

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 dla
CZĘŚĆ III
- rejon ulic Michałowska, Cisowa, Myśliwska, części Hubala, Aliny, Andrzeja, Białobrzeska**



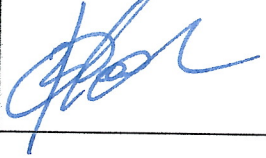
STADIUM:

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-Biala, ul. Komorowicka 72**

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant wiodący:	mgr inż. Katarzyna Gumola	nr upr. SLK/0392/PWOS/04 do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specj. 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

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

A Część opisowa

B Część rysunkowa

A. CZĘŚĆ OPISOWA

SPIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE.....	4
1. INWESTYCJA.....	4
1.1 OBIEKT.....	4
1.2 STADIUM	4
2. ZLECENIODAWCA.....	4
3. AUTOR OPRACOWANIA	4
4. PODSTAWY OPRACOWANIA.....	4
5. PRZEDMIOT, ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
II. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	6
6. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE - KANALIZACJA SANITARNA.....	6
6.1 ZESTAWIENIE ŚREDNIC I DŁUGOŚCI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	10
6.2 MATERIAŁY RUR.....	10
6.3 POSADOWIENIE KANAŁÓW	11
6.4 WŁĄCZENIE POPRZECZ TRÓJNIK	11
6.5 PODŁĄCZENIA BUDYNKÓW	12
6.6 DANE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW.....	12
6.6.1 SPECYFIKACJA TECHNICZNA TŁOCZNI P1.....	14
6.6.2 SPECYFIKACJA TECHNICZNA TŁOCZNI P2.....	17
6.7 STUDZIENKI REWIZYJNE, POŁĄCZENIOWE, PRZELOTOWE	20
6.8 STUDNIE ODWADNIAJĄCE.....	22
6.9 STUDNIE PŁUCZĄCE	22
6.10 STUDNIE ODPOWIETRZAJĄCE	22
6.11 STUDