$V_{\text{roztw}} = 10 \times 0,15 = 1,5 \text{ dm}^3$$

Triosiarczan sodowy pięciowodny należy dawkować przy pomocy chloratora C-53 użytego uprzednio do dawkowania podchlorynu. Dawkę tiosiarczanu, do aktualnej wielkości odpływu

wody chlorowej, dostosować doświadczalnie poprzez badanie zawartości wolnego chloru metodą kolorymetryczną z zastosowaniem ortotolidyny, na wypływie wody chlorowej do wodociągu.

Prawidłowość wykonania powyższych czynności należy potwierdzić trzykrotnym pozytywnym wynikiem badań bakteriologicznych wykonanych przez PSSE w Bełchatowie.

5.7. Szczegółowe ustalenia zakresu wykonania przewodów wodociągowych oraz modernizacji hydroforni osiedlowych

5.7.1. Budowa i przebudowa odcinka sieci wodociągowej w Alei Włókniarzy w Bełchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 450 – 276,28 m
 - ✓ DN 315 – 9,13 m
 - ✓ DN 63 – 3,95 m
- Montaż rurociągów w rurach ochronnych osłonowych PP SN8 2-ścienna DN600 (2 szt.):
 - ✓ DN 450 – 41,5 m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 610,0/10,0mm (2przewiert)
 - ✓ Rury przewodowe DN 450mm – 25,0m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PVC
 - ✓ DN 160 – 7,5 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 500 – 4 kpl
 - ✓ DN 300 – 1 kpl
 - ✓ DN 50 – 1 kpl
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 1, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant nadziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów (rys.1,2,3,4)
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN100mm
 - ✓ hydrant nadziemny, DN100mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów
- Studnia żelbetowa zakończona pokrywą z betonu B45
 - ✓ DN 1500mm - rewizyjne - H=2,5m – 3 kpl.
 - ✓ DN 1500mm - rewizyjne - H=2,0m – 1 kpl.

5.7.2. Budowa i przebudowa sieci wodociągowej na terenie Osiedla Dolnośląskie w Bełchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów z żeliwa sferoidalnego w wykopach:

- ✓ DN 200 – 9,27 m
- ✓ DN 100 – 1,74 m
- ✓ DN 80 – 1,49 m
- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 225 – 339,34 m
 - ✓ DN 63 – 9,47 m
- Montaż rurociągów w rurach ochronnych PVC DN 315x9,2 (1 szt.):
 - ✓ DN 225 – 2,0 m
- Przewierci maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem z
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 323,9/7,1mm (3 przewierci)
 - ✓ Rury przewodowe DN 225 – 38,0m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PVC
 - ✓ DN 160 – 13,5 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 400 – 2 kpl.
 - ✓ DN 200 – 8 kpl.
 - ✓ DN 100 – 1 kpl.
 - ✓ DN 80 – 1 kpl.
 - ✓ DN 50 – 2 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasufa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant nadziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.3. Budowa i przebudowa odcinka wodociągu w ulicy Czaplinieckiej w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 110 – 66,09 m
 - ✓ DN 63 – 40,5 m
- Przewierci maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 108,0/4,0mm (1 przewiert)
 - ✓ Rury przewodowe DN 63 – 10,8m
- Przewierci maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 219,1/8,0mm (1 przewiert)
 - ✓ Rury przewodowe DN 110 – 11,8m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PVC
 - ✓ DN 160 – 6,0 m

Montaż uzbrojenia:

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:

- ✓ DN 100 – 1 kpl.
- ✓ DN 50 – 2 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 1, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN100mm
 - ✓ hydrant nadziemny, DN100mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.4. Budowa i przebudowa odcinków wodociągu w ulicy Grota Roweckiego w Bełchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 110 – 49,0 m
 - ✓ DN 90 – 44,0 m
 - ✓ DN 40 – 15,0 m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 219,1/8,0mm (2 przewierty)
 - ✓ Rury przewodowe DN 110 – 16,1m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PCV
 - ✓ DN 160 – 6,0 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 100 – 1 kpl.
 - ✓ DN 80 – 1 kpl.
 - ✓ DN 50 – 4 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy podziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant podziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.5. Budowa i przebudowa wodociągów w ulicach: Północnej, Targowej i Zielonej w Bełchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 110 – 305,68 m
 - ✓ DN 63 – 12,5 m
 - ✓ DN 40 – 111,0 m
- Przecisk metodą wibrową przy użyciu młota pneumatycznego
 - ✓ Rura płaszczowa PE DN 63mm (6 przecisk)
 - ✓ Rury przewodowe DN 40mm – 54,0m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 159,0/4,0mm (1przewiert)
 - ✓ Rury przewodowe DN 110mm – 2,5m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem

- ✓ Bez rury (2przewierty)
- ✓ Rury przewodowe DN 110mm – 4,0m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 100 – 2 kpl
 - ✓ DN 50 – 1 kpl
 - ✓ DN 32 – 16 kpl
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 3, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant nadziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.6. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Wschodniej w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów z żeliwa sferoidalnego w wykopach:
 - ✓ DN 150 – 19,40 m
 - ✓ DN 100 – 5,20 m
- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 110 – 395,30 m
 - ✓ DN 40 – 229,0 m
- Montaż rurociągów w rurach ochronnych PVC DN 219,1x8,0 (2 szt.):
 - ✓ DN 110 – 4,0 m
- Przecisk metodą wibrową przy użyciu młota pneumatycznego
 - ✓ Rura płaszczowa PE DN 63mm (17 przecisk)
 - ✓ Rury przewodowe DN 40mm – 107,90m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 219,1/8,0mm (1 przewiert)
 - ✓ Rury przewodowe DN 110 – 9,0m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem z
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 273,0/7,1mm (1 przewiert)
 - ✓ Rury przewodowe żeliwo DN 150 – 14,0m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PCV
 - ✓ DN 160 – 3,0 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 150 – 1 kpl.
 - ✓ DN 100 – 2 kpl.
 - ✓ DN 32 – 38 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy podziemny kpl 3, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant podziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.7. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Przemysłowej w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 225 – 154,73 m
 - ✓ DN 90 – 2,01 m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PVC
 - ✓ DN 160 – 3,0 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 200 – 1 kpl
 - ✓ DN 80 – 1 kpl
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasufa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN100mm
 - ✓ hydrant nadziemny, DN100mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.8. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Dębowej w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 250 – 768,00 m
 - ✓ DN 110 – 81,0m
 - ✓ DN 90 – 11,0m
 - ✓ DN 63 – 3,80m
 - ✓ DN 40 – 11,90 m
- Montaż rurociągów w rurach ochronnych PVC DN 400x11,7 (6 szt.):
 - ✓ DN 250 – 73,9 m
- Przewierty maszyną do wierceń poziomych rurami osłonowymi stalowymi ze szwem
 - ✓ Rura płaszczowa Dz 159,0/5,6mm (2przewierty)
 - ✓ Rury przewodowe DN 110mm – 21,1m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PVC
 - ✓ DN 160 – 16,5 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 250 – 4 kpl.
 - ✓ DN 150 – 3 kpl.
 - ✓ DN 100 – 6 kpl.
 - ✓ DN 80 – 2 kpl.
 - ✓ DN 50 – 2 kpl.
 - ✓ DN 32 – 2 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 9, w tym:
 - ✓ zasufa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm

- ✓ hydrant podziemny, DN80mm
- ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów
- Hydrant przeciwpożarowy podziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant podziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.9. Budowa sieci wodociągowej w rejonie ulicy Wandy Malczewskiej w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Montaż rurociągów PE w wykopach:
 - ✓ DN 90 – 62,91m
 - ✓ DN 63 – 1,09m
- Montaż rur ochronnych dzielonych z PVC
 - ✓ DN 160 – 7,5 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 80 – 1 kpl.
 - ✓ DN 50 – 1 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 1, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant podziemny, DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.10. Budowa i przebudowa odcinków wodociągu na osiedlu Okrzei w rejonie posesji nr 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G, 10H, 10K, 10L, 10Ł wraz z przełączeniem do nowych sieci przyłączy budynków, zlokalizowanych na działkach nr 614/114, 614/115, 614/116, 614/117, 614/118, 614/120, 614/121, 614/122, 614/108, 614/109, 614/110 w obrębie 10 w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 110 – 51,9m
- ✓ DN 90 – 45,6m
- ✓ DN 40 – 24,5m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 100 – 1 kpl.
 - ✓ DN 80 – 1 kpl.
 - ✓ DN 32 – 10 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy podziemny kpl 2, w tym:

