

INWESTYCJA:

Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002.

OBIEKT:

**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej
w rejonie ulic: Kolejowej, Kowalskiej, Wąsalskiej
- opis techniczny**


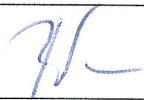

STADIUM:

ETAP III – PROJEKT WYKONAWCZY- ZAMIENNY

ZAMAWIAJĄCY:

**Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
W Tomaszowie Mazowieckim Spółka z o.o.
ul. Kępy 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki**

**Firma Inżynierska „ALL-PRO” Sp. z o.o.
43-300 Bielsko-Biała, ul. Komorowicka 72**

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Katarzyna Gumola	nr upr. SLK/0392/PWOS/04 do projektowania bez ograniczeń w specjal. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	
Opracował:	Bożena Tomczuk	-	
Sprawdził:	mgr inż. Elżbieta Godziesza	nr upr. 453/02 do projektowania bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	

DATA OPRACOWANIA

SIERPIEŃ 2014 r.

ALL-PRO Sp. z o.o.

Firma zarejestrowana pod nr KRS 0000185005 w Sądzie Rejonowym
w Bielsku-Białej VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Kapitał zakładowy 70 000,00 zł NIP: 547 198 86 57

www.allpro.pl e-mail: allpro@allpro.pl

tel/fax. 33/ 812 27 47, 811 97 66

SPIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE.....	3
1. INWESTYCJA	3
1.1 OBIEKT	3
1.2 STADIUM	3
2. ZLECENIODAWCA	3
3. AUTOR OPRACOWANIA	3
4. PODSTAWY OPRACOWANIA	3
5. PRZEDMIOT, ZAKRES OPRACOWANIA	4
II. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	4
6. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE KANALIZACJI.....	4
6.1 ZESTAWIENIE ŚREDNIC I DŁUGOŚCI KANALIZACJI SANITARNEJ	7
6.2 OCIEPLENIE PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH	7
6.3 MATERIAŁY RUR.....	7
6.4 POSADOWIENIE KANAŁÓW	8
6.5 WŁĄCZENIE POPRZECZ TRÓJNIK	8
6.6 PODŁĄCZENIA BUDYNKÓW	8
6.7 DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANEJ PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW P3.....	9
6.7.1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA TŁOCZNI P3.....	11
6.8 STUDZIENKI REWIZYJNE, POŁĄCZENIOWE, PRZELOTOWE	13
6.9 STUDNIE PŁUCZĄCE	14
6.10 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	15
6.11 PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	15
6.12 PROWADZENIE KANALIZACJI W TERENIE PKP	15
6.13 PROWADZENIE KANALIZACJI W TERENIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ.....	15
6.14 SKRZYŻOWANIA I KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM I NADZIEMNYM.....	15
7. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA.....	16
7.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	16
7.2 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	16
7.3 LINIOWA OBUDOWA WYKOPU.....	17
7.4 WYTTCZNE WYKONANIA WYKOPÓW	17
7.5 POSADOWIENIE POMPOWNI-TŁOCZNI.....	18
7.6 ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW POMPOWNI-TŁOCZNI	18
7.7 WNIOŚKI I ZALECENIA	18
8. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	19
8.1 ZAKRES OPRACOWANIA	19
8.2 UKŁAD ZASILANIA POMPOWNI ŚCIEKÓW.....	19
8.3 LINIE KABLOWE NN	19
8.4 INSTALACJE ELEKTRYCZNE W KOMORZE POMPOWNI	20
8.5 POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ	20
8.6 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY	20
8.7 CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU NADZORU NAD PRACĄ POMPOWNI	20
8.8 SZAFKI STERUJĄCE POMPOWNI ŚCIEKÓW	21
8.9 STEROWANIE I SYGNALIZACJA.....	21
8.10 KONTROLA WŁAMANIA DO POMPOWNI ŚCIEKÓW (SSWiN) I CCTV	23
8.11 SYGNALIZACJA OPTYCZNA AWARII	23
8.12 STEROWANIE RĘCZNE	23
8.13 WYŚWIETLACZ STEROWNIKA.....	23

8.14 ZASILANIE URZĄDZEŃ AKPIA	23
8.15 OŚWIETLЕНИЕ KOMORY POMPOWNI	24
8.16 OŚWIETLЕНИЕ ZEWNĘTRZNE TERENU	24
8.17 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	24
8.18 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA	25
8.19 BILANS MOCY.....	25
8.20 ZABEZPIECZENIA SILNIKÓW POMP	26
8.21 OCHRONA OD PORAŻEŃ ELEKTRYCZNYCH	26
8.22 OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA	26
8.23 DOBÓR MOCY AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.....	26
8.24 ZASILANIE PLACU BUDOWY	26
9. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT	27
9.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	27
9.2 ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	27
9.3 WYKOP POD KANALIZACJĘ.....	27
9.3.1 ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW	27
9.4 NADMIAR UROBKU.....	28
9.5 ODPOMPOWANIE WODY Z WYKOPÓW I PRZEPOMPOWANIE WÓD NAPŁYWOWYCH	28
9.6 ZASYPKA WYKOPU I PRACE WYKOŃCZENIOWE	28
9.7 ROBOTY MONTAŻOWE	29
9.8 PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODU GRAWITACYJNEGO	29
9.9 PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW TŁOCZNYCH	30
9.10 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH.....	30
10. WARUNKI BHP	30
11. WYKAZ NORM	31
12. ZESTAWIENIE STUDZIENEK.....	31

I. DANE OGÓLNE

1. INWESTYCJA

Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002.

1.1 Obiekt

**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej
w rejonie ulic: Kolejowej, Kowalskiej, Wąwalskiej**

1.2 Stadium

Etap III – PROJEKT WYKONAWCZY - ZAMIENNY

2. ZLECENIODAWCA

**Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Mazowieckim Spółka z o.o.
ul. Kepy 19 97-200 Tomaszów Mazowiecki**

3. AUTOR OPRACOWANIA

**Firma Inżynierska „ALL-PRO” Sp. z o.o.
ul. Komorowicka 72 , 43-300 Bielsko Biała**

4. PODSTAWY OPRACOWANIA

- Umowa nr 21/2012 z dnia 11 kwietnia 2012r. na realizację zadania „Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego”.
- Program Funkcjonalno-Użytkowy
- Dokumentacja geotechniczna – Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 – objętych projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego”- ETAP I. oraz ETAP III Geologia, Krzysztof. Marian Sobol
- Podkłady sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000
- Decyzje lokalizacji inwestycji celu publicznego nr BAM.7331-42/1/P/W/2009 z dnia 30.11.2009r., nr BAM.6733.1.2012.KB z dnia 06.02.2012r., nr BAM.6733.60.2012.KB z dnia 06.03.2013r.
- Decyzja środowiskowa uwarunkowania dla przedsięwzięcia polegającego na modernizacji oczyszczalni ścieków i skanalizowaniu części aglomeracji Tomaszów

Mazowieckim nr RDOŚ-10-WOOS-6613/1729/09/bm z dnia 05.11.2009r. oraz nr WOOS.4210.16.2012.BM.7 z dnia 27.06.2012r.

- Opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej nr 1157/2012 z dnia 23.10.2012r., i nr 37/2013 z dnia 31.01.2013r
- Warunki techniczne włączenia i wykonania kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim ul. Kępy 19, 97-200 Tomaszów Mazowiecki nr TE/719/1932/2012 z dnia 14.06.2012
- Aktualne przepisy i normy prawne

5. PRZEDMIOT, ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania objęty niniejszym projektem wykonawczym obejmuje rozwiązanie kanalizacji sanitarnej w rejonie ulic: Kolejowej, Kowalskiej, Wąwalskiej bez włączeń kanałów bocznych wraz z odgałęzieniami przedstawione w projekcie zagospodarowania terenu.

Z zakresu opracowania został wyłączony fragment trasy projektowanych kanałów na działce nr 1 i 1/1 będącej własnością PKP w Piotrkowie Trybunalskim. Dotyczy to odcinka projektowanych kanałów sanitarnych z ulicy Kolejowej (na odcinku o długości L=198,0m) Wymieniony wyżej zakres objęty będzie odrębnym projektem wykonawczym oraz pozwoleniem na budowę.

Z zakresu opracowania wyłączono również proj. kanalizację sanitarną w ul. Kolejowej na odcinku pomiędzy granicą działki PKP a projektowaną studzienką K3 o długości Dn200mm L=55,5m, Dn150mm L=10,0mm, oraz przewód tłoczny o średnicy Dz110mm na odcinku 8,0m zaprojektowany w pasem drogowym drogi wojewódzkiej Nr 713 ul. Radowskiej (działka nr 257) Wymienione wyżej odcinki objęte będą odrębnym projektem wykonawczym oraz odrębnym pozwoleniem na budowę.

Teren objęty inwestycją mieści się w obszarze objętym decyzjami o uzyskaniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr BAM.7331-42/1/P/W/2009 z dnia 30.11.2009r., nr BAM.6733.1.2012.KB z dnia 06.02.2012r. , nr BAM.6733.60.2012.KB z dnia 06.03.2013r uzyskane przez Zamawiającego.

II. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

6. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE KANALIZACJI

Rozwiązanie kanalizacji sanitarnej dla ulic Kolejowej, Kowalskiej, Ślusarskiej

zaprojektowano w taki sposób, aby umożliwić podłączenie do kanalizacji wszystkich budynków i działek w zakresie opracowania. Powyższe rozwiązanie kanalizacji sanitarnej nawiązuje ściśle do istniejącego układu dróg i ulic.

W związku z powyższym projektuje się następujące ciągi kanalizacyjne:

1. Kanał sanitarny „K” w ul. Kolejowej
2. Kanał sanitarny „Ko” w ul. Kowalskiej
3. Kanał sanitarny „Wa” w ul. Wąwalska

Rozwiązanie kanalizacji sanitarnej dla ulic Radomskiej i Opoczyńskiej zostało ujęte w opracowaniu w ramach „Rozbudowy drogi wojewódzkiej DW 713, na odcinku przejścia przez Tomaszów Mazowiecki” przez biuro WYG International Sp. z o.o. i w związku z powyższym w projekcie uwzględniono lokalizację i posadowienie projektowanych kanałów w nawiązaniu do w/w projektu. Włączenie projektowanej kanalizacji z ulicy Kolejowej i Kowalskiej będzie do studni nr S4.1 w ulicy Radomskiej (działka nr 1/1)

Włączenie projektowanej kanalizacji z ulicy Wąwalskiej będzie do studni nr Srozspr. w ulicy Radomskiej (działka nr 257) **objętej odrębnym postępowaniem uzyskania pozwolenia na budowę w ramach „Rozbudowy drogi wojewódzkiej DW 713, na odcinku przejścia przez Tomaszów Mazowiecki” przez biuro WYG International Sp. z o.o.**

Kanalizacja sanitarna objęta niniejszą dokumentacją składa się z dwóch zlewni:

- Zlewnia ulic: Kolejowej, Kowalskiej
Ścieki sanitarne odprowadzone będą kanałem grawitacyjnym głównym poprowadzonym w ul. Kolejowej z włączeniem do punktu S4.1 w ulicy Radomskiej.
- Zlewnia ulic Wąwalskiej

Układ grawitacyjny obejmuje kanał główny prowadzony w ulicy Wąwalskiej oraz odgałęzienia boczne w poszczególnych ulicach. Ścieki doprowadzone zostaną do lokalnej pompowni ścieków P3, skąd zostaną przepompowane do kanału grawitacyjnego w ul. Radomskiej. Do kanału w ul. Wąwalskiej dopływają ścieki z zabudowy ulic Witosa, Łozińskiego, Dziubałtowskiego, Stolarskiego, Kałużyńskiego, 25 Pułku, Hojnowskiego, Pliszczyńskiego kanałem grawitacyjnym przez teren leśny

Ad1. Kanał sanitarny „K”

Projektowany kanał sanitarny Dn200mm przebiega w ul. Kolejowej i odprowadzać będzie ścieki z własnej zlewni tj. zabudowy znajdującej się wzdłuż ulicy oraz dopływać będą ścieki z ul. Kowalskiej i Ślusarskiej. Odprowadzenie ścieków z tego rejonu nastąpi do kanału w ul. Radomskiej do studni nr S4.1.

Ad2. Kanał sanitarny „Ko”

Projektowany kanał sanitarny Dn200mm przebiega w ul. Kowlaskiej odprowadzać będzie ścieki z zabudowy przyległej do ulicy. Kanał „Ko” włączony będzie do kanału w ul. Kolejowej poprzez studnie K10.

Ad3. Kanał sanitarny „Wa”

Ścieki sanitarne z zabudowy zlokalizowanej wzdłuż ulicy Wąwalskiej oraz jej odgałęzień doprowadzone będą do projektowanej pompowni ścieków P3 zlokalizowanej w poboczu ulicy Wąwalskiej.

Rozwiązanie kanalizacji sanitarnej nawiązuje ściśle do istniejącego układu dróg i ulic. Główne kanały zostały poprowadzone w ulicach: Kolejowej, Ślusarskiej, Kowalskiej, Młodzieżowej, Reja. Projekt obejmuje całość istniejącej zabudowy mieszkaniowej oraz budynki, które są w realizacji.

W zakresie niniejszego opracowania istnieją budynki niezamieszkałe lub przypadki, gdzie z właścicielami posesji nie mogliśmy uzyskać kontaktu. W związku z powyższym zgodnie z wymogami kontraktu w tych przypadkach zaprojektowano sięgacze zakończone w pasie drogowym korkiem systemowym w celu przyszłościowego włączenia budynku do sieci kanalizacji sanitarnej.

Dla budynków nr 15A,15B,19A;19B;25A; 5A znajdujących się na działkach nr142,141; 140; 159 w rejonie ulicy Kolejowej zostawiono możliwość włączenia poprzez sięgacz Dn200 mm zakończony korkiem systemowym w granicach pasa drogowego ul. Kolejowej (K1.4;K16) w celu przyszłościowego włączenia do kanalizacji sanitarnej.

W celu włączenia w przyszłości w/w posesji zaprojektowano sięgacze zakończone w pasie drogowym:

- pgr 150- budynek nr 13 ul. Kolejowa
- pgr 153 – budynek 7,14 ul. Kolejowa
- pgr 170 – budynek 18 ul. Kolejowa
- pgr 144 – budynek 23 ul. Kolejowa

Dla niniejszego zakresu opracowania uzyskaliśmy od właścicieli posesji niezgody na podłączenie do kanalizacji sanitarnej.

Dotyczy to następujących posesji:

- pgr 42 – budynek 17 ul. Wąwalska
- pgr 36/1 - budynek 26a ul. Wąwalska

6.1 Zestawienie średnic i długości kanalizacji sanitarnej

Średnice kanałów przyjęte w rozwiązaniach projektowych są wystarczające dla docelowego odprowadzenia ścieków sanitarnych. W przypadku wystąpienia lokalnego gromadzenia się na dnie kanału osadów należy przeprowadzić płukanie kanału.

KANAŁ	ULICA	ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ [m]
„K”- kanał główny	Kolejowa	Dn200mm	190,50
„K”- odgałęzienia		Dn200mm	5,50
		Dn150mm	61,50
„Ko” - kanał główny	Kowalska	Dn200mm	210,00
„Ko”- odgałęzienia		Dn150mm	34,50
„Wa” - kanał główny	Wąwalska	Dn200mm	514,50
„Wa” - odgałęzienia	Wąwalska	Dn200mm	9,00
		Dn150mm	103,00
Tłoczny z pompowni P3		Dz110mm PEHD	409,00
Kanały główne Dn200mm			915,00
Rurociąg tłoczny Dz110mm			409,00
Odgałęzienia Dn200mm			14,50
Odgałęzienia Dn150mm			199,0
RAZEM			1537,50

6.2 Ocieplenie przewodów kanalizacyjnych

Na fragmentach projektowanej kanalizacji sanitarnej, gdzie przykrycie kanału jest mniejsze od 1,0m zastosowano izolacje w postaci materiałów z tworzywa sztucznego (np. pianki poliuretanowe, odpowiednie folie)

Są to odcinki kanałów w ulicach:

- kanał „Ko” ul. Kowalska → odcinek od studni **Ko6** do studni **Ko7**.

6.3 Materiały rur

Kanały o średnicach od Dn150mm÷Dn200mm projektuje się z kamionkowych nowej generacji (łączone na uszczelkę gumową) zgodnie z normą PN-EN 295. Rury powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w ciągach komunikacyjnych. Rury kamionkowe winny spełniać poniższe kryteria:

- wewnętrzne szklwienie,
- połączenia kielichowe, łączone na uszczelki gumowe,
- współczynnik sprężystości: 40-50 kN/mm²,
- wytrzymałość na ściskanie: co najmniej 150N/mm²,
- wytrzymałość na rozciąganie: 10-20 N/mm²,

- wytrzymałość na ścieranie max. 0,02 mm,
- gładkość ścian $k=0,02-0,05$.

Przewód tłoczny zaprojektowano z rur dwuwarstwowych PEHD PE100 RC do kanalizacji ciśnieniowej SDR17 o średnicy D_{z110mm} zgodne z normą PN-EN 13244-2. Głębokość ułożenia rurociągu została dostosowana do istniejącego ukształtowania terenu zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu z uwagi na przemarzanie oraz w nawiązaniu do istniejącego uzbrojenia podziemnego.

6.4 Posadowienie kanałów

Kanały układać na podsypce piaskowej o grubości min 0,15m zagęszczonej $I_s=0,98$ na odcinkach, gdzie występuje woda gruntowa grubość podsypki zwiększyć do min. 0,20m

Kanały można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występują grunty piaszczysto-gliniaste lub żwirowe i nie zawierają cząstek o wymiarach powyżej 20mm.

Zasypkę należy wykonać warstwami o grubości 0,30m, gruntem bez kamieni, do warstwy podbudowy drogi.

Głębokość ułożenia projektowanych kanałów zmienia się w zależności od ukształtowania i uzbrojenia terenu i wynosi od 1,23 m do 4,4 m ppt.

Spadki przewodów grawitacyjnych wynoszą na większości odcinków 0,5 % (min. dla D_{n200} mm).

6.5 Włączenie poprzez trójnik

Na kanalizacji sanitarnej w celu umożliwienia podłączenia nieruchomości oraz ograniczenia ilości studzienek w drogach zastosowano połączenia za pomocą trójników zakończonych korkiem systemowym w granicy pasa drogowego. Dopuszcza się stosowanie trójników do głębokości 3 m między studniami w odległości max. do 50-60m. Łączenie odgałęzień z kanałami powinno się odbywać na zasadzie „oś w oś”.

W ramach niniejszego projektu zaprojektowano :

- Trójnik D_{n200}/D_{n150mm} – sztuk 22

6.6 Podłączenia budynków

Odcinki kanalizacji sanitarnej D_{n150mm} z rur kamionkowych – w przypadku budynków jednorodzinnych oraz D_{n200mm} z rur kamionkowych – w przypadku budynków wielorodzinnych i użyteczności publicznej. Ścieki odprowadzane przyłączem i kierunek płynących ścieków w kanale bocznym powinny tworzyć kąt połączeniowy 90° tylko w wyjątkowych przypadkach kąt ten może wynosić $90^\circ-135^\circ$. Odcinki odgałęzień od włączenia do kanału głównego poprzez studnie lub trójnik zakończone będą korkiem

systemowym w granicy pasa drogowego. Ustalenie punktu włączenia wewnętrznej instalacji sanitarnej z budynku zostało każdorazowo ustalone z właścicielami posesji.

W rozwiązaniu projektowym uwzględniono odprowadzenie ścieków z całego tego obszaru w sposób grawitacyjny.

W zakresie niniejszego opracowania istnieją budynki niezamieszkałe lub przypadki, gdzie z właścicielami posesji nie mogliśmy uzyskać kontaktu. W związku z powyższym zgodnie z wymogami kontraktu w tych przypadkach zaprojektowano sięgacze zakończone w pasie drogowym korkiem systemowym w celu przyszłościowego włączenia budynku do sieci kanalizacji sanitarnej.

6.7 Dane techniczne projektowanej przepompowni ścieków P3

Dobór i zasada działania pompowni – tłoczni ścieków.

Do przepompowywania ścieków kanalizacyjnych projektuje się nowoczesne tłocznie ścieków. Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako element zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych. Brak bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących tłocznię eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi. Urządzenie powinno odpowiadać warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Powinno spełniać ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej oraz normę PN-EN 12050-1.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii tłoczni, ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne służące separacji części stałych. Każda pompa jest chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów, posiadających zwartą konstrukcję o charakterze pionowego zbiornika gromadzącego części stałe. Każdy separator części stałych jest wyposażony w dwa elastyczne, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Pompa tłoczy podczyszczone ścieki przez dwa kanały w separatorze powodując przepływ turbulentny gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych. Podczas pracy pompy zespoły cedzące otwierają się, pozwalając ściekom na

swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)

Zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych powinien być stabilny, sztywny i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnym.

Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłocznego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni, chłodzonych powietrzem, które można serwisować poza specjalistycznym serwisem – w każdym warsztacie elektrycznym.

Istota tej technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek) za pomocą systemu dwóch klap cedzących w dwukanałowym separatorze, ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłocznego.

Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni.

Szeroki zakres wydajności oferowanych urządzeń, uzyskiwane wysokości podnoszenia ścieków przy dużej sprawności pomp, niskie koszty eksploatacji i konserwacji, stanowią o nowoczesności tłoczni.

Zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny, sztywny i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnymi.

Tłocznia musi posiadać minimum dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni.

Dla tłoczni powinny być spełnione warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).

Zespoły pompowe o mocy powyżej 4,0 kW należy wyposażyć w napędy elektryczne przystosowane do pracy ciągłej w trybie S1, chłodzone powietrzem.

Pompy muszą być naprawialne z możliwością przewinięcia / serwisowania poza serwisem producenta w warsztacie elektrycznym.

Pompy powinny posiadać otwarte wirniki wielokanałowe.

Minimalny swobodny przełot przez tłocznię (tzw. wolny przełot kuli) jest nie mniejszy niż $\varnothing 100$ mm.

Łączenia kręgów zabezpieczyć od zewnątrz papą termozgrzewalną.

Odwodnienie pompowe komory suchej ze studzienki za pomocą pompy odwadniającej.

6.7.1 Specyfikacja techniczna tłoczni P3

Dane wyjściowe do doboru tłoczni:

- spływ na pompownię $Q_{\max h} = 3,93 \text{ l/s} = 14,08 \text{ m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia $H_c = 14,52 \text{ m}$

Wys. geometryczna $H_g = 10,96 \text{ m}$

Tłocznia musi posiadać deklarację zgodności zgodną z normą PN-EN 12050-1:2002, oraz oznaczenie CE

Korpus tłoczni

Korpus betonowy klasy C45/55, średnica wewnętrzna $\varnothing 2000$ [mm], wysokość całkowita $H_c = 5,42$ [m];, zabezpieczony abizolem

- prefabrykowane elementy studzienne z otworami wlotowymi i wylotowymi dostosowanymi do typów rurociągów,
- pokrywa żelbetowa z przykryciem włazowym EU 1200x1000 (stal 1.4301),
- studzienka odwadniająca w dennicy o średnicy 400 mm i wysokości 300mm z pompką odwadniającą,
- drabina ze stopniami antypoślizgowymi stal kwasoodporna (min. 1.4307) zgodna z normą PN-EN 10088-1
- poręcz wysuwana - stal kwasoodporna (min. 1.4307) zgodna z normą PN-EN 10088-1

- system wentylacji grawitacyjnej kominki wentylacyjne – stal nierdzewna
- kominiek z wkładem z węgla aktywnego przeciw odorom – stal nierdzewna
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości – ze stali kwasoodpornej (min. 1.4307) zgodne z normą PN-EN 10088-1
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali kwasoodpornej (min. 1.4307) zgodne z normą PN-EN 10088-1
- piony tłoczne wewnątrz tłoczni są wykonane ze stali kwasoodpornej (min. 1.4307) zgodne z normą PN-EN 10088-1
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej (min. 1.4307) zgodne z normą PN-EN 10088-1
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego osłonie argonowej)
- czujnik przepływomierza MAG5100W
- wentylator wyciągowy (zasilanie 3 x 400V)
- przyłącze płuczące STORZ C
- manometr na rurociągu tłocznym

Szafa sterownicza

- do montażu zewnętrznego na zbiorniku tłoczni
- obudowa wraz z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65

Funkcje rozdzielnic:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- zasilanie i sygnalizacja awarii pompki odwodnieniowej,
- zasilanie i sterowanie wentylatorem,
- naprzemienna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużywaniu się pomp),
- czujnik zalania komory tłoczni,
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej
- elektroniczne zabezpieczenia silników pomp z funkcją zabezpieczenia podprądowego,
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC, 24V AC 100VA,
- oświetlenie komory tłoczni,
- gniazdo agregatu prądotwórczego,
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia
- sygnału akustycznego,

- do 5,5kW rozruch bezpośredni, 5,5kW i powyżej rozruch za pomocą urządzeń typu Softstart,
- akumulatorowe podtrzymanie zasilania modułu telemetrycznego.
- moduł telemetryczny GPRS

Funkcje układu sterowania

- automatyczne załączanie i wyłączanie pomp (tryb pracy bezobsługowy).
- możliwość „pracy ręcznej” pomp w celach testowych
- automatyczne przełączenie na pompę sprawną w przypadku awarii jednej z pomp
- automatyczne przełączenie na pompę sprawną w przypadku przekroczenia czasu pracy pomp
- sygnalizacja stanu pracy pomp (awaria, praca)
- naprzemienna praca pomp z wyrównaniem czasu ich pracy
- możliwość jednoczesnej pracy dwóch pomp
- pomiar czasu pracy pomp oraz licznika załączeń

komunikacja ze stacją operatorską (możliwość zdalnej zmiany nastaw poziomów oraz uruchomienia pompowni)

Uwaga:

1. *Sterowanie i automatyka musi być kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego systemem.*
2. *Zastosowane urządzenia nie mogą być prototypami.*

6.8 Studzienki rewizyjne, połączeniowe, przelotowe

Zastosowano studzienki kanalizacyjne żelbetowe: **Dn1200mm** wykonane z betonu klasy B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F150.

Studnie projektuje się na zmianach kierunku kolektorów, połączeniach kolektorów i na prostych odcinkach nie rzadziej niż 50-60m oraz na wszystkich odejściach dróg bocznych. Lokalizację studni kanalizacyjnych należy przewidzieć w miejscach, by możliwe było w późniejszym terminie przyłączenie kolektorów bocznych, tj. na skrzyżowaniach ulic istniejących i planowanych. Studnie takie powinny posiadać fabrycznie wykonane kinety z manszetami umożliwiającymi podłączenie kanału bocznego bez konieczności ingerencji w konstrukcję studni. Manszety powinny być zaślepione z zewnątrz korkiem systemowym. Poszczególne elementy studni łączone są na uszczelki co gwarantuje elastyczność połączeń oraz szczelność. Studnie wyposażone są w stopnie żłazowe zgodnie z normą PN-64/H-

74086 oraz włazy żeliwne odpowiadającego wymaganiom PN-EN 124:2000 oraz Zamawiającego. Wybór odpowiedniego typu włazu zależy od warunków lokalizacyjnych studzienki. Pokrywa włazu bez wentylacji. Włazy należy stosować z zatwierdzonym wzorem grafiki. Studnie należy skompletować i wykonać wg wskazań producenta. Włączenia rury do studni muszą zapewniać szczelność w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Należy stosować dna studni prefabrykowane, wykonane fabrycznie, na indywidualne zamówienie z uwzględnieniem średnic przewodów przyłączeniowych oraz lokalizacji ich wlotów. Dno studni powinno mieć wyprofilowaną kinetę oraz spocznik dla obsługi. Dla studni betonowych elementy dna muszą być wykonane z betonu jak kręgi studni (klasy C35/45). Kinetę wykonać o wysokości równej 3/4 średnicy kanału. Przejścia przez ściany studzienek muszą być szczelne i elastyczne. Przy każdej studni kanalizacyjnej należy zastosować króćce dostudzienne, aby zapewnić możliwość współpracy studni z kanałem sanitarnym z kamionki.

Przy dużych różnicach występujących pomiędzy zagłębieniem kanału bocznego i przyłącza kanalizacyjnego (powyżej 0,4 m) należy stosować przepady (kaskady) zewnętrzne dla studni betonowych lub włączenia IN-SITU dla studni z tworzyw sztucznych. Łączenie przepadów i kanałów powinno się odbywać „oś w oś”

Zastosowanie studzienek Dn600 jest dopuszczone przez Inżyniera jako odstępstwo od PFU. W ulicy Wąwalskiej zaprojektowano studnie **Dn600mm** PP/PE w miejscach, gdzie głębokość kanału przekracza 3,0m i zastosowaniu trójników spowoduje duże spadki rury kamionkowej.

Studnie powinny być zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000, posiadać odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych (PE, PP) zgodnie z ISO/TR10358, odporność chemiczna uszczeltek zgodnie z ISO/TR 7620.

W ramach niniejszego projektu zaprojektowano studnie:

Dn1200 – 34 sztuki Dn600 – 10 sztuk.

6.9 Studnie płuczące

Na rurociągu ciśnieniowym z pompowni P3 z uwagi na długi przesył ścieków zaprojektowano dwie studnie płuczące **Sr1, Sr2**. W studni na kanale ciśnieniowym projektuje się trójnik skierowany w dół, zasuwę nożową oraz szybkozłączkę strażacką Ø 75mm do odbioru ścieków. Przed trójnikiem na sieci ciśnieniowej projektuje się zasuwę nożową. Wymagania jakościowe dotyczące studni płuczących jak dla studni rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni płuczących przedstawiono w części rysunkowej.

6.10 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewidziane w projekcie materiały elementów kanalizacji tj. rurociągi grawitacyjne cechuje bardzo dobra odporność chemiczna na agresywne związki występujące w ściekach sanitarnych i całkowita odporność na korozję wody gruntowej.

Należy stosować studnie z betonu wodoszczelnego odpornego na oddziaływania środowiska wodnego.

Dla obszarów, w których zostanie stwierdzone występowanie wód gruntowych oddziałujących na wbudowane studnie wykonane zostaną izolacje powłokami z powszechnie używanych bitumicznych materiałów powierzchniowych stosowanych na zimno.

6.11 Przebudowa istniejącej sieci wodociągowej

Z uwagi na posadowienie kanału „Ko” w ul. Kowalskiej, które jest wymuszone przez ukształtowanie terenu oraz rzędną włączenia kanału sanitarnego w ul. Radomskiej do kanału sanitarnego projektowanego przez firmę WYG istnieje konieczność przebudowy przyłączy sieci wodociągowej o średnicach Dz 32mm które kolidują z projektowaną kanalizacją sanitarną. Dotyczy to trzech odcinków wodociągu:

- przebudowa wodociągu Dz32 w pobliżu studzienki Ko1
- przebudowa wodociągu Dz32 w pobliżu studzienki Tko1
- przebudowa wodociągu Dz32 w pobliżu studzienki Ko4

Ponadto z uwagi na różną głębokości ułożenia wodociągu oraz jego lokalizację może zaistnieć kolizja z projektowanym kanałem sanitarnym. W związku z powyższym należy przewidzieć możliwość korekty posadowienia kanału lub przebudować istniejący wodociąg w miejscu kolizji.

Przebudowy wykonane będą na podstawie dokładnej inwentaryzacji w trakcie wykonywania robót w uzgodnieniu z ZGWK w Tomaszowie Mazowieckim.

6.12 Prowadzenie kanalizacji w terenie PKP

Projekt wykonawczy prowadzenia kanalizacji w terenie PKP będzie stanowił odrębne opracowanie.

6.13 Prowadzenie kanalizacji w terenie drogi wojewódzkiej

Projekt wykonawczy prowadzenia kanalizacji w pasie drogi wojewódzkiej będzie stanowił odrębne opracowanie.

6.14 Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym

Na trasie projektowanych przewodów znajdują się następujące uzbrojenie podziemne:

- kable energetyczne

- kable teletechniczne
- kanalizacja sanitarna projektowana
- kanalizacja deszczowa projektowana
- wodociąg miejski z przyłączami

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wykonać ręcznie odkrywki i określić rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta danego uzbrojenia. Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia. W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu poziomym i wysokościowym przewodów w stosunku do złożonych w projekcie, może zająć konieczność korekty niwelety projektowanego kanału lub przebudowy istniejącego uzbrojenia. Może to również dotyczyć usytuowania poziomego trasy. Uściślenie przebiegu trasy kanału na pewnych fragmentach jest możliwe dopiero po stwierdzeniu faktycznego przebiegu uzbrojenia podziemnego.

Pod i w pobliżu linii energetycznych, telekomunikacyjnych napowietrznych zabrania się używania sprzętu o wysokim zasięgu.

Skrzyżowania i zbliżenia z linią telekomunikacyjną, energetyczną należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów i norm oraz warunków podanych w odpowiednich uzgodnieniach. Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z kablami telekomunikacyjnymi, energetycznymi należy stosować rury ochronne.

Należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego przeniesienia punktów geodezyjnych prawnie chronionych, narażonych na zniszczenia przy realizacji inwestycji. Roboty w pasie drogowym ulic należy wykonać po uzyskaniu pozwolenia na wejście w pas drogowy zgodnie z warunkami zawartymi w decyzji Prezydenta Miasta Tomaszowa Mazowieckiego.

7. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

7.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy konstrukcji zabezpieczenia wykopów dla wykonania projektowanej sieci kanalizacyjnej wraz z przepompownią ścieków P3. Opracowanie obejmuje obudowę wykopów liniowych kolektorów oraz obudowę wykopu pod pompownię.

7.2 Materiały wykorzystane w opracowaniu

- Projekt budowlany kanalizacji,
- Dokumentacja geotechniczna przedmiotowego terenu,
- Normy:
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

7.3 Liniowa obudowa wykopu

Wykopy zaleca się wykonywać w okresach suchych. Zabezpieczenie wykopów dla wykonania kanalizacji w gruntach bez występowania wody gruntowej jest możliwe przez zastosowanie typowych stalowych przestawnych obudów wykopów liniowych. Na rysunku pokazano przykładowe typowe zabezpieczenie wykopów liniowych, dopuszcza się zastosowanie zabezpieczeń innych producentów pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów wytrzymałościowych obudowy.

7.4 Wytyczne wykonania wykopów

Roboty ziemne można wykonać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopu należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne.

W przypadku wykonywania wykopu przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarznąłą warstwę gruntu należy usunąć i zastąpić chudym betonem lub kruszywem zagęszczonym mechanicznie do $I_s \geq 0,97$.

Na obudowach wykopów zamontować barierki ochronne i drabiny zejściowe. Drabiny do wejścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy minimum 15 cm ponad teren.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt jego stoku naturalnego. W przypadku niemożności zachowania warunków określonych powyżej wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak, aby odległość podnóża nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi była równa głębokości wykopu, lecz nie mniejsza niż 5 m.

W miejscach występowania istniejących sieci uzbrojenia terenu miejscowo można wykonać drewnianą obudowę wykopu. Do tego celu zastosować bale (grubości 50÷63 mm) i nakładki świerkowe lub sosnowe oraz rozpory drewniane z okrągłaków (średnicy 14÷20 cm) albo stalowe rozkręcane. W gruntach zwartych można zastosować obudowę poziomą ażurową lub pełną. Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane zgodnie z projektem, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

7.5 Posadowienie pompowni-tłoczni

Na projektowanej kanalizacji przewidziano zabudowanie prefabrykowanego zbiornika betonowego pompowni ścieków - tłoczni (C45/55) $\varnothing 2000$. Posadowienie zbiornika wykonać na żelbetowej płycie fundamentowo-balastowej, z pierścieniem mocującym wykonywanym w drugim etapie betonowania. Pod płytą wykonać warstwę chudego betonu grubości 30cm. Beton C20/25, stal A-IIIN (BSt500S). Elementy betonowe należy zaizolować przeciwwilgociowo: poziomo 1x papa na lepiku na zimno lub termozgrzewalna, pionowo 2x izolacja bitumiczna powłokowa.

7.6 Zabezpieczenie wykopów pompowni-tłoczni

Ściany wykopu dla wykonania pompowni-tłoczni P3 zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzic G62 długości 12 m z ramami rozporowymi w dwóch poziomach: na poziomie 1,0 m ppt. z profili stalowych HEB200 i na poziomie 3,5 m ppt. z profili stalowych HEB280.

Roboty ziemne można wykonać sposobem mechanicznym lub ręcznym. Przed wykonywaniem wykopów należy ustalić trasy istniejących sieci wykonując wykopy kontrolne.

W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W razie nienależytej ochrony przemarzniętą warstwę gruntu należy usunąć i zastąpić chudym betonem.

Drabiny do wejścia (zejścia) do wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu.

Odwodnienie wykopów dostosować do lokalnych warunków hydrogeologicznych. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową przez odpowiednio wyprofilowany teren i wysuniętą górną krawędzią obudowy minimum 30 cm ponad teren.

7.7 Wnioski i zalecenia

- Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w miejscach występowania urządzeń i uzbrojenia podziemnego należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w obecności przedstawicieli Użytkownika występujących urządzeń, Inwestora i

Wykonawcy w celu dokładnego ustalenia ich przebiegu.

- W przypadku wykonywania wykopów przy temperaturach ujemnych należy chronić dno wykopu od przemarzania. W przypadku nienależytej ochrony przemarzną warstwę gruntu należy usunąć.
- Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną z uwzględnieniem warunków podanych w uzgodnieniach z Właścicielami lub Użytkownikami uzbrojenia.
- Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.
- Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

8. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

8.1 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie projektu instalacji elektrycznych dla pompowni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim ul. Wąwalska.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje wykonanie projekt zasilania w energię elektryczną wyżej wymienionych pompowni, opracowanie to ujęto w odrębnym projekcie.

8.2 Układ zasilania pompowni ścieków

Przewidywane jest zasilanie z istniejącej linii napowietrznej nn z najbliższego słupa linii napowietrznej nn.

W celu wykonania zasilania należy obok słupa zabudować zintegrowane ze złączem kablowym złącze pomiarowe ZZP które należy zasilić z najbliższego słupa linii napowietrznej nn kablem YAKXS 4x35 mm². Ze złącza ZZP należy z za pomiaru rozliczeniowego zasilić projektowaną rozdzielnicę pompowni RP pompowni P-3 kablem YKXS 4x10 mm².

Na słupie z którego zasilane będzie złącze ZZK zainstalować taśmę stalową ocynkowaną FeZn 30x4 do połączenia odgromników. Przy słupie wykonać uziemienie za pomocą uziomów pionowych z prętów stalowych pomiedziowanych. Rezystancja uziemienie nie może być większa niż 10 Ω.

8.3 Linie kablowe nn

Trasy kabli pokazane zostały na załączonym planie linii kablowych. Kable należy układać w rowach kablowych o głębokości 0,8 m na 10 cm podsypce z piasku, z przykryciem 10 cm warstwą piasku, następnie rów zasypać 15 cm warstwą przesianego gruntu rodzimego i ułożyć folię PVC koloru niebieskiego a następnie zasypać gruntem rodzimym. Poszczególne warstwy piasku i ziemi w rowie kablowym należy zagęszczać. Zagęszczanie wykonać następująco: po nasypaniu warstwy piasku na dnie rowu zagęścić go do grubości

10 cm, ułożyć kabel, nasypać warstwę piasku i zagęścić ją do 10 cm, nasypać warstwę przesianego rodzimego gruntu i zagęścić ją do grubości 15 cm, ułożyć folię nasypać kolejne 10 cm, 15 cm warstwy gruntu rodzimego i zagęszczać. Przy układaniu kabli należy stosować normę N SEP-E-004. W miejscach skrzyżowań kabli z drogą należy stosować rury ochronne. Przewiduje się stosowanie rur PEHD do skrzyżowań z drogami. Dla linii niskiego napięcia należy stosować rury koloru niebieskiego. Lokalizacja przepustów, skrzyżowań z przeszkodami została pokazana na planach linii. Kable przed zasypaniem podlegają odbiorowi oraz wymagają wykonania inwentaryzacji geodezyjnej. Kabel nie zinwentaryzowany geodezyjnie nie może być odebrany i nie może być przekazany do eksploatacji. Przed zasypaniem należy wykonać wszystkie próby wymagane przepisami.

Od projektowanych rozdzielnic RP do pompowni należy ułożyć kable i przewody zasilania i sterowania pracą pompowni w rurze osłonowej SRS 160.

8.4 Instalacje elektryczne w komorze pompowni

W komorze pompowni instalacje elektryczne należy układać na drabinkach siatkowych z wykonaniu kwasoodpornym oraz na uchwytach mocowanych do żelbetowego kręgu pompowni. W taki sposób należy układać przewody siłowe, sterownicze i pomiarowe oraz do instalacji SSWiN.

8.5 Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Pomiar rozliczeniowy wykonać według odrębnego opracowania.

8.6 Agregat prądotwórczy

Projektuje się zastosowanie agregatu prądotwórczego przewoźnego w obudowie wyciszonej o mocy większej lub równej 12,5 kVA, 10,0 kW dla zasilania rezerwowego. Podłączenie agregatu do układu zasilania pompowni ścieków przewidziano w projektowanych sterownikach pompowni ścieków RP za pośrednictwem wtyczki stałej 32 A zabudowanej na zewnątrz sterownicy.

8.7 Charakterystyka systemu nadzoru nad pracą pompowni

Projektowane pompownie ścieków pracować będą sterowana własnymi układami sterowania. Do sterowania pracą pompowni ścieków zastosowano sterowniki PLC.

Silniki pomp ścieków będą zasilane bezpośrednio. Silniki pomp ścieków zabezpieczone są przed zwarciami za pomocą wyłączników silnikowych i różnicowoprądowych oraz za pomocą bimetalowych łączników w uzwojeniach silników pomp.

Dla kontroli prawidłowości pracy pompowni przewiduje się dwustronną komunikację pompowni ścieków z dyspozytornią zlokalizowaną na terenie przedsiębiorstwa kanalizacyjnego. Wszystkie informacje przekazywane do sterownika mogą być

przekazane do dyżurki za pomocą modułów telemetrycznych pracujących w oparciu o usługę GPRS wybranego przez użytkownika jednego z operatorów sieci telefonii komórkowej. Za pomocą usługi GPRS informacja o stanie pracy pompowni ścieków przekazywane będą do przedsiębiorstwa kanalizacyjnego w celu wizualizacji pracy pompowni ścieków lub w oparciu o usługi oferowane przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa poprzez przeglądarkę internetową.

Zmianę nastawy będzie można zrealizować zarówno z panelu operatorskiego na terenie pompowni ścieków jak i zdalnie z dyspozytorni. Przekazywana będzie również informacja o czasie pracy pomp ścieków, informacja o pracy i awarii pompy ścieków. Równocześnie tą samą drogą przekazywane będą informacje z łączników krańcowych sygnalizujących otwarcie drzwi do szafy sterowniczej RP oraz otwarcia włączów do pompowni ścieków.

Dla zobrazowania informacji o stanie pracy każdej z kontrolowanej pompowni ścieków przewiduje się zastosowanie oprogramowania do wizualizacji pracy jakim jest zastosowany w przedsiębiorstwie kanalizacyjnym lub poprzez przeglądarkę internetową na wizualizacji oferowanej przez wyspecjalizowaną firmę.

Zakres prac związanych z oprogramowaniem pompowni ścieków powinien być zrealizowany przez wyspecjalizowane w tym zakresie przedsiębiorstwo. W czasie realizacji należy uwzględnić uwagi lub sugestie użytkownika końcowego.

8.8 Szafki sterujące pompowni ścieków

Szafka sterownicza do zasilania i sterowania pompowni ścieków wykonana będzie jako obudowa wolnostojąca na fundamencie zawierać będzie wszystkie elementy obwodów głównych i sterowniczych niezbędnych do sterowania pracą pompowni ścieków. Szafka musi posiadać II klasę ochronności i stopień ochrony IP65.

Dla awaryjnego zasilania pompowni ścieków z przewoźnego agregatu prądotwórczego szafka sterownicza została wyposażona w przełącznik sieć agregat umożliwiający przełączenie na zasilanie z agregatu prądotwórczego. Wtyk stały odbiornikowy zainstalowany będzie z boku szafki.

8.9 Sterowanie i sygnalizacja

Zasilanie obwodów sterowania wykonano z obwodów 24 VDC oraz obwodów 230 VAC. Pompownia ścieków sterowana będzie za pomocą sterownika swobodnie programowanego.

Silnik pompy może być ręcznie załączony dla celów sprawdzenia działania pompy. Praca silnika pompy będzie sygnalizowana na panelu wizualizacyjnym. O awarii w pompowni ścieków będzie informowana Centralna Dyspozytorna. Wymianę danych pomiędzy sterownikiem pompowni ścieków a systemem w dyspozytorni. Sterownik komunikacyjny

(moduł telemetryczny) należy wyposażyć w kartę SIM ze stałym numerem IP. Przewiduje się przekazywanie takich danych binarnych jak:

1. zadziałanie czujnika wilgoci każdej z pomp,
2. brak fazy lub asymetria faz,
3. zadziałanie wyłącznika termicznego każdej z pomp,
4. stan pracy,
5. przekroczenie poziomu maksymalnego,
6. przekroczenie poziomu suchobiegu,
7. sabotaż sterownicy,
8. sabotaż w komorze przepompowni.
9. Stan załączenia pomp
10. Zanik zasilania pompowni
11. Awaria przetwornika poziomu
12. Poziom awaryjny ścieków w pompowni
13. Stany awarii pomp – wyłączenie przez wyłącznik różnicowoprądowy
14. Stany awarii pomp – wyłączenie przez wyłączniki bimetalowe w uzwojeniach silnika
15. Stany awarii pomp – wyłączenie przez Soft-Start.
16. Awaria komunikacji ze sterownikiem
17. Alarm zalania pompowni
18. Załączenie oświetlenia terenu.

Przesyłane będą też takie dane analogowe jak:

1. Czas pracy pomp
2. Ilość załączeń pomp
3. Prąd pobierany przez silnik pomp (dane z SoftStartów)
4. Poziom ścieków w pompowni
5. Natężenie przepływu
6. Ilość ścieków

W drugą stronę będą przesyłane następujące polecenia:

1. Załącz wyłącz pompy.
2. Odstaw do remontu pompę.
3. Kasowanie awarii.
4. Poziomy sterujące pomp (poziomy załącz, wyłącz poszczególnych pomp).
5. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym

Do komunikacji z centralną dyspozytornią stosowany będzie moduł telemetryczny. Równocześnie z przekazem danych do centralnej dyspozytorni będzie możliwe przekazanie informacji w formie komunikatów SMS na wybrane telefony komórkowe. Połączenia sterownika z modułem telemetrycznym odbywać się będzie za pomocą łącza TCP/IP.

Dodatkowo lokalnie z poziomu panelu operatorskiego sterownika przewiduje się wyświetlanie wszystkich podanych wyżej informacji oraz wprowadzanie wszystkich podanych wyżej nastaw.

Ponadto po otwarciu szafki lub wjazdu należy przewidzieć wprowadzenie kodu wyłączającego sygnał alarmu akustycznego i optycznego włamania.

8.10 Kontrola włamania do pompowni ścieków (SSWiN) i CCTV

Do kontroli dostępu do pompowni przewiduje się zastosowanie Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu. W tym celu w oparciu o urządzenia w szafce RP pompowni zostanie zainstalowana centralka alarmowa. Na drzwiach wewnętrznych szafki zainstalowanie zostanie manipulator z klawiaturą za pomocą której będzie można po podaniu kodu dostępu lub za pomocą karty zbliżeniowej wyłączyć system alarmowy. Na słupie oświetlenia terenu pompowni zostanie zainstalowany sygnalizator optyczno akustyczny z własnym akumulatorem do sygnalizacji włamania. System będzie kontrolował za pomocą czujników kontaktronowych S-4 dostęp do komory pompowni i do szafki sterowniczej. Dodatkowo w komorze pompowni zostanie zainstalowany czujnik ruchu oraz czujnik zalania. Na słupie oświetlenia pompowni zostanie zainstalowana również kamera IP z czujnikiem ruchu do kontroli otoczenia pompowni i szafki sterowniczej. Przewiduje się że tylko nieupoważniony dostęp do pompowni będzie aktywował sygnalizator optyczno akustyczny. Awaryjne technologiczne nie będą włączały żadnych alarmów oprócz wewnętrznych optycznych ze względu na stałe zdalne monitorowanie pracy pompowni.

8.11 Sygnalizacja optyczna awarii

Przekazywane sygnały o awarii drogą radiową (GSM –GPRS) do Dyżurki będą uruchamiać alarmy programu wizualizacji i rejestrować w archiwum programu wszystkie tego typu informacje.

8.12 Sterowanie ręczne

Przewiduje się możliwość ręcznego załączenia przyciskami w pompowni ścieków. Przewiduje się, że po przełączeniu na sterowanie ręczne będzie można ręcznie sterować pracą pomp ścieków.

8.13 Wyświetlacz sterownika

Do komunikacji z obsługą w sterownicy pompowni ścieków przewidziano mały panel operatorski zintegrowany ze sterownikiem, z którego będzie można wprowadzić wszystkie nastawy do sterownika oraz odczytać wszystkie dane poprzednio wymienione.

8.14 Zasilanie urządzeń AKPiA

Do zasilania układów AKPiA (aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki) stosowany będzie zasilacz buforowy 24 VDC. W okresie, gdy nastąpi zanika napięcia zasilającego z sieci energetyki zasilanie przejmą dwa akumulatory 12 V. Przewidywany czas pracy na akumulatorach 16 godzin.

8.15 Oświetlenie komory pompowni

Przewiduje się oświetlenie wewnątrz pompowni – tłoczni ścieków za pomocą oprawy świetlówkowej o IP67. Wymagane natężenie oświetlenia 200 lx. Instalację wykonać jako natynkową na uchwytych mocowanych do konstrukcji komory pompowni za pomocą kołków wstrzeliwanych lub rozporowych.

8.16 Oświetlenie zewnętrzne terenu

Projektuje się oświetlenie terenu pompowni ścieków za pomocą jednej oprawy na słupie montowanej na wysokości 6 m. Należy stosować słupy stalowe ocynkowane stożkowe powlekane fabrycznie farbą koloru czarnego. Dobiera się słup S-60PC na fundamencie prefabrykowanym F150/200. Zaprojektowano oprawę LED włączaną czujnikiem ruchu. Lampa będzie również sterowana będzie poprzez sterownik wyłącznikiem zmierzchowym, ręcznie lub zdalnie z Centralnej Dyspozytorni. Urządzenia sterujące znajdować się będą w sterownicy pompowni ścieków.

8.17 Ochrona przeciwporażeniowa

W istniejącej sieci zasilającej stosowany jest układ sieciowy TT, dla którego jako środek ochrony przy uszkodzeniu stosowane jest samoczynne wyłączenie zasilania. W ze złącza ZZK z za licznika należy wyprowadzić kabel YKXS 4x10 mm² do zasilania sterownicy RP pompowni ścieków P-3. W instalacji odbiorczej zasilanej z rozdzielnic RP będzie również stosowany układ sieci TT. W sieci tej stosowana jest ochrona przeciwporażeniowa podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) i ochrona przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim) poprzez samoczynne wyłączenie zasilania przy zastosowaniu wyłączników różnicowoprądowych. Jako zabezpieczenie rezerwowe stosowany będzie wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 300 mA selektywny. W rozdzielnic RP należy uziemić przewód ochronny PE (przewód N nie może być ani uziemiony ani połączony z przewodem PE).

Oprócz tego przewidziano zastosowanie połączeń wyrównawczych i uziemień a także za pomocą izolacji ochronnej II klasy ochronności.

Przewiduje się stosowanie dla instalacji jednofazowych przewodów 3 żyłowych, w których jedna żyła to faza L, druga żyła to przewód neutralny N (zerowy) a trzecia żyła to przewód ochronny PE. Dla odbiorników 3 fazowych tam gdzie niezbędne jest doprowadzenie oprócz przewodu ochronnego przewodu neutralnego N (zerowego) przewiduje się stosowanie przewodów 4 żyłowych i osobnego przewodu ochronnego PE układanego wspólnie z przewodem zasilającym. Tam gdzie nie jest on potrzebny będą stosowane przewody cztero-żyłowe, w których czwarta żyła przewodu będzie żyłą ochronną PE (np. dla wszystkich silników pomp). Przewiduje się także uziemienie

urządzeń zainstalowanych w studni pompowni takich jak metalowe prowadnice pomp i metalowe rurociągi oraz konstrukcje pompowni.

Dla ochrony przed porażeniem w obwodach automatyki i pomiarów zastosowano bardzo niskie napięcie i ochronę przez SELV.

8.18 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano ochronę wielostopniową ochronę przeciwprzepięciową z zastosowaniem ochronników. Stosuje się ochronniki klasy 1 + 2 (B + C) zainstalowanych w rozdzielnicy sterownicy pompowni ścieków.

8.19 Bilans mocy

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość całkowita [szt.]	Ilość urz. rezerw. [szt.]	Pnij [kW]	Pinst. [kW]	Piobl. [kW]	kz [-]	cos φ [-]	Psz [kW]	Qsz [kVAr]
1	Pompa ścieków	2	1	3,00	6,00	3,00	1,00	0,82	3,00	2,09
2	Pompa odwadniająca	1	0	0,50	0,50	0,50	0,70	0,72	0,35	0,34
3	Wentylator	1	0	0,20	0,20	0,20	0,50	0,72	0,10	0,10
4	Gniazda wtyczkowe	4	0	1,00	4,00	4,00	0,10	0,90	0,40	0,19
5	Oświetlenie	1	0	0,10	0,10	0,10	1,00	0,95	0,10	0,03
6	Oświetlenie zewnętrzne	1	0	0,07	0,07	0,07	1,00	0,95	0,07	0,02
7	Wentylator szafki	1	0	0,01	0,01	0,01	1,00	0,50	0,01	0,02
8	Sterowanie (AKPiA) i monitoring	1	0	0,10	0,10	0,10	1,00	0,95	0,10	0,03
9	Ogrzewanie szafki	1	0	0,40	0,40	0,40	1,00	0,95	0,40	0,13
10	Gniazdo remontowe 3P+N+Z	1	0	3,00	3,00	3,00	0,10	0,80	0,30	0,23
	Razem				14,38	11,38			4,83	3,18

Moc pozorna Ssz [kVA] **5,79**
Cos φ sz **0,83**
Tan φ sz **0,66**
Prąd szczytowy I sz [A] **8,35**
Napięcie znamionowe [V] **400,00**

Moc pozorna Ssz [kVA] **5,12**
Moc szczytowa czynna [kW] **4,83**
Moc szczytowa bierna [kVar] **0,66**
Prąd szczytowy I sz [A] **3,18**
Moc kondensatorów do komp. mocy **1,50**
Moc szczytowa bierna po komp. [kVar] **1,68**
Cos φ sz **0,94**
Tan φ sz **0,35**
Prąd szczytowy I sz [A] **7,38**

8.20 Zabezpieczenia silników pomp

Silniki pompy $P_n = 3,0 \text{ kW}$, $U_n = 400 \text{ V}$, $I_n = 6,5 \text{ A}$, sprawność $\eta = 82,7 \%$, współczynnik mocy $\cos \phi = 0,81$ współczynnik rozruchu $k_r = 6,0$ prędkość obrotowa $n = 1415 \text{ obr/min}$. Prąd rozruchu bezpośredniego $39,0 \text{ A}$. Silnik uruchamiany i sterowany będzie poprzez SoftStart. Dobiera się wyłącznik silnikowy o prądzie znamionowym $6,3 \div 10,0 \text{ A}$.

8.21 Ochrona od porażeń elektrycznych

Ochrona przeciwporażeniowa została sprawdzona obliczeniowo. Ochrona spełnia wymagania.

Wymagana rezystancja uziemienia ochronnego w sterownicy RP nie może być większa niż 30Ω . Ze względu na zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych wymagana rezystancja uziemienia nie może być większa niż 10Ω . Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przeciwporażeniowej wymagane jest spełnienie warunku

$$R_A \times I_{\Delta N} \leq 50 \cdot V$$

Gdzie:

R_A – rezystancja uziemienia i przewodu ochronnego do części przewodzących dostępnych [Ω].

$I_{\Delta N}$ – znamionowy prąd różnicowy RCD [A].

Czas wyłączenia nie może być większy niż $0,2 \text{ s}$

8.22 Obliczenia rezystancji uziemienia

Projektowaną rozdzielnicę RG należy uziemić. Obliczenie rezystancji uziemienia:

$$R_t = \frac{\rho}{2\pi l} \ln\left(\frac{2l}{d_w \sqrt{\frac{4 \cdot t + 3 \cdot l}{4 \cdot t + l}}}\right) = \frac{200}{2 \cdot 3,14 \cdot 30} \ln\left(\frac{2 \cdot 30}{0,02 \sqrt{\frac{4 \cdot 0,7 + 3 \cdot 30}{4 \cdot 0,7 + 30}}}\right) = 9,05 \Omega \leq 10 \Omega$$

Gdzie:

l – długość uziomu

t – głębokość ułożenia

d_w – średnica pręta

8.23 Dobór mocy agregatu prądotwórczego

Dla rezerwowego zasilania objętych projektem pompowni ścieków dobiera się agregat prądotwórczy przewoźny, którego moc winna wynosić dla umożliwienia pracy pompowni ścieków $12,5 \text{ kVA}$, ($10,0 \text{ kW}$). Jest to moc niezbędna dla zapewnienia prawidłowego rozruchu pomp.

8.24 Zasilanie placu budowy

Do zasilania placu budowy wykorzystane zostanie zasilanie docelowe. Na placu budowy należy zasilć rozdzielnicę RB. Rozdzielnica budowlana musi być wyposażona w wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy o prądzie nie większym niż 30 mA .

9. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

9.1 Roboty przygotowawcze

Trasę projektowanych kanałów sanitarnych grawitacyjnych wytyczyć na podstawie planu zagospodarowania terenu uwzględniając faktyczny przebieg przewodów podziemnych na podstawie wykonanych przekopów kontrolnych. Usytuowanie projektowanych tras kanałów w terenie, gdzie brak jest stałych punktów dowiązania, wymaga wytyczenia geodezyjnego.

9.2 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi oraz warunkami określonymi w uzgodnieniach. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć pod nadzorem przedstawiciela zakładu użytkującego przewód znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót.

9.3 Wykop pod kanalizację

Wykop pod kanalizację należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wg normy PN-B-10736. Przed przystąpieniem do robót wykopowych należy wytyczyć trasę projektowanych kanałów. Wykopy w warunkach bliskiej zabudowy i w pasie ulic wykonywać odcinkami. Do głębokości 1,0m ze względu na liczne uzbrojenie wykopy pod kanał wykonywać ze szczególną precyzją. Wykopy pod przewody należy wykonać do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Roboty ziemne należy wykonać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym. Sposób umocnienia ścian wykopu należy dostosować do lokalnych warunków prowadzenia prac ziemnych. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

9.3.1 Zabezpieczenie wykopów

Wykopy otwarte pod kanalizację grawitacyjną należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wg normy PN-B-10736 ze ścianami pionowymi wzmocnionymi, rozpartymi.

Ściany wykopów zabezpieczyć odpowiednimi obudowami przestawnymi dostosowanymi odpowiednio do głębokości wykopów. Głębokie wykopy należy obarierować zgodnie z przepisami BHP.

Wokół wykopów ustawić poręczne ochronne i zaopatrzyć je w napis: „Uwaga, głębokie wykopy” oraz „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, w nocy w czerwone światło ostrzegawcze. Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonane tylko do głębokości 1m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Etapy wyciągania obudowy z wykopu:

- ułożenie rury w wykopie;
- zasypanie i zagęszczenie pierwszej warstwy gruntu;
- podniesienie obudowy w wykopie;
- zasypanie i zagęszczenie drugiej warstwy gruntu;
- podniesienie obudowy w wykopie;
- zasypanie i zagęszczenie kolejnej warstwy gruntu oraz podniesienie obudowy w wykopie;
- usunięcie obudowy z wykopu oraz zasypanie i zagęszczenie ostatnich warstw gruntu.

9.4 Nadmiar urobku

Nadmiar urobku z wykopów będzie składowany na terenie miasta Tomaszów Mazowiecki.

9.5 Odpompowanie wody z wykopów i przepompowanie wód napływowych

Odwodnienie wykopu w miejscu występowania wód gruntowych należy wykonać za pomocą zestawów igłofiltrów. Igłofiltry należy rozmieścić wzdłuż wykopu oraz zagłębieniu 1,5-2,0m poniżej dna wykopu. Wodę odprowadzić za pomocą rurociągu tymczasowego do kanalizacji deszczowej będącej obecnie w fazie projektu bądź do zrealizowanych odcinków kanalizacji sanitarnej mających połączenie z oczyszczalnią ścieków.

Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wyłukiwania gruntu z pod jego ścian.

9.6 Zasyпка wykopu i prace wykończeniowe

Po odbiorze kanału głównego, oraz przyłączy i studzienek, wykonaniu inwentaryzacji powykonawczej, obsypaniu kanałów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasypania wykopu. Obsypkę należy wykonać tak, by zagwarantować rurze dostateczne

podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane równomiernie i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe.

Zasypkę należy wykonać warstwami o grubości 0,30 m, gruntem bez kamieni, do warstwy podbudowy drogi, następnie należy odtworzyć warstwy zgodnie z stanem istniejącym. Równocześnie z zasypką należy równomiernie zagęszczać grunt do $I_s = 0,95$. Materiałem zasypu powinien być grunt mineralny, sypki, drobno-lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni i musi spełniać wymagania normy PN-86/B-02480. Wypełnienie może być wykonane za pomocą gruntu rodzimego jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 20mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

9.7 Roboty montażowe

Przy montażu złączy kielichowych zwracać uwagę na czystość końcówek rur, prawidłowe umieszczenie uszczelek w kielichach oraz liniowość i projektowany spadek kanalizacji.

Rury układać na 15/20cm podsypce piaskowej uważając by dno wykopu było wyrównane, a rura kanalizacyjna stykała się z podłożem na całej swojej długości. Przy zasypywaniu ułożonych rur kanalizacyjnych pierwszą warstwę stanowić winien piasek do wysokości 30 cm ponad górną powierzchnię rury, a następnie grunt rodzimy. Przy zasypywaniu wykopu gruntem rodzimym, ziemię w wykopie należy zagęszczać warstwami, co 25 - 30 cm.


Zagęszczanie należy stosować bezwzględnie ma to szczególne znaczenie przy pracach w ulicach i drogach.

9.8 Próby szczelności przewodu grawitacyjnego

Kanalizacja sanitarna wykonana jest w technologii kamionki – kanalizacja grawitacyjna na złącza kielichowe z uszczelką. Technologia ta zapewnia całkowitą szczelność prac sieci kanalizacyjnej.

Kanalizację i próbę szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610. Przed przystąpieniem do prób szczelności należy dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj. głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod przewody. Badania szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W) .

Po pozytywnym wyniku próby, fakt ten winien Inspektor Nadzoru stwierdzić w Dzienniku Budowy, a dany odcinek kanalizacji można zasypać z zachowaniem warunków podanych wyżej. Należy wykonać zgodnie z wymaganiami Zamawiającego inspekcję kamerą kanału grawitacyjnego nowobudowanego w celu stwierdzenia jakości wykonania sieci oraz w celu

	Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 ^o objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002.	<div>Strona 30</div> <div>ETAP III PROJEKT WYKONAWCZY - ZAMIENNY</div>
---	---	--

stwierdzenia braku zanieczyszczeń na skutek prowadzenia prac budowlano-montażowych, w tym budowy dróg.

9.9 Próby szczelności przewodów tłocznych

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B-10725. Próbę szczelności w terenie wykonuje się na ciśnienie próbne równe albo ciśnieniu robocznemu albo ciśnieniu robocznemu powiększonemu o pewną wartość. Przyjęto ciśnienie próbne 1 Mpa. Próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń. Przewód winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany normą nie dłużej niż 24 godziny. Po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszyć powoli w sposób kontrolowany.


9.10 Odtworzenie nawierzchni drogowych

Odtworzenie nawierzchni należy wykonać w pasie prowadzonych robót budowlano-montażowych pod kanalizację ściekową oraz pas drogowy po obu szerokościach wykopu o wymiarach min. po 0,5m z każdej strony wykopu, o ile zarządca drogi nie zaleci inaczej tj. Urząd Miasta w Tomaszowie Mazowieckim, Wydział Inżyniera Miasta oraz Drogi Powiatowe (ul. Wąwalska)..

Dla drogi gruntowej oprócz wyżej podanych danych, co do szerokości odtworzenia drogi należy założyć jej utwardzenie tłuczniem grubym o warstwie minimum 8cm i drobnym o warstwie minimum 15cm. Ponadto wymogiem Zamawiającego jest dołączenie do Świadectwa Przejęcia oświadczenia właściciela lub zarządcy drogi o prawidłowym odtworzeniu pasa drogowego, oraz oświadczenia właścicieli działek prywatnych, które graniczą z terenem budowy o prawidłowym odtworzeniu podjazdów, ewentualnej naprawie ogrodzenia i nie wnoszą roszczeń wobec Wykonawcy i Zamawiającego. W przypadku ul. Wąwalskiej warunki odtworzenia drogi wykonać zgodnie z warunkami oraz wytycznymi wydanymi przez Zarząd Dróg Powiatowych w Tomaszowie Mazowieckim.

10. WARUNKI BHP

Wszystkie prace należy prowadzić przy ścisłym zachowaniu przepisów BHP zawartych w -Dz.U. Nr 47/2003 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 poz. 401 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy. „BHP-Transport ręczny”.

	Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7 ^o objętego Projektem pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002.	<div>Strona 31</div> <div>ETAP III PROJEKT WYKONAWCZY - ZAMIENNY</div>
---	---	--

11. WYKAZ NORM

Przewody kanalizacyjne powinny być układane zgodnie z wytycznymi producentów, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przeszkolone w wykonawstwa sieci z danego materiału. Całość robót prowadzić zgodnie z niniejszym projektem, następującymi normami i normatywami:

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 295-7:2001 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- Program funkcjonalno użytkowy opracowany dla niniejszego przedsięwzięcia.
- PN-B-10729:1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne ”
- PN-B-91/B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI Instal. Zeszyt 9 „, Warszawa sierpień 2003r.

Podczas wykonywania robót montażowych należy przestrzegać aktualne normy i przepisy BHP i p. poz.

12. ZESTAWIENIE STUDZIENEK



Projektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej dla zadania 7" objętego Projektem pt.
„Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa
Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program
Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013
pod numerem CCI2007PL161PO002.

ETAP II
PROJEKT
BUDOWLANY

Spis rysunków

1. Orientacja	
2.1 Plan zagospodarowania terenu - cz. 1	1:500
2.2 Plan zagospodarowania terenu - cz. 2	1:500
3.1 Profil podłużny kanału „K” – ul. Kolejowa	1:100/500
3.2 Profil podłużny kanału „Ko” wraz z kanałem bocznym – ul. Kowalska	1:100/500
3.3 Profil podłużny kanału „Wa” – ul. Wąwalska	1:100/500
3.4 Profile podłużne kanałów bocznych „Wa” – ul. Wąwalska	1:100/500
3.5 Profil podłużny rurociągu tłocznego z pompowni (tłoczni) P3	1:100/500
4.1 Profil odgałęzień kanału „K” – ul. Kolejowa	1:100/500
4.2 Profil odgałęzień kanału „Ko” – ul. Kowalska	1:100/500
4.3 Profil odgałęzień kanału „Wa” – ul. Wąwalska –cz.1	1:100/500
4.4 Profil odgałęzień kanału „Wa” – ul. Wąwalska –cz.2	1:100/500
5.1 Studnia kanalizacyjna $\varnothing 1200\text{mm}$	
5.2 Studnia kanalizacyjna $\varnothing 600\text{mm}$	
5.3 Schemat podłączenia odgałęzień z kanałem zbiorczym za pomocą trójnika	
5.4 Studnia płuczająca (Sr1; Sr2)	
6.1 Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych	
6.2 Zabezpieczenie wodociągu	
6.3 Zabezpieczenie wykopów	
6.4 Przebudowa wodociągu $\varnothing 32\text{mm}$ PE	
7.1 Projekt zagospodarowania terenu pompowni ścieków – tłoczni P3	1:500
7.1.1/D Przekrój poprzeczny wjazdu pompowni P3	
7.2 Pompowni ścieków – tłoczni P3 – wytyczne technologiczne	1:25
7.3/K Zabezpieczenie wykopów. Pompowni ścieków – tłoczni P3/rys. konstrukcyjny	1:50
7.4/K Płyta fundamentowa – rysunek szalunkowy/konstrukcyjny	1:25
7.5/K Płyta fundamentowa - zbrojenie/rys. konstrukcyjny	1:25
7.5.1/K Płyta fundamentowa pod skrzynki elektryczne /rys. konstrukcyjny	1:25
7.6/E Schemat zasilania	