

D.03.02.02. Kanalizacja sanitarna**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania:

„Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z dokumentacją przetargową wewnętrznego układu komunikacyjnego – Etap IV/V w ramach zadania: „Kompleksowe przygotowanie terenu inwestycyjnego w Tucznawie: Etap IV”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej zgodnie z zestawieniem materiałowym - pkt.11 Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Kanal - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Dostawa, montaż i rozruch kompletnej instalacji pompowego rozwiązania systemowego musi być realizowany przez jednego kontrahenta (dostawcy wyposażenia technologicznego tłoczni, systemu napowietrzania i armatury na rurociągu ciśnieniowym) przejmującego całkowitą odpowiedzialność za jej prawidłowe działanie.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rury

Dla kanalizacji grawitacyjnej należy zastosować rury przewodowe:

- Rury przewodowe Dn 200 mm z rur kamionkowych, glazurowanych, o przekroju kołowym, posiadające zintegrowane uszczelki kauczukowe,
- Rury przewodowe Dn 250 mm z rur kamionkowych, glazurowanych, o przekroju kołowym, posiadające zintegrowane uszczelki kauczukowe,

Dla kanalizacji tłocznej należy zastosować rury przewodowe:

- Rury przewodowe PE RC 100 Dz 200x18,2 mm wraz z kompletem studni SR i OP i przewodem napowietrzającym Dz 32 mm SDR 11

2.3. Kruszywo

Piasek do wykonywania zasypki i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

2.4. Studnie z kręgów betonowych

2.4.1. Kręgi betonowe

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicach Dn1200mm zgodnie z Dokumentacją Projektową z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (n_w do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek elastomerowych. Części denne studni należy wykonać z prefabrykowanych elementów wykonywanych metodą odlewu z kompletnie zabetonowanym dnem studziennym z PP lub GRP. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne. Studnie należy posadowić na płycie żelbetowej.

2.4.2. Płyta pokrywowa

Studnie przykryć płytą pokrywową betonową oraz zabudować właz żeliwny Ø600 mm z zaryglowaniem wg PN-EN 124:

- klasy D400 w przypadku studzienki posadowionej w jezdni,
- klasy B125 w przypadku studzienki posadowionej w zieleńcach, pasie rozdziału, poboczach i chodnikach.

2.4.3. Właz żeliwny

Należy zastosować właz żeliwny klasy:

- D400 w przypadku studzienki posadowionej w jezdni, poboczu nie zabezpieczonym barierami,
- B125 w przypadku studzienki posadowionej w zieleńcach, pasie rozdziału, poboczach zabezpieczonych barierami i chodnikach.

Włazy muszą spełniać wymagania normy PN-EN 124 oraz dodatkowo spełniać następujące wymagania:

- średnica otworu włazu Ø 610 mm, wysokość ramy 100 mm.
- wkładka tłumiąca – elastomer.
- pokrywa na przegubie kulistym, maksymalne otwarcie 130°.
- blokada pokrywy przy zamykaniu włazu w pozycji 90° dla celów bezpieczeństwa,
- wszystkie włazy żeliwne mają posiadać zatrzask i specjalną wkładkę kompozytową lub PE, przeciwdziałającą klawiszowaniu (np. włazy firmy Saint – Gobain – typ Pamrex).
- na włazie powinien widnieć herb miasta
- w pokrywie ma być wyznaczone fabrycznie miejsce do zamontowania zamka.
- właz musi mieć możliwość zastosowania wkładki antykradzieżowej
- konstrukcja pozwalająca na samoczynne otwarcie i zamknięcie pokrywy w celu wypuszczenia medium, w przypadku wystąpienia ciśnienia wewnątrz studni,
- rama wyposażona w zaczepy do podnoszenia,
- rama włazu ażurowa pozwalająca na łatwiejsze wiązanie cementu podczas instalacji.
- właz umożliwia zamontowania kosza na zanieczyszczenia wg DIN 1221.
- produkt zgodny z normą PN – EN 124. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez uprawniony podmiot – jednostkę certyfikującą.
- włazy zamontować w sposób umożliwiający otwieranie włazu zgodnie z kierunkiem jazdy pojazdów.

2.4.4. Stopnie żłazowe

Należy zastosować stopnie żłazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

2.4.5. Beton

Należy zastosować beton podłoża C16/20 gr. 20 cm oraz podsypkę filtracyjną w gruntach nawodnionych (warstwa żwiru lub tłucznia) o zagęszczeniu $I_s=0,95$. Na płycie betonowej dna studni należy ułożyć papę z wkładką z tkanin technicznych.

2.5. Studnie kaskadowe

2.5.1. Kręgi betonowe

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206 (B45), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (n_w do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek elastomerowych. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne z zastosowaniem tulei ochronnych.

2.5.2. Zwężka redukcyjna i pierścień dystansowy

Studnie przykryć zwężką redukcyjną betonową i pierścieniem dystansowym oraz zabudować właz żeliwny Ø600 mm z

zaryglowaniem wg PN-EN 124.

- klasy D400 w przypadku studzienki posadowionej w jezdni, poboczu nie zabezpieczonym barierami,
- klasy B125 w przypadku studzienki posadowionej w zieleńcach, pasie rozdziału, poboczach zabezpieczonych barierami i chodnikach.

2.5.3. Właz żeliwny

Należy zastosować właz żeliwny Dn600 klasy D400, B125 wg PN-EN 124 zabezpieczony przed kradzieżą poprzez zaryglowanie.

2.5.4. Stopnie żłazowe

Należy zastosować stopnie żłazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

2.5.5. Beton

Należy zastosować beton podłoża C16/20 (B20) gr. 20 cm oraz podsypkę filtracyjną w gruntach nawodnionych (warstwa żwiru lub tłucznia) o zagęszczeniu $I_s=0,95$. Na płycie betonowej należy ułożyć 2x papę z wkładką z tkanin technicznych.

2.5.6. Posadowienie studni

Studnię należy posadowić na żelbetowej płycie wylewanej na mokro z betonu B35 o grubości 25 cm o wymiarach dostosowanych do średnicy kaskady i wymiarów studzienki. Płytę należy zazbroić górą i dołem siatką $\phi 12\text{mm}$ o oczkach 100/100mm.

2.5.7. Kaskada

Kaskadę zewnętrzną należy wykonać z rur i kształtek PP.

2.6. Izolacja

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji ścian studzienek i elementów betonowych stykających się z gruntem są:

- Bitizol R do gruntowania powierzchni,
- Bitizol P,
- rozpuszczalniki organiczne lub przemysłowe środki odtłuszczające.

Dopuszcza się do stosowania również inne materiały o podobnych właściwościach posiadające aktualne aprobaty techniczne. Decyzję o zastosowaniu innego rodzaju izolacji podejmuje Inżynier.

2.7. Tłocznie ścieków

2.7.1. Do kompletnego wykonania robót należy zastosować lub wykonać następujące elementy:

- Tłocznia ścieków T2 kompletna wraz ze zbiornikiem i kompletnym wyposażeniem łączącym z wyposażoną szafą sterowniczą (projekt wykonawczy, technologiczny, montażowy po stronie Wykonawcy)

2.7.2. Tłocznia ścieków - wymogi.

Podstawowym zadaniem tłoczni oprócz niedopuszczenia stałych zanieczyszczeń w ściekach („skratek”) do wirników pomp jest spełnienie wymogu przetłoczenia wraz ze ściekami zanieczyszczeń stałych o wymiarach odpowiadających prześwitowi rurociągu tłocznego - i uniknięcie przez to konieczności ich wyodrębnienia przed przepompownią:

- T2 - w bilansowej ilości $Q_{\text{maxh}} = 30,3 \text{ m}^3/\text{h}$ w etapie I na odległość 2983 m do kanalizacji sanitarnej, dwoma przewodami PE TS 100 Dz 200x18,2mm.

2.7.3. Dla tłoczni T2 należy przewidzieć minimalne parametry technologiczne:

- przewód dopływowy DN 200 ze stali 0H18N9 wyposażony w zasuwę nożową z napędem ręcznym DN 200;
- hermetyczny zbiornik wykonany z blachy stalowej S235JR (St37-2) o wymiarach $R=1250 \text{ mm}$, $H=1500 \text{ mm}$ z włazem rewizyjnym o wymiarach $\phi 780\text{mm}$, o pojemności 0,95 l, o masie 800 kg. Zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz i na zewnątrz pokrycie lakierem akrylowym (powłoka odporna na ścieki), odcień RAL 6011 – zielony,
- suche pionowe wielokanałowe pompy ściekowe 1+1 typ ST 100/269 o parametrach:
- punkt pracy etap I - $62 \text{ m}^3/\text{h}$ – 70,61 m sł. wody (praca na jeden rurociąg tłoczny)
- silniki IP 55, mocy silnika $P_2 = 45 \text{ kW}$, 3000 1/min, $I_N = 76 \text{ A}$, $\cos \phi 0,91$.
- odcinek przewodu tłocznego DN 125 wyposażonego w zestaw armatury:
- 2 zasuw kołnierzowe miękko uszczelnione DN 125,
- 2 klapy zwrotne DN 125,
- rury i kształtki tłoczne w tym „portki” DN 125,
- połączenia śrubowe ze stali szlachetnej,
- przewód odpowietrzający DN 100 ze stali 0H18N9,
- kable zasilania elektrycznego pomp,

- analogowy czujnik monitorowania poziomu ścieków w zbiorniku z wyjściem 4-20 mA;
- przewód tłoczny DN 125/200 ze stali 0H18N9 wyposażony w przepływomierz elektromagnetyczny, manometr kwasoodporny przemysłowy, zasuwę odcinającą kołnierзовą miękko uszczelnioną za przepływomierzem;
- przewody wentylacji DN 300 z PVC nawiewnej grawitacyjnej i DN 200 z PVC wymuszonej wywiewnej z wentylatorem wyciągowym 900m³/h;
- rzępie w dnie zbiornika z pompą odwadniającą zatapialną typ KP 350 A1 w wykonaniu ze stali nierdzewnej, Q = 2 m³/h, H – 8,2 m, Ns- 0,5 kW z przewodem tłocznym PE HD DN 32 mm i zaworami: zwrotnym i odcinającym DN 5/4”;
- właz montażowy 2000x2000 mm /z ociepleniem /, wykonany z blach stalowych gat. 0H18N9;
- pomost obsługowy z obarierowaniem ze stali ocynkowanej;
- system napowietrzania ścieków składający się z kompresora o mocy 4kW, zbiornika sprężonego powietrza 500l oraz instalacji sprężonego powietrza;
- instalacja zasilająca w energię elektryczną z sieci zawodowej wraz ze złączem do agregatu prązożnego oraz instalację do zdalnego monitorowania pracy przepompowni.

2.7.4. Zasilanie, sterowanie i monitoring TŁOCZNI ŚCIEKÓW T2, odbywać się będzie z szafki sterowniczej wyposażonej w:

- przełączniki i przyrządy wskazujące
- elektroniczną jednostkę sterującą
- modem do monitorowania pracy lokalnie i zdalnie z wykorzystaniem GPRS
- dodatkowe gniazdo 230V/16A

Przekaz zdalny stanów pracy tłoczni i stanów alarmowych pompowni obejmuje:

- pracę pomp 1,2
- zakłócenie pracy pomp 1,2
- spiętrzenie w zbiorniku
- alarm świetlny i akustyczny w przypadku próby włamania do komory pompowni lub szafy sterowniczej.

2.7.5. System separacji

Do urządzeń systemu separacji jako istotne elementy tłoczni należą:

- rozdzielacz kierujący strugi ścieków do na przemian pracujących separatorów i wychwytyjący zanieczyszczenia stałe, większe od wolnego prześwitu rurociągu tłocznego,
- 2 separatory, umożliwiające zapychanie się „skratkami” i zapewniające niezawodność w wytłoczeniu zanieczyszczeń stałych do przewodu tłocznego,
- 2 pompy, usytuowane poza zbiornikiem tłoczni, zabezpieczone przed dopływem „skratek” z separatorów.

Elementy te, w zakresie wykonania i funkcji pracy winny spełniać następujące wymagania:

- rozdzielacz i separatory należy zamknąć wewnątrz zbiornika tłoczni i zapewnić łatwy dostęp z góry przez centralny otwór rewizyjny o wymiarach:

- 980 mm dla tłoczni ścieków T2,

Należy je zabudować w sposób zwarty (pionowo urządzenie w urządzenie tzn. rozdzielacz w separatory, bez połączeń skręcanych) tak, aby do minimum skrócić drogę wpływających ścieków, minimalizując wewnętrzne opory przepływu oraz zapewnić możliwość łatwego i szybkiego wyjmowania rozdzielacza ze zbiornika tłoczni.

- konstrukcja wewnętrznej powierzchni rozdzielacza ma zapewniać wypłukiwanie ciał stałych poprzez wprowadzenie wpływających ścieków w ruch wirowy.

- konstrukcja wewnętrzna każdego ustawionego pionowo separatora należy wyposażyć na szczycie (na dopływie ścieków) w kulę zamykającą dopływ ścieków oraz w dwie, jedna nad drugą, pionowo zabudowane wewnętrzne kłapy cedzące, zapewniające skuteczne oddzielenie i zatrzymanie ciał stałych („skratek”) w separatorze, w czasie napełniania tak „przefiltrowanymi” ściekami zbiornika tłoczni. Separatory winny zapewniać pewność działania przez uzyskanie w ich wnętrzu efektu samopłuczającego, który powinien się realizować dzięki zastosowaniu strumienia na wlocie ścieków od strony pomp, gdzie ścieki w czasie pompowania przechodzą w ruch wirowy w całej objętości separatorów. W ten sposób powstała turbulencja w wirujących ściekach winna zapewnić całkowite wypłukiwanie i wytłoczenie wszystkich „skratek” z separatora, zatrzymanych w czasie napełniania zbiornika tłoczni, w każdym cyklu pompowania.

- konstrukcję separatora, jak i jego instalację technologiczną należy wykonać tak, aby struga ścieków w czasie pompowania nie napotykała na żaden element ograniczający przekrój przepływu (taki jak np. sita, kraty, pręty itp. rozwiązania). Przepływ pompowanych ścieków musi być swobodny - w całym zakresie długości i objętości instalacji - by nie dochodziło do zapychania (blokowania) i powstawania znaczących oporów miejscowych w trakcie pompowania ścieków.

2.7.6. Wymagania wobec tłoczni ścieków i jej instalacji:

- należy wyeliminować całkowicie gospodarkę „skratkami”. Funkcjonowanie tłoczni nie może wiązać się z koniecznością stałego czyszczenia urządzeń separujących oraz wywozem usuwanych zanieczyszczeń do utylizacji. Na okres wymaganej gwarancji dla realizowanego kontraktu wykonawca przepompowni udzieli

- Inwestorowi odrębnej gwarancji, w której zagwarantuje niezapychanie (nieblokowanie) się separatorów w tłoczni. Powyższy warunek ma być zabezpieczony przez wykonawcę przepompowni odrębną, dodatkowo uzgodnioną z Inwestorem pisemną gwarancją, która powinna zawierać zobowiązanie do nieodpłatnego usuwania przyczyn blokady separatorów, w każdym przypadku ich wystąpienia, w okresie udzielonej gwarancji wynikającej z warunków zrealizowanego kontraktu.
- należy zapewnić całkowitą szczelność układu technologicznego tłoczni we wnętrzu komory przepompowni, bez możliwości wydostawania się (wylewania) ścieków do komory przepompowni podczas rozkręcania urządzeń i instalacji tłoczni.
 - tłocznia nie może być trwale związana z elementami podziemnej komory przepompowni lub być częścią konstrukcji komory, w której jest posadowiona.
 - zbiornik tłoczni ścieków ma być wykonany ze stali węglowej, a jego powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna ma być zabezpieczona przez producenta właściwymi lakierami odpornymi na ścieki o trwałości > 30 lat, przystosowany do pracy przy nadciśnieniu 0,05 MPa.
 - pojemność zbiornika tłoczni nie może przekroczyć:
 - 2,6 % wydajności nominalnej tłoczni. T2,
 - zastosowane pompy mają być wykonane w klasie IP55 z wirnikami otwartymi i kanałowymi, przystosowane do serwisowania na obiekcie. Charakterystyki pomp jak dla wody czystej, zagwarantowane niemożliwością dostania się do wirników zanieczyszczeń stałych („skratek”).
 - każdy cykl pracy pompy winien kończyć się okresem „dobiegu”, w którym następuje zassanie powietrza ze zbiornika tłoczni i wtłoczenie go do przewodu tłocznego.
 - cykl między serwisowy / przegląd i konserwacja tłoczni / raz na rok, w każdym kolejnym dwunastym miesiącu eksploatacji.
 - zbiornik tłoczni i wyposażenie musi być objęte kontrolą wewnętrzną producenta zgodnie z normą PN-EN 12050-1, w szczególności w zakresie pkt.8.3 Badanie przecieków / próba ciśnieniowa na 0,5 bar lub dla innej, ewentualnej możliwości spiętrzenia ścieków, wynikającej z dokumentacji projektowej/ i pkt.8.4 Skuteczność działania przepompowni fekaliiów. Udokumentowanie badań stanowić ma stosowny atest LGA.
 - część nadziemną tłoczni należy ogrodzić. Ogrodzenie należy wykonać zgodnie ze STWiORB D07.06.01.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,5 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport kruszyw

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

4.7. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

4.8. Transport pozostałego asortymentu

Pozostały asortyment należy transportować zgodnie z zaleceniami producenta oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób niepowodujący uszkodzenia materiałów.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu technologicznego i montażowego oczyszczalni ścieków oraz separatora. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia dokładnej lokalizacji oraz głębokości ich posadowienia.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Projektu technologii przecisku. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

5.2. 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 wybuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B 10736, Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych oraz na podstawie instrukcji producenta.

Wykopy wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi poniżej:

- wykop zaleca się rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie,

- wykopy dla sieci przy głębokościach większych niż 1m muszą być umocnione. Metody wykonywania i zabezpieczania wykopów powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. Zaleca się, aby wykopy wąskoprzestrzenne dla przewodów zlokalizowanych na głębokości do 4,5 m szalować za pomocą wyprasek stalowych natomiast dla przewodów zagłębionych powyżej 4,5m ściankami z grodzic (np. G-62).
- ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą,
- wykopy przy głębokościach większych niż 1 m muszą być umocnione. Jako umocnienie wykopów należy zastosować obudowę pogrążalną.
- wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości,
- przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość jej posadowienia (fundamenty), należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem; właściwe zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno, dla ochrony przed możliwością obsunięcia gruntu spod fundamentów, wyglądać następująco:
 - przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny budynku, czy nie występują spękania ścian, w przypadku ich pojawienia należy założyć płomby szklane, a w szczególnych okolicznościach osadzić w fundamentach stalowe trzpienie,
 - wykonując roboty ziemne należy pozostawić obudowę wykopu, ewentualnie zbudować mur oporowy, optymalnie zagęścić zasyp i wykonać jego stabilizację lub zabezpieczenie w inny równorzędny sposób,
- wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,5 m od krawędzi wykopu; w przypadku niemożności zachowania przedstawionych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- należy wykonać wyjścia, zejścia do wykopu, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać dodatkowe wyjścia awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); w przypadku stosowania drabin należy je właściwie zamocować,
- w przypadku konieczności wykonywania prac montażowych w wykopie, szerokość jego dna na prostych odcinkach powinna być większa co najmniej o 0,8 m od zewnętrznej średnicy rury, a na łukach szerokość dna wykopu powinna być szersza o 50% od szerokości dna na odcinkach prostych,
- przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów, pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj.: kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
- minimalna szerokość wykopu winna wynosić 0,2 m + dn. Dno wykopu należy zniwelować po dokładnym oczyszczeniu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych,
- przy skrzyżowaniach z istniejącą siecią roboty ziemne należy wykonywać ręcznie, w miejscach gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace można prowadzić sprzętem mechanicznym
- dno wykopu należy wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową,
- obrys 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,
- nie dopuszcza się wykonywania wykopów w odległości mniejszej od dopuszczalnych dla słupów elektroenergetycznych. W miejscach, gdzie trasa przebiega w odległości mniejszej przewidzieć wykonanie przewiertów lub zabezpieczenie słupów w postaci podparć.
- Po zasypaniu wykopów i zagęszczeniu należy rozścielić uprzednio zdjęty humus na terenie zielonym i ogrodach.

5.4. Odwodnienie wykopu

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien zapewnić urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Technologię odwodnienia wykopu opracuje Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

5.5. Przygotowanie podłoża

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w odpowiedniej STWiORB.

5.6. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.6.1. Rury kanałowe

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Pod drogą rury należy układać w rurach ochronnych.

Pod istniejącą drogą należy wykonać przecisk.

5.6.2. Zgrzewanie kanalizacji ciśnieniowej z PE

Wykonawca winien opracować karty technologiczne zgrzewania i uzgodnić je z gestorem sieci. Celem kontroli parametrów zgrzewania przez samego zgrzewacza jak również przez służby kontrolne, zgrzewacz ma obowiązek zapisywania wszystkich najważniejszych parametrów wpływających na jakość zgrzeiny. Wartości te wpisywane są do protokołu zgrzein.

Za wpisy do protokołu odpowiedzialny jest zgrzewacz i zobowiązany do wypełniania jej na bieżąco, gdyż protokół jest integralną częścią dokumentacji powykonawczej. Wszelkie sprawy sporne rozstrzygane są na podstawie dokonanych w nim wpisów. Umożliwia to bieżącą kontrolę prac montażowych przez konfrontację oznaczeń zgrzeiny na rurze.

Inspektor nadzoru lub osoba upoważniona przez inwestora winna na bieżąco kontrolować aktualizację protokołów zgrzein.

Wpisy do protokołu zgrzewania muszą być zgodne z oznaczeniami zgrzeiny na rurze.

5.6.3. Studnia z kręgów betonowych

Przy wykonywaniu studni należy przestrzegać następujących zasad:

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu,
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,

Studnie składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- dna studni,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studni płytkich, (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Części denne studni należy wykonać jako monolityczne.

Należy wykonać płytę pokrywową bezpośrednio na krąg w przypadku studzienki zlokalizowanej poza jezdnią natomiast przy zlokalizowaniu studzienki w jezdni płyta pokrywowa wraz z wjazdem spoczywa dodatkowo na specjalnym pierścieniu odciążającym tzw. teleskopowe ustawienie wjazdu.

Poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

Włazy zamontować w sposób umożliwiający otwieranie wjazdu zgodnie z kierunkiem jazdy pojazdów.

W ścianie studni należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Należy dokładnie obsypać studnie piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni.

Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne.

Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

5.6.4. Pozostały asortyment

Asortyment należy montować lub wbudować zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera oraz Dokumentacją Projektową.

5.6.5. Zasypanie wykopu

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. Pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 50 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości co najwyżej 20cm.

Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym, również go zagęszczając.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $I_s=1,0$. W terenach gdzie nie przewiduje się ruchu pojazdów i pieszych można wykonywać zasypkę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$.

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na wysypisko i zutylizować o ile Inżynier nie zaleci inaczej.

5.7. Próby szczelności

Po zakończeniu robót montażowych, a przed całkowitym zasypaniem wykopów (należy pozostawić odkryte, co najmniej miejsca połączeń) rurociągi należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą:

- PN-EN 1610 dla kanałów grawitacyjnych
- PN-97/B-10725 dla kanałów ciśnieniowych

oraz zgodnie z instrukcją producenta rur kanalizacyjnych

Dla kanałów grawitacyjnych należy wykonać również inspekcję telewizyjną kanałów (kamerowanie) – raport z inspekcji ma stanowić załącznik do protokołu z próby szczelności.

Próbę należy przeprowadzić odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi.

5.8. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego przewiduje się ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych.

Dokładną lokalizację przejść określi Wykonawca. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

5.9. Budowa tłoczni

Tłocznie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Ogrodzenie zbiorników należy wykonać zgodnie ze STWiORB D 07.06.01.

5.10. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych rurociągów z

- kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy je zabezpieczyć rurą dwudzielną,
- gazociągami i wodociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu rur ochronnych,
- sprawdzenie prawidłowości montażu studni,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania tłoczni,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania przecisku, przewiertu,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania odtworzenia nawierzchni po robotach kanalizacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania dostosowania rzędnych studni do projektowanej niwelety terenu,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.2. 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 podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,

- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.6.2,

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (mb) montażu rury z wszystkimi robotami towarzyszącym zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania tłoczni z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu studni z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania próby szczelności z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB 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:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- montaż rur ochronnych,
- wykonane studnie,
- wykonane tłocznie,
- wykonana izolacja,
- regulacja wysokościowa studzienek,
- zasypany i zagęszczony wykop.

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.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej kanalizacji sanitarnej obejmuje zgodnie z obmiarem wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie Projektów technologicznych, montażowych i warsztatowych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zabezpieczenie terenu budowy,

- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót,
- zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- wykonanie wykopu w gruncie (w tym w gruncie skalistym) wraz z umocnieniem ścian wykopu i rozbiórką umocnień,
- odwodnienie wykopu wraz z projektem technologicznym,
- wykonanie podsypki, obsypki i zasypki piaskowej,
- zasypywanie wykopów z zagęszczeniem,
- ułożenie rur przewodowych,
- wykonanie tłoczni,
- wykonanie studni,
- wykonanie ogrodzenia tłoczni,
- próba szczelności sieci kanalizacyjnej,
- przepompowanie ścieków na czas przebudowy tłoczni,
- oznakowanie rurociągu
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- wykonanie badań, prób i pomiarów montażowych,
- wykonanie pomiarów pomontażowych,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- odwóz nadmiaru gruntu z wykopów pod sieci,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- opłaty za nadzory i wyłączenia,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-B 02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B 10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-H 74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN-124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością
PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 752	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
PN-EN 1295-1	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
PN-EN-206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1916	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe

PN-EN 14364	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) . Specyfikacje rur, kształtek i połączeń
PN-EN 295	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
2. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
3. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miasto projekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.