- ✓ zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
- ✓ hydrant podziemny DN80mm
- ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.11. Budowa i przebudowa wodociągu w ul. Tadeusza Kościuszki na odcinku od ul. Mielczarskiego do ul. 1-go Maja wraz z przełączeniem do nowej sieci istniejących przyłączy wodociągowych w Belchatowie

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 160 – 284,24m
- ✓ DN 63 – 38,45m
- ✓ DN 40 – 14,6m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 150 – 1 kpl.
 - ✓ DN 50 – 4 kpl.
 - ✓ DN 32 – 3 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy podziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant podziemny DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny ozdobny kpl 1, w tym:
 - ✓ zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN100mm
 - ✓ hydrant nadziemny DN100mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.12. Budowa i przebudowa wodociągów w ul. Pabianickiej w Belchatowie na odcinku od posesji nr 60 do ul. Bawelnianej wraz z przełączeniem do nowej sieci przyłączy do budynków zlokalizowanych przy ul. Pabianickiej na tym odcinku

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 110 – 236,0m
- ✓ DN 90 – 26,8m
- ✓ DN 63 – 132,2m
- ✓ DN 40 – 80,0m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 100 – 2 kpl.

- ✓ DN 80 – 2 kpl.
- ✓ DN 50 – 10 kpl.
- ✓ DN 32 – 10 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy podziemny kpl 1, w tym:
 - ✓ zasuwą kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant podziemny DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 2, w tym:
 - ✓ zasuwą kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant nadziemny DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów
- Studnie wodomierzowe ogrodowe, o średnicy zewnętrznej $\phi 430$ sztuk 3

5.7.13. Budowa i przebudowa wodociągu w ulicy Okrzei w Belchatowie wraz z przelączeniem do nowej sieci istniejących przyłączy wodociągowych do posesji

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 225 – 185,2m
- ✓ DN 63 – 41,74m
- ✓ DN 40 – 78,25m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 200 – 1 kpl.
 - ✓ DN 50 – 2 kpl.
 - ✓ DN 32 – 7 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl 1, w tym:
 - ✓ zasuwą kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant nadziemny DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów
- Studnia murowana z cegły okrągłej o średnicy zewnętrznej 110mm (cegła kanalizacyjna klasy 150 na zaprawie cementowej), grubość ściany studni 25 cm - sztuk 1

5.7.14. Budowa i przebudowa przyłączy wodociągowych zasilających posesje po wschodniej stronie ul. Piłsudskiego w Belchatowie na odcinku od ul. Rolnej do ul. Polnej

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 63 –96,99m
- ✓ DN 40 –347,08m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierzowa z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:

- ✓ DN 50 – 4 kpl.
- ✓ DN 32 – 7 kpl.
- Studnie wodomierzowe $\varnothing 550$, głębokość 150cm - sztuk 6

5.7.15. Budowa i przebudowa kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej w ul. Helwiga oraz w pasażu równoległym do ulicy Helwiga, prowadzącym od ul. Kościuszki w stronę osiedla Budowlanych wraz z przyłączami do posesji

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej. Przebudowa odcinków przyłączy wodociągowych w ul. Helwiga konieczna dla wykonania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej - montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 63 – 26,3m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 50 – 3 kpl.

5.7.16. Budowa i przebudowa wodociągów w ul. Kwiatowej na odcinku od skrzyżowania z ulicą Wieczorkiewicza do skrzyżowania z ul. 1 Maja oraz w ulicy Wieczorkiewicza w Belchatowie wraz z przelączeniem do nowej sieci istniejących przyłączy do budynków, zlokalizowanych przy ul. Kwiatowej i Wieczorkiewicza na ww. odcinkach

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Montaż rurociągów PE:

- ✓ DN 160 – 117,6m
- ✓ DN 110 – 228,7m
- ✓ DN 90 – 66,2m
- ✓ DN 40 – 19,0m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 150– 3 kpl.
 - ✓ DN 100 – 2 kpl.
 - ✓ DN 80 – 7 kpl.
 - ✓ DN 32 – 4 kpl.
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny kpl. 3, w tym:
 - ✓ zasufa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN80mm
 - ✓ hydrant nadziemny DN80mm
 - ✓ oraz kształtki z żeliwa sferoidalnego oraz PE wg schematów

5.7.17. Modernizacja hydroforni osiedlowych

Modernizacja hydroforni osiedlowych w tym zakresie robót obejmuje:

- 1) modernizację części technologicznej - hydraulicznej:

- a) hydroforni Binków:
 - prace demontażowe zespołów pompowych,
 - prace demontażowe zbiorników hydroforowych,
 - prace montażowe zestawu hydroforowego składającego się z 3 pomp, o następujących parametrach zestawu: wysokości podnoszenia $H \geq 20\text{m}$, wydajności $Q \geq 66 \text{ m}^3/\text{h}$, moc trzech silników: $P < 7\text{kW}$ (wydajność 1 pompy $Q_{\text{pracy}} \geq 22\text{m}^3/\text{h}$; podnoszenie przy $Q=22\text{m}^3/\text{h}$: $H_{\text{pracy}} \geq 20 \text{ m s\l. H}_2\text{O}$; sprawność w punkcie pracy: $\text{Eta} \geq 70\%$)
 - demontaż starej armatury i montaż nowej,
 - demontaż starych rurociągów stalowych,
 - montaż nowych rurociągów z tworzyw sztucznych PE-100,
 - b) hydroforni Dolnośląskie I:
 - prace demontażowe zespołów pompowych,
 - prace demontażowe zbiorników hydroforowych,
 - prace montażowe zestawu hydroforowego składającego się z 4 pomp, o następujących parametrach: wysokości podnoszenia $H \geq 20\text{m}$, wydajności $Q \geq 88 \text{ m}^3/\text{h}$, moc czterech silników: $P < 9\text{kW}$ (wydajność 1 pompy $Q_{\text{pracy}} \geq 22\text{m}^3/\text{h}$; podnoszenie przy $Q=22\text{m}^3/\text{h}$: $H_{\text{pracy}} \geq 20 \text{ m s\l. H}_2\text{O}$; sprawność w punkcie pracy: $\text{Eta} \geq 70\%$)
 - demontaż starej armatury i montaż nowej,
 - demontaż starych rurociągów stalowych,
 - montaż nowych rurociągów z tworzyw sztucznych PE-100,
 - c) hydroforni Dolnośląskie II:
 - prace demontażowe istniejącego zestawu hydroforowego
 - prace montażowe zestawu hydroforowego składającego się z 4 pomp, o następujących parametrach: wysokości podnoszenia $H \geq 20\text{m}$, wydajności $Q \geq 88 \text{ m}^3/\text{h}$, moc czterech silników: $P < 9\text{kW}$ (wydajność 1 pompy $Q_{\text{pracy}} \geq 22\text{m}^3/\text{h}$; podnoszenie przy $Q=22\text{m}^3/\text{h}$: $H_{\text{pracy}} \geq 20 \text{ m s\l. H}_2\text{O}$; sprawność w punkcie pracy: $\text{Eta} \geq 70\%$)
 - demontaż starej armatury i montaż nowej,
 - demontaż starych rurociągów stalowych,
 - montaż nowych rurociągów z tworzyw sztucznych PE-100,
- 2) prace remontowe pomieszczeń hydroforni osiedlowych, w tym:
- a) remont pomieszczenia hydroforni Binków polegający na:
 - zeszkobaniu i zmyciu starej farby ze ścian i sufitów w pomieszczeniu hydroforni
 - usunięciu i zabezpieczeniu (np. preparatem grzybobójczym) wykwitów na ścianach i sufitach w pomieszczeniu hydroforni
 - sfrezowanie posadzki cementowej ok. 10 mm w pomieszczeniu hydroforni
 - zamurowanie otworów w ścianie północnej w pomieszczeniu hydroforni
 - wykonanie w pomieszczeniu hydroforni izolacji przeciwwilgociowej na ścianach i posadzce w technologii Deitermann (Superflex -10) lub równoważnej

