

➤ Spis treści

SST-03.01 – POMPOWNI ŚCIEKÓW	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.4. Ogólne wymagania robót.....	3
1.4.1. Dokumentacja odbiorowa.....	3
1.5. Określenia podstawowe.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2. Przepompownia ścieków.....	4
2.3. Beton.....	4
2.4. Zaprawa cementowa.....	4
2.5. Stal zbrojeniowa.....	4
2.6. Materiały izolacyjne.....	4
2.7. Elementy ogrodzenia.....	5
2.8. Składowanie materiałów.....	5
2.8.1. Prefabrykowane elementy przepompowni ścieków.	5
2.8.2. Kształtki, złączki, armatura.	5
2.8.3. Wyposażenie pompowni, kable.	5
2.8.4. Kruszywo.	5
2.8.5. Cement.	5
3. SPRZĘT.....	6
3.1. Sprzęt do wykonania robót.....	6
4. TRANSPORT.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	7
5.1.1. Przepompownia ścieków – wytyczne ogólne.....	7
5.1.2. Zbiornik pompowni (P1) – wytyczne szczegółowe.....	8
5.2. Rozdzielnica zasilająco-sterownicza.....	10
5.2.1. Bezpieczeństwo pracy.	10
5.2.2. Opis rozdzielnic.	10
5.3. Roboty przygotowawcze.....	16
5.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.	16
5.3.2. Usunięcie warstwy humusu.	16
5.3.3. Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń.	16
5.3.4. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.	16
5.3.5. Ocena stanu technicznego budynków.	16
5.4. Roboty ziemne – wykopy.....	16
5.5. Przygotowanie podłoża.....	16
5.6. Roboty montażowe.....	16

5.6.1. Głębokość posadowienia.	16
5.6.2. Zbiorniki prefabrykowane z kręgów.	16
5.6.3. Montaż zbiornika i wyposażenia.	17
5.7. Roboty ziemne – zasypy.....	17
5.7.1. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.	17
5.8. Zagospodarowanie terenu przepompowni.....	17
5.8.1. Roboty ziemne.....	18
5.8.2. Uwagi końcowe.....	18
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
6.1. Kontrola, pomiary i badania.....	19
6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót.	19
6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.	19
6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.	19
7. OBMIAR ROBÓT.....	20
8. ODBIÓR ROBÓT.....	20
8.1. Ogólne zasady Odbioru Robót.....	20
8.2. Rozruch mechaniczny przepompowni.....	20
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	21
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	21

SST-03.01 – Pompownia ścieków

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące odbioru robót związanych z budową przepompowni ścieków firmy HYDROMARKO (lub równoważne) w związku z realizacją inwestycji:

**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI I BUDOWĄ PRZEPOMPOWNI
W WADOWICACH, UL. GOTOWIZNA**

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepompowni (P1).

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- budowlane,
- izolacyjne,
- wykonanie zbiornika pompowni (P1)
- zagospodarowanie terenu przepompowni – zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej specyfikacji,
- wykonanie przyłączy energetycznych,
- kontrola jakości.

1.4. Ogólne wymagania robót.

Ogólne wymagania robót podano w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00 pkt 2.1.

1.4.1. Dokumentacja odbiorowa.

Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odbiorowej podano w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00

1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY.

Materiały muszą spełniać wymogi opisane w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00 pkt 3.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych i dokumentacją projektową,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2. Przepompownia ścieków.

Stosować zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej.

2.3. Beton.

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom oraz wymaganiom PN-B-19707:2003, PN-B-19707:2003/Az1:2006, PN-EN 206-1:2003, PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006, PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004.

2.4. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom aktualnym normatywom.

2.5. Stal zbrojeniowa.

Do zbrojenia powinna być użyta stal zgodnie z projektem lub inne wyroby stalowe uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

2.6. Materiały izolacyjne.

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać PN-B-30150:1997.

Lepik asfaltowy według PN-B-24620:1998 i PN-B-24620:1998/Az1:2004.

2.7. Elementy ogrodzenia.

Zgodnie z projektem.

2.8. Składowanie materiałów.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych.

2.8.1. Prefabrykowane elementy przepompowni ścieków.

Prefabrykowane przepompownie ścieków należy składować pod zadaszeniem.

2.8.2. Kształtki, złączki, armatura.

Kształtki, złączki, armatura i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, zabezpieczone przed działaniem zjawisk atmosferycznych, na utwardzonym i zabezpieczonym przed wilgocią podłożu z możliwością dostępu bezpośredniego do każdej ze składowanych grup produktów.

2.8.3. Wyposażenie pompowni, kable.

Elementy stanowiące wyposażenie pompowni (pompy, kolana sprzęgające, prowadnice, itp.) i kable elektryczne wraz z osprzętem powinny być składowane w pomieszczeniach zamykanych.

2.8.4. Kruszywo.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa w czasie jego składowania i poboru.

2.8.5. Cement.

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

2.9. Odbiór materiałów na Placu Budowy.

Materiały należy dostarczyć na plac budowy wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na plac budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Wykonawca przeprowadzi oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem Wykonawca podda je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT.

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w specyfikacji technicznej ogólnej ST.00.00 pkt 4.

3.1. Sprzęt do wykonania robót.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żuraw budowlany samochodowy,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20 m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 KM,
- równiarka samojezdna 100 KM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarka powietrza spalinowa 4 – 5 m³/min.,
- beczkowozy,
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki i ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 5.

Transport prefabrykatów przepompowni (kręgów, pokryw, włazów) powinien odbywać się samochodami prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciężna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie prefabrykatów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Kształtki, złączki, armatura, pozostałe wyposażenie przepompowni oraz kable mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Materiały te należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

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

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 6.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia harmonogram czasowy dostawy i realizacji przepompowni ścieków. Przepompownia jest obiektem bezobsługowym, wyposażonym w szczelny zbiornik z układem dwóch pomp wbudowanych w zbiornik przepompowni, orurowanie, armaturę, zasilający i sterujący pracą pomp układ elektryczny oraz inne niezbędne do eksploatacji elementy obsługi.

5.1.1. Przepompownia ścieków – wytyczne ogólne

Na analizowanym terenie zaprojektowano przepompownię ścieków (P1):

PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW (P1)

Pompownia (P1), do której dopływają będą ścieki z projektowanego kolektora P1-B16 została zaprojektowana na działce 1485/21 w obrębie Wadowice należącej do Miejskiego Klubu Sportowego „Skawa”. Odpływ z pompowni (P1) projektuje się jako kolektor tłoczny odprowadzający ścieki do projektowanej studni T1 na projektowanym kolektorze grawitacyjnym.

Zaprojektowana pompownia ścieków musi spełniać poniższe założenia:

1. Stosować pompy zatapialne z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym części elektrycznej,
2. Stosować wirniki otwarte, bądź inne z dużym przelotem (zabrania się stosowania wirników tnących i pomp z małymi przelotami),
3. Stosować prowadnice stalowe rurowe,
4. Stosować jedną pompę zapasową,
5. Stosować sterowanie pracą w oparciu o pomiar poziomu napelnienia za pomocą sondy hydrostatycznej,
6. Wszystkie elementy metalowe wewnątrz komory pompowni wykonać ze stali nierdzewnej,
7. Rozwiązania techniczne muszą umożliwiać łatwe wyciąganie pomp nawet podczas całkowitego zalania pompowni ściekami (pompownię należy wyposażyć w stanowisko na żurawia do wyciągania pomp. Pompy wyciągane po prowadnicach – wyposażenie w

łańcuchy do wyciągania),

8. Stosować gniazdo do agregatu prądotwórczego (zasilanie awaryjne),

9. System sterowania:

a) System sterowania działający w oparciu o sondę hydrostatyczną (pływaki jedynie jako dodatkowe zabezpieczenie), oraz system do zdalnego monitorowania pracy przepompowni,

b) Szafa sterownicza musi być wyposażona zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, wszelkie szczegóły należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Układ monitorowania pompowni

Pompownia ścieków będzie obiektem bez stałej obsługi. Zadaniem systemu monitorowania będzie zdalny nadzór pompowni. W celu zdalnego nadzoru należy wykonać łącze pomiędzy sterownikami przepompowni, a systemem wizualizacji na dyspozytorni w Wadowicach. Łącze ma być wykonane w oparciu o system GPRS. Przewiduje się transmisję zmiennych zarówno analogowych jak i dwustanowych ze sterownika. Wśród nich będą:

- Sygnały pracy i awarii poszczególnych urządzeń
- Sygnały określające tryb sterowania poszczególnych urządzeń
- Sygnały alarmowe z poszczególnych modułów
- Sygnały z centrali alarmowej
- Wartości pomiarów wielkości technologicznych
- Wartości parametrów pracy urządzeń
- Pełen zestaw sygnałów dotyczących monitorowania pompami

Na oczyszczalni w Wadowicach należy wykonać stanowisko komputerowe z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem umożliwiającym wizualizację przepompowni. Operator w oczyszczalni winien mieć na bieżąco pełen obraz sytuacji w pompowni.

5.1.2. Zbiornik pompowni (P1) – wytyczne szczegółowe

Zbiornik pompowni (P1) zostanie wykonany wg następujących wytycznych:

- wykonany z żelbetowych (C35/45) kręgów o średnicy 1200mm, grubość ścianki 150mm, łączonych na uszczelkę systemową,
- przykryty płytą pokrywową żelbetową (rzędna wierzchu płyty 262,30 m n.p.m.),
- zagospodarowanie terenu wokół zbiornika wg rysunku zagospodarowania terenu

przepompowni

-wyposażenie pompowni:

☐☐2 pompy zatapialne, z kolanami sprzęgającymi, zaworami zwrotnymi, zasuwami odcinającymi oraz zaworami odpowietrzającymi, piony tłoczne ze stali kwasoodpornej Dn65,

☐☐prowadnice rurowe pomp ze stali kwasoodpornej,

☐☐złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej,

☐☐pomost obsługowy ze stali kwasoodpornej z ażurową płytą antypoślizgową, drabina do zejścia na dno zbiornika, deflektor tłumiący napływ, konstrukcje wsporcze,

☐☐kominek wentylacyjny z filtrem węglowym,

☐☐nasada strażacka DN52, zawór kulowy,

☐☐łańcuchy pomp i pływaków ze stali kwasoodpornej,

☐☐sonda pływakowa,

☐☐sonda hydrostatyczna (poziom ścieków: 100 mm – suchobieg, 700 mm – minimum, 1000 mm – maximum, 1100 mm - alarm),

-wszystkie otwory wykonane w zbiorniku zostaną uszczelnione przejściami szczelnymi: dla rur kanalizacyjnych - wlot kanału sanit. - przejście szczelne Ø200, wylot kanału tłoczego – przejście szczelne Ø90, dla kanału kablowego – przejście szczelne Ø110, dla kominka wentylacyjnego – przejście szczelne – zgodnie z wytycznymi dostawcy,

-właz żeliwny o średnicy 800mm typu lekkiego C250 na zamek, właz szczelny,

-posadowienie komory (rzędna posadowienia 257,00 m n.p.m.) na warstwie chudego betonu C12/15, wykonanej na warstwie tłucznia 31,5-63mm owiniętego geowłókniną wzmacniającą 500 g/m²,

-wlot kanału sanit. Ø200PVC – rzędna dna kanału – 258,28 m n.p.m., i – wg profilu,

-wylot kanału tłoczego Ø90PE – rzędna dna kanału – 260,14 m n.p.m.,

-kanał kablowy Ø110PVC, i=0,5% do przepompowni, dł. ok. 0.85 m, gł. 0.9 m wyprowadzić ok. 0.5 m nad teren, całkowita dł. kanału ok. 2.5 m.

Wykonać należy połączenie: rura stalowa Dn65+redukcja stalowa Dn80/Dn65+kołnierz stalowy Dn80, tuleja kołnierzowa Ø90PE.

Do działania pompowni niezbędne było zaprojektowanie szafki zasilającej oraz sterującej RS.

5.2. Rozdzielnicza zasilająco-sterownicza.

5.2.1. Bezpieczeństwo pracy.

Wszystkie prace związane z instalowaniem i konserwacją rozdzielnic mogą być wykonywane przez osobę z uprawnieniami SEP do 1 kV.

Prace konserwacyjne powinny być prowadzone po wcześniejszym odłączeniu od sieci zasilającej i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych.

Wszelkie czynności związane z pracami przy rozdzielnicze powinny przeprowadzać wykwalifikowany personel przeszkolony w zakresie BHP, obsługi rozdzielnicze oraz posiadający uprawnienia SEP do 1 kV.

5.2.2. Opis rozdzielnicze.

Obudowa.

Rozdzielnicze wykonana jest w obudowie z tworzywa o wymiarach 800 x 600 x 300 mm. Rozdzielnicze wyposażona jest w drzwi wewnętrzne przystosowane do montażu aparatury sterowniczej, oraz płytę montażową. Wejście kabli poprzez dławiki w dolnej części rozdzielnicze. Kable podłączane są do listwy zaciskowej umocowanej w dolnej części rozdzielnicze. Rozdzielnicze mocowana jest do cokołu z tworzywa na posadowieniu betonowym.

Wyposażenie rozdzielnicze.

Wyposażenie rozdzielnicze obejmuje:

- wtyczka agregatu – umiejscowione na ścianie bocznej rozdzielnicze,
- przełącznik źródła zasilania,
- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe,
- zabezpieczenie przepięciowe,
- wyłączniki silnikowe,
- amperomierze,

- styczniki mocy,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- gniazdo 400 V,
- gniazdo 230 V,
- gniazdo 24 V,
- transformator 230/24/12 V,
- sygnalizator optyczno-akustyczny,
- grzałka z termoregulatorem,
- zasilacz buforowy 24 VDC,
- sterownik Inventia z kompletnym oprogramowaniem do sterowania pracą pompowni,
- sonda hydrostatyczna,
- dwa łączniki pływakowe do sygnalizacji poziomów awaryjnych,
- aparatura do sterowania i automatyki (przełączniki, przyciski, przełączniki).

Naprzemienna praca pomp.

Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji jest sterownik **A1**. Sterownik analizuje sygnał z sondy hydrostatycznej i w każdym z cykli roboczych załącza pompę, która w poprzednim cyklu nie pracowała.

Wybór źródła zasilania (podłączenie agregatu).

Podstawowym układem pracy rozdzielnic jest praca z zasilaniem z sieci energetycznej w układzie TN-C-S. W przypadku braku zasilania podstawowego istnieje możliwość przełączenia rozdzielnic na pracę z zasilaniem awaryjnym. Rozdzielnica przystosowana jest do pracy z agregatu prądotwórczego, jako alternatywnego źródła zasilania. Do podłączenia agregatu służy wtyczka odbiornikowa zainstalowana na ścianie bocznej rozdzielnic.

Przełączenie źródła zasilania następuje poprzez przełącznik **WSA [AGREGAT-0-SIEĆ]** o pozycjach 1 - 0 - 2.

- 1 – praca z zasilaniem awaryjnym,

- 0 – rozdzielnica odłączona od zasilania,
- 2 – praca z zasilaniem podstawowym.

Układ kontroli kolejności i zaniku faz.

W celu ustalenia właściwego kierunku obrotów wirników pomp oraz zabezpieczenia silników pomp przed pracą na dwóch fazach zastosowano układ kontroli kolejności i zaniku faz **CKF**. **CKF** po wykryciu nieprawidłowości w układzie zasilania, poprzez rozwarcie styku wprowadza blokadę układu sterowania. Blokada jest aktywna w każdym trybie pracy – zarówno automatycznym jak i ręcznym.

Sygnalizacja optyczno-akustyczna.

Do sygnalizacji stanu alarmowego wykorzystano sygnalizator **SOA**. Sygnalizacja akustyczna – przetwornik piezoelektryczny (moc ok 120dB). Sygnalizacja optyczna - superjasne diody LED (czerwone światło pulsujące). Wysterowanie **SOA** następuje poprzez sterownik **A1** po stwierdzeniu stanów alarmowych.

Wyłączenie aktywnego **SOA** następuje przez wciśnięcie przycisku **S7 [PRZYCISK KASUJĄCY]** na drzwiach wewnętrznych rozdzielnicy, lub po ustaniu stanu alarmowego.

Kontrola temperatury wewnątrz rozdzielnicy.

Rozdzielnica posiada wewnętrzny układ grzewczy w postaci grzałki elektrycznej i regulatora temperatury **R1**, utrzymującym temperaturę wewnątrz rozdzielnicy na odpowiednim poziomie.

Wybór trybu pracy.

Praca pomp może odbywać się w trzech trybach:

- *AUTO* – cykl pracy automatycznej realizowanej przez sterownik,
- *RĘKA* – cykl pracy ze sterowaniem ręcznym,
- 0 – całkowite wyłączenie pomp.

Wybór trybu pracy wykonuje się za pomocą przełączników **S3** i **S6** [TRYB PRACY POMPA] – osobno dla każdej z pomp.

Sygnalizacja poziomu medium.

Pomiar poziomu medium oraz sterowanie pracą pompowni odbywa się za pomocą sondy hydrostatycznej **LT** oraz dwóch łączników pływakowych **B1**, **B2**. Sygnał z sondy hydrostatycznej podawany jest na wejście analogowe sterownika **A1**. Sterownik analizując wartość sygnału z sondy określa poziom medium w zbiorniku. Dodatkowo w przypadku wystąpienia poziomów awaryjnych zwierane są odpowiednio styki łączników pływakowych **B1** „suchobiegi” i **B2** „alarm”.

Liczniki czasu pracy pomp.

Czas pracy pomp zliczany jest na elektromechanicznych licznikach czasu pracy **LCP1**, **LCP2**. Czas pracy pomp wyświetlany jest w pełnych godzinach.

Bezpośrednia wizualizacja pracy pompowni.

Aparatura sterownicza umieszczona na drzwiach wewnętrznych umożliwia określenie aktualnego stanu pracy pompowni. Opis zdarzeń możliwych do odczytania:

- praca pompy 1 – podświetlony przycisk **S1** [START POMPA 1],
- zatrzymanie pompy 1 – podświetlony przycisk **S2** [STOP POMPA 1],
- awaria pompy 1 – nie podświetlone przyciski: **S1** [START POMPA 1], **S2** [STOP POMPA 1],
- praca pompy 2 – podświetlony przycisk **S4** [START POMPA 2],
- zatrzymanie pompy 2 – podświetlony przycisk **S5** [STOP POMPA 2],
- awaria pompy 2 – nie podświetlone przyciski: **S4** [START POMPA 2], **S5** [STOP POMPA 2],
- wystąpienie stanu alarmowego – aktywny **SOA**, podświetlony przycisk **S7** [PRZYCISK KASUJĄCY],
- tryb pracy pomp – wskazanie główki przełącznika **S3**, **S6** [TRYB PRACY POMPA]

na odpowiedni opis *AUTO, 0, RĘKA*.

5.2.3. Zabezpieczenie przeciwpożarowe.

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe zrealizowane jest przez samoczynne wyłączenie zasilania (PN-HD 60364-4-41). Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej powinna być sprawdzana nie rzadziej, niż co 12 miesięcy.

5.2.4. Zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove.

Obwody w rozdzielnicy zabezpieczone są wyłącznikami nadmiarowo prądowymi typ CLS6 o charakterystyce B i C.

Silniki pomp zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi **WS1**, **WS2** typu [] o nastawie prądu 4..6,3 A. Wyłączniki silnikowe posiadają następujące układy zabezpieczeń:

- wyzwalacz zwarciovy ustawiony na stałe (około $13 * I_n$);
- nastawialny wyzwalacz termiczny;
- zadziałanie wyłącznika powoduje jednoczesne odcięcie 3 faz.

5.2.5. Zabezpieczenie przepięciowe.

Zabezpieczenie przepięciowe chroni przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych indukowanych w sieci zasilającej. Zastosowano ogranicznik przepięć **OP**. Ogranicznik nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

5.2.6. Rozruch pomp.

Dla pomp zastosowano rozruch bezpośredni. Elementem załączającym są styczniki mocy **Q1** i **Q2**. Pompy zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi o parametrach dobranych tak, by możliwa była nastawa prądu wyłącznika na poziomie prądu nominalnego silnika pompy.

5.2.7. Układ sterowania.

Program sterowania pomp zapisany jest w sterowniku **A1**. Sterownik zasilany jest napięciem 24 VDC.

Ponadto sterownik chroniony jest przed przepięciami poprzez ogranicznik przepięć **OP**.

UWAGA!!!

Podczas badania izolacji instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć należy odłączyć.

Do sterownika doprowadzone są sygnały z sondy hydrostatycznej jak i łączników pływakowych odpowiadające określonym poziomom medium w zbiorniku.

Sterownik posiada wyjścia, które sterują przekaźnikami pomocniczymi. Przekaźniki załączają styczniki mocy pomp. W przypadku zadziałania zabezpieczenia pracującej pompy następuje jej wyłączenie i przejęcie pracy przez pompę sprawną oraz wysłanie do sterownika odpowiedniego sygnału i uruchomienie stanu alarmowego.

W celu ochrony pomp przed pracą „na sucho” zastosowano łącznik pływakowy, zamocowany, tak by przy niskim poziomie medium blokował obwody sterowania pomp.

5.2.8. Uruchomienie.

Sprawdzić czy przełącznik **WSA [AGREGAT-0-SIEĆ]** oraz wyłączniki silnikowe **WS1** i **WS2** ustawione są w pozycji „0”, a wyłącznik różnicowoprądowy **WRP** w pozycji „OFF”.

Podłączyć przewód zasilający, przewody silników pomp, przewody sondy hydrostatycznej oraz łączników pływakowych do listwy zaciskowej.

Ustawić przełącznik **WSA [AGREGAT-0-SIEĆ]** w pozycję „2”, wyłącznik różnicowoprądowy **WRP** w pozycję „ON”.

Zapalenie się w układzie kontroli faz **CKF** zielonej diody świadczy o prawidłowej kolejności faz.

Przy złej kolejności faz – świeci dioda czerwona – należy wyłączyć napięcie zasilające rozdzielnicę, a następnie dwa dowolne przewody fazowe zamienić miejscami na listwie zaciskowej.

Ustawić wyłączniki silnikowe **WS1** i **WS2** w pozycję „1”, załączyć zasilanie obwodów sterujących i pomocniczych.

Za pomocą przełączników **S3** i **S6 [TRYB PRACY POMPA]** wybrać jeden z trzech trybów sterowania pracą pomp.

Rozdzielnica jest gotowa do pracy.

Przy temperaturach poniżej 0°C przed załączeniem sterownika należy wcześniej załączyć

wewnętrzny układ grzewczy w celu uzyskania temperatury wewnątrz rozdzielniczy około 5°C.

5.3. Roboty przygotowawcze.

5.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia pompowni stanowi dokumentacja projektowa i prawna i specyfikacje techniczne.

5.3.2. Usunięcie warstwy humusu.

Usunięcie warstwy humusu wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną ST.01.00 „Roboty przygotowawcze”.

5.3.3. Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń.

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń, itp. wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną ST.01.00 „Roboty przygotowawcze”.

5.3.4. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

5.3.5. Ocena stanu technicznego budynków.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona inwentaryzację i ocenę stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 10 m i sporządzi odpowiednie protokoły.

5.4. Roboty ziemne – wykopy.

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie i mechanicznie zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym wraz z odwodnieniem, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST.02.00 „Roboty ziemne”. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, itp.) i w zależności od głębokości wykop winien być wzmocniony, zgodnie z dokumentacją projektową, geotechniczną.

5.5. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod pompownię należy wykonać zgodnie z ST.03.00 pkt. 5.4.2.

5.6. Roboty montażowe.

5.6.1. Głębokość posadowienia.

Głębokość posadowienia pompowni winna wynikać z rzędnych rurociągów doprowadzających ścieki oraz powinna spełniać warunki podane przez producenta pomp w zakresie wymaganej pojemności czynnej i minimalnego zanurzenia pomp.

5.6.2. Zbiorniki prefabrykowane z kręgów.

Kręgi prefabrykowane należy instalować i wyposażać zgodnie z instrukcją wytwórcy, a ponadto:

–należy zapewnić możliwość dojścia,

-zapewnienie możliwości dojazdu.

Włączenia kanałów grawitacyjnych do pompowni wykonać po ułożeniu zbiornika na projektowanej rzędnej oraz po zasypyaniu zbiornika do rzędnej podłączenia kanału.

5.6.3. Montaż zbiornika i wyposażenia.

Montaż należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu producenta pompowni.

5.7. Roboty ziemne – zasypy.

Zасыpanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST 02.00 „Roboty ziemne”.

5.7.1. Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zасыpania wolnych przestrzeni wokół zbiornika pompowni nie powinien spowodować jej uszkodzenia jak również powinien być zgodny z zaleceniami producenta pompowni. Rodzaj gruntu do zасыpywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. Nadmiar gruntu pozostały z wykopów należy odwieść poza plac budowy na miejsce wskazane w specyfikacjach lub Inspektora Nadzoru. Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie może być przeprowadzone po pozytywnym wyniku próby szczelności przyłączanych kanalizacji i samego zbiornika pompowni.

5.8. Zagospodarowanie terenu przepompowni

- Zbiornik pompowni (P1) – żelbetowe kręgi o średnicy 1200 mm, grubość ścianki 150 mm, wlot (grawitacyjny) - Dz200PVC, wylot (tłoczny) - Dz90PE – szczegóły j/w,
- wokół zbiornika na terenie przepompowni – kostka Behaton wys. 8 cm, kolor szary, powierzchnia wykonana ze spadkiem 2% umożliwiającym odprowadzenie wody poza teren przepompowni, wykonanie zgodnie z podanymi poniżej szczegółami,
- oświetlenie przepompowni lampą ledową, na słupie stalowym (ocynkowanym i powlekanym farbą koloru czarnego),
- wokół powierzchni wykonanej z kostki – obrzeża chodnikowe wym. 8x30x100, kolor szary + od strony bramy wejściowej – krawężnik uliczny obniżony wym. 15x30, wykonanie zgodnie z podanymi poniżej szczegółami,
- ogrodzenie systemowe z pręta stalowego Ø5 mm ocynkowanego pomalowanego na zielono (3,5 m x 3,5 m) wraz z słupkami ogrodzeniowymi (9 szt.) oraz pozostawieniem „okna” dostępu do szafki zasilającej projektowanej na terenie przepompowni poprzez wykonanie indywidualnego segmentu ogrodzenia, bramka wejściowa na zamek (szer. 1 m) – szczegóły według rysunku ogrodzenia przepompowni,
- szafka zasilająca,
- szafka sterująca RS.

- zasuwą Dn200 PN10 Żeliwna, do ścieków sanitarnych,
- stanowisko na przenośnego żurawia.

Wytyczne wykonania nawierzchni z kostki betonowej na terenie przepompowni ścieków:

Nawierzchnia z kostki:

- 8 cm – kostka betonowa,
- 5 cm – podsypka piaskowo-cementowa 4:1,
- folia HDPE 0,02mm,
- 15 cm – podbudowa z kruszywa łamanego (tłuczeń – 0/31,5 mm) stabilizowanego mechanicznie,
- 10 cm – warstwa odsączająca z piasku,
- nośność G1, E=100 MPa, I=1,00.

Krawężniki:

- krawężnik betonowy „obniżony” 15x30,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- ława z oporem z betonu C16/20.

Obrzeża chodnikowe:

- obrzeże chodnikowe 8x30x100,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4,
- ława z oporem z betonu C16/20.

5.8.1. Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z specyfikacją techniczną ST-00.02 „Roboty ziemne”.

5.8.2. Uwagi końcowe.

W miejscach występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego, przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać, przekopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia ich przebiegu.

Przekopy kontrolne należy wykonać w obecności przedstawicieli użytkownika występujących urządzeń, Inwestora i wykonawcy.

Roboty ziemne w rejonie występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 7.

6.1. Kontrola, pomiary i badania.

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ▣ sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- ▣ sprawdzenie rzędnych posadowienia,
- ▣ badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ▣ badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- ▣ badanie i pomiary szerokości, grubości wykonanego podłoża,
- ▣ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową wykonanych fundamentów,
- ▣ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową zamontowanego wyposażenia,
- ▣ sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów i elementów prefabrykowanych,
- ▣ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ▣ sprawdzenie pokryw włazowych,
- ▣ sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- ▣ testy pompowania na mokro,
- ▣ pomiar wydajności tłoczni.

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- 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,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach powinien być zgodny z normatywami,
- rzędne pokryw pompowni powinny być wykonane z dokładnością do + 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 8.

Jednostką obmiarową przepompowni ścieków jest 1 komplet (kpl) obejmujący: prefabrykowaną „studnię” (zgodnie z dokumentacją projektową), kompletne wyposażenie (technologiczne i elektryczne), podłączenie kanału grawitacyjnego i rurociągu tłocznego, zasilanie z licznikiem energii, ogrodzenie, wyrównanie terenu wewnętrznego ułożenie kostki (nawierzchni) z posianiem trawy oraz wszystkie inne elementy umożliwiające poprawne funkcjonowanie pompowni.

Powyższe obejmuje wszystkie roboty i dostawy niezbędne do wykonania prawidłowo działającego 1 kompletu projektowanej przepompowni (P1).

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 9.

8.1. Ogólne zasady Odbioru Robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

8.2. Rozruch mechaniczny przepompowni.

Warunkiem odbioru przepompowni jest przeprowadzenie rozruchu mechanicznego. Do rozruchu powołana zostanie przez Wykonawcę komisja rozruchowa z udziałem Inspektora Nadzoru i przyszłego Zamawiającego.

W trakcie rozruchu mechanicznego należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie czystości wewnątrz komór czerpalnych,
- sprawdzenie działania mechanizmów napędowych zasuw przez kilkakrotne zamknięcie ich i otwarcie,
- sprawdzenie układów sterowania i AKP,

- sprawdzenie ustawienia pomp i ich zamocowania,
- sprawdzenie przygotowania pomp do pracy zgodnie z DTR,
- oznaczenie poziomów roboczych pracy pomp,
- sprawdzenie sygnalizacji stanu alarmowego,
- sprawdzenie zamocowania i drożności rurociągów tłocznych,
- sprawdzenie zamocowania oraz działania zasuw, zaworów zwrotnych i zaworów odpowietrzających jeśli takie występują /próby ruchowe/
- uruchomienie kolejno pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunków obrotów,
- sprawdzenia pracy pomp na medium zastępczym - wodzie
- sprawdzenie wielkości drgania pomp w czasie ruchu,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 9.

SST.03.01 Przepompownia ścieków

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty przygotowawcze, włączając wykonanie oraz zabezpieczenie wykopów tak jak w specyfikacji technicznej, wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót,
- opłaty za zrzut wody do systemu odwodnienia.
- wykonanie podłoża pod komorę przepompowni (studnie)
- roboty instalacyjne
- montaż prefabrykowanej przepompowni z pełnym wyposażeniem technologicznym oraz z ewentualnym zakotwieniem zbiornika pompowni i wykonaniem jej dociążenia
- zasilanie energetyczne
- system sterowania i monitoringu pracy przepompowni
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- wykonanie zagospodarowania terenu pod skrynkę sterującą i zasilającą
- uporządkowanie terenu wokół przepompowni
- przeprowadzenie rozruchu przepompowni i systemu łączności z dyspozytornią przed oddaniem obiektu do użytkowania
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej wykonanych robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Część przepisów podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 10.

- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie,

badania i ocena zgodności.

- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączonych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- BN-83/8973-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
- BN-83/8971-06.01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe typu "Wipro"
- BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/638-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych

utrwałeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

-PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwałeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

-PN-EN 12620:2008 Kruszywa do betonu

■PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

-PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

-PN-B-01802:1986 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.

-PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.

-PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U).

-PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U).

-PN-B-12040:1998 Wyroby budowlane ceramiczne - Rurki drenarskie

-PN-B-04615:1990 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

-PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

-PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

-PN-EN 10223-1:2001 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Drut kolczasty powlekany cynkiem lub stopem cynku

-PN-EN 10223-2:2001 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych, przeznaczona dla rolnictwa, do celów izolacyjnych i na ogrodzenia

-PN-EN 10223-2:2001/A1:2004 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych, przeznaczona dla rolnictwa, do celów izolacyjnych i na ogrodzenia

-PN-EN 10223-3:2001 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych

-PN-EN 10223-4:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Część 4: Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami zgrzewanymi

-PN-EN 10223-5:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Część 5: Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami przeplatany i wiązany

-PN-EN 10223-6:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - Część 6: Siatka

ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami łańcuchowymi

-PN-EN 12433-1:2002 Bramy - Terminologia - Część 1: Typy bram.

-PN-EN 12433-2:2002 Bramy - Terminologia - Część 2: Elementy bram.

-KB4-4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.

-KB4-4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.

-KB4-4.12,1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.

-Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY- 1987 r.

-Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD - poradnik.

-Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie /Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579/.

-Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach /tj. Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251 z późn. zm./

-Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji Obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.