- ułożeniu w pomieszczeniu hydroforni glazury na ścianach do wysokości 200 cm
- malowaniu w pomieszczeniu hydroforni ścian powyżej 200 cm i sufitu farbą emulsyjną
- wykonaniu posadzki z płytek gresowych w pomieszczeniu hydroforni
- odnowieniu poprzez oczyszczenie i pomalowanie stolarki okiennej i drzwiowej w pomieszczeniu hydroforni
- zeszkobaniu i zmyciu starej farby ze ścian i sufitów w pomieszczeniu korytarza
- usunięciu i zabezpieczeniu (np. preparatem grzybobójczym) wykwitów na ścianach i sufitach w pomieszczeniu korytarza
- sfrezowaniu posadzki cementowej ok. 10 mm w pomieszczeniu korytarza
- wykonaniu w pomieszczeniu korytarza izolacji przeciwwilgociowej na ścianach i posadzce w technologii Deitermann (Superflex -10) lub równoważnej
- ułożeniu w pomieszczeniu korytarza glazury na ścianach do wysokości 200 cm
- malowaniu w pomieszczeniu korytarza ścian powyżej 200 cm i sufitu farbą emulsyjną
- wykonaniu posadzki z płytek gresowych w pomieszczeniu korytarza
- odnowieniu poprzez oczyszczenie i pomalowanie stolarki drzwiowej w pomieszczeniu korytarza
- rozebraniu okładziny ścian oporowych z płytek klinkierowych – wejście do budynku
- wykonaniu tynku cementowo – wapiennego kat III na ww. ścianach – wejście do budynku
- wyprawie ścian oporowych tynkiem silikatowym cienkościennym – wejście do budynku
- ułożeniu posadzki i stopni schodów płytkami gresowymi – wejście do budynku
- rozebraniu okładziny ścian zewnętrznych z płytek klinkierowych - elewacja
- wykonaniu docieplenia ścian zewnętrznych od poziomu 100 cm poniżej terenu – elewacja
- wyprawie ścian tynkiem silikatowym cienkościennym – elewacja
- wykonaniu docieplenia stropodachu wełną mineralną lub styropianem laminowanym papą – dach
- montażu nowych obróbek blacharskich z blachy stalowej powlekanej – dach
- wykonaniu pokrycia dachu z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia – dach.

b) remont pomieszczenia hydroforni Dolnośląskie I polegający na:

- zeszkrobaniu i zmyciu starej farby ze ścian i sufitów w pomieszczeniu hydroforni
 - usunięciu i zabezpieczeniu (np. preparatem grzybobójczym) wykwitów na ścianach i sufitach w pomieszczeniu hydroforni
 - sfrezowaniu posadzki cementowej ok. 10 mm w pomieszczeniu hydroforni
 - wykonanie w pomieszczeniu hydroforni izolacji przeciwwilgociowej na ścianach i posadzce w technologii Deitermann (Superflex -10) lub równoważnej
 - ułożeniu w pomieszczeniu hydroforni glazury na ścianach do wysokości 200 cm
 - malowaniu w pomieszczeniu hydroforni ścian powyżej 200 cm i sufitu farbą emulsyjną
 - wykonaniu posadzki z płytek gresowych w pomieszczeniu hydroforni
 - odnowieniu poprzez oczyszczenie i pomalowanie stolarki drzwiowej w pomieszczeniu hydroforni
 - naprawie tynku cementowo – wapiennego – wejście do budynku
 - wyprawie ścian oporowych tynkiem silikatowym cienkościennym – wejście do budynku
 - wykonaniu docieplenia ścian zewnętrznych od poziomu +/- 0,00 styropianem grubości 10 cm - elewacja
 - wyprawie ścian tynkiem silikatowym cienkościennym - elewacja
 - wykonaniu docieplenia stropodachu wełną mineralną lub styropianem laminowanym papą – dach
 - montażu nowych obróbek blacharskich z blachy stalowej powlekanej – dach
 - wykonaniu pokrycia dachu z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia – dach.
- c) remont pomieszczenia hydroforni Dolnośląskie II polegający na:
- zeszkrobaniu i zmyciu starej farby ze ścian i sufitów w pomieszczeniu hydroforni
 - usunięciu i zabezpieczeniu (np. preparatem grzybobójczym) wykwitów na ścianach i sufitach w pomieszczeniu hydroforni
 - frezowaniu posadzki cementowej ok. 10 mm w pomieszczeniu hydroforni
 - rozebraniu trzech fundamentów pod pompy
 - wykonanie w pomieszczeniu hydroforni izolacji przeciwwilgociowej na ścianach i posadzce w technologii Deitermann (Superflex -10) lub równoważnej
 - ułożeniu w pomieszczeniu hydroforni glazury na ścianach do wysokości 200 cm
 - malowaniu w pomieszczeniu hydroforni ścian powyżej 200 cm i sufitu farbą emulsyjną
 - wykonaniu posadzki z płytek gresowych w pomieszczeniu hydroforni

- odnowieniu poprzez oczyszczenie i pomalowanie stolarki okiennej i drzwiowej w pomieszczeniu hydroforni
 - naprawie tynków cementowo wapiennych zewnętrznych - elewacja
 - wykonaniu docieplenia ścian zewnętrznych styropianem grubości 10 cm - elewacja
 - wyprawie ścian tynkiem silikatowym cienkościennym – elewacja
 - wykonaniu docieplenia stropodachu wełną mineralną lub styropianem laminowanym papą – dach
 - montażu nowych obróbek blacharskich z blachy stalowej powlekanej – dach
 - wykonaniu pokrycia dachu z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia – dach.
- 3) wykonanie instalacji elektrycznych, w tym:
- a) wykonanie następujących instalacji elektrycznych na hydroforni Binków:
 - oświetlenia podstawowego
 - oświetlenia komunikacyjnego
 - oświetlenia zewnętrznego
 - oświetlenia awaryjnego
 - sterowania oświetleniem
 - siły technologicznej
 - ochrony przepięciowej
 - połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej
 - b) wykonanie następujących instalacji elektrycznych na hydroforni Dolnośląskie I:
 - oświetlenia podstawowego
 - oświetlenia zewnętrznego
 - oświetlenia awaryjnego
 - sterowania oświetleniem
 - siły technologicznej
 - ochrony przepięciowej
 - połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej
 - c) wykonanie następujących instalacji elektrycznych na hydroforni Dolnośląskie II:
 - oświetlenia podstawowego
 - oświetlenia zewnętrznego
 - oświetlenia awaryjnego
 - sterowania oświetleniem
 - siły technologicznej
 - ochrony przepięciowej
 - połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.

5.7.18. Budowa, przebudowa i renowacji istn. sieci wodociągowej w Alei Wyszyńskiego w Belchatowie.

Trasę sieci i głębokość posadowienia podano w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

- Bezwykopowa renowacja istniejącej sieci wodociągowej z rur żeliwnych DN 400mm polegająca na wprowadzeniu do istniejącej rury żeliwnej nowej rury z PE DN 315 mm – 140,02 m

Montaż uzbrojenia :

- Zasuwa kołnierзова z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
 - ✓ DN 300 – 1 kpl.
- Zawór napowietrzająco – odpowietrzający fi 100 – 1kpl.
 - ✓ zasufa kołnierзова DN 100 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną:
- Hydrant przeciwpożarowy nadziemny HP 80 – 1 kpl.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem sieci wodociągowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami polskich norm, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania, atesty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności potwierdzające, że stosowane materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

6.1. Zakres kontroli

Kontrola jakości robót będzie dokonywana poprzez porównanie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Zgodność materiałów z cechami podanymi w dokumentacji projektowej, ST i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę
- Zapewnienie bezpieczeństwa pracy
- Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w wykopie
- Podłoże: nienaruszenie podłoża naturalnego, wilgotność, uziarnienie, a także szerokość, grubość i zagęszczenie podsypki
- Ułożenie przewodu na podłożu
- Głębokość ułożenia przewodu
- Odległości od innych rurociągów
- Zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego
- Badanie zmiany kierunków przewodu
- Połączenia przewodów, armatury i kształtek
- Szczelność rurociągu
- Badania bakteriologiczne wody dla przewodów wodociągowych
- Prawidłowość podsypki, obsypki ochronnej przewodu, prawidłowość zagęszczenia, poprzez badanie wskaźników zagęszczenia.
- Zasypanie wykopu do powierzchni terenu i dopuszczalne tolerancje i wymagania

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione,

należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami ST i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.2. 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
- Różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm
- Dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach 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 i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera
- Stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1,1.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów sieci wodociągowej i wyprowadzeń są:
m - dla przewodu wodociągowego, taśmy ostrzegawczej, prób szczelności, przewodów elektrycznych

kpl.- dla oznakowania lokalizacji studni, zasuw i Hp,

kpl – dla zestawu hydroforowego,

szt. – osprzęt elektryczny i armatury wodociągowej,

l – dla materiałów malarskich

m² – dla ułożenia glazury, przygotowania powierzchni do malowania, malowania powierzchni.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujętych w książce obmiaru.

Obmiar robót nie stanowi podstawy płatności.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z wykonaniem przyłącza wodociągowego, a mianowicie:

- Roboty przygotowawcze, geodezyjne
- Roboty ziemne z umocnieniem ścian wykopów
- Przygotowanie podłoża
- Roboty montażowe rurociągu i armatury
- Próby szczelności rurociągu, zasypianie i zagęszczenie wykopu.

Należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową i ST, w tym:

- ✓ Zgodność usytuowania rurociągu (w planie i wysokościowego)
- ✓ Odległości rurociągu od istniejącego uzbrojenia
- ✓ Użycie właściwych materiałów
- ✓ Prawidłowość połączeń
- ✓ Stopień zagęszczenia i grubość warstw podłoża i obsypki
- ✓ Stopień zagęszczenia warstwy zasypowej.

8.2. Odbiór końcowy

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót są podane w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Przy odbiorze końcowym sieci wodociągowej powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie wykonywania robót, jak również schemat węzłów z domiarem do punktów stałych (2 komplety, 1 oryginał + 1 kserokopia)
- Dziennik Budowy z ewentualnymi zapisami dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów i upoważnione jednostki)
- Protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających i ulegającym zakryciu
- Protokół przeprowadzenia prób szczelności
- Protokoły płukania i dezynfekcji, razem z wynikami analiz fizykochemicznych oraz bakteriologicznych
- Protokół odbioru robót z udziałem odpowiednich służb Zamawiającego,
- Protokoły odbioru robót z gestorami sieci kolidujących z realizowanym uzbrojeniem
- Protokoły odbioru robót spisane z zarządcami dróg, w których było realizowane uzbrojenie
- Inwentaryzacja geodezyjna rurociągu i obiektów z uaktualnieniem mapy, wykonana przez uprawnionego geodetę – 2 komplety.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- Zgodność wykonania z ST, dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczących zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej
- Naniesienie wszystkich dokonanych zmian i uzupełnień w dokumentacji powykonawczej

- Protokoły z odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- Protokół badań szczelności rurociągu
- Protokoły płukania i dezynfekcji oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest faktura wystawiona na podstawie wykonanych i odebranych w stanie wolnym od wad zakresów robót, potwierdzonych przez Inspektora nadzoru wg zatwierdzonego przez Zamawiającego Harmonogramu rzeczowo-finansowego, a w oparciu o procentowe zaawansowanie robót. Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących związane z budową sieci wodociągowej oraz modernizacją hydroforni osiedlowych nie podlegają odrębnej zapłacie, przyjmuje się, że są włączone w cenę ryczałtową.

Wszystkie prace związane z budową sieci wodociągowej oraz modernizacją hydroforni osiedlowych objęte są ceną ryczałtową.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 1233, poz. 858)
2. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
3. PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
4. PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
5. PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna
6. PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory odpowietrzające - napowietrzające
7. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
8. PN-EN 1074-6:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty
9. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
10. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) Część 1: Wymagania ogólne
11. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) Część 2: Rury
12. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) Część 3: Kształtki
13. PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) Część 4: Armatura

14. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
 15. PN-EN 545:2006(U) Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
 16. PN-H-74105 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Podział i wymiary
 17. PN-H-74107 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wymagania i badania
 18. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
 19. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
 20. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
 21. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
 22. PN-89/M-74092 Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
 23. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
 24. PN-M-74081:1998 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
 25. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
 26. PN-88/B-06250 Beton zwykły
 27. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
 28. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”- wyd. przez PKTSGGiK. W-wa 1996r.
 29. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” - Zeszyt 3. COBRTI INSTAL, 2001.
-
1. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
 2. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
 3. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
 4. PN-IEC60364-4-41 Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa i ochrona przeciwporażeniowa.
 5. PN-IEC 60364-4-433 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 6. PN-IEC 60364-4-47 Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
 7. PN-IEC 60364-4-481 Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
 8. PN-IEC 60364-5-51 . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
 9. PN-IEC 60364-4-52 Przewodowanie.
 10. PN-90/E-05023 Oznaczenia i identyfikacja przewodów barwami i cyframi.
 11. PN-IEC 60664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układzie niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
 12. PN-E-04700/AZ1 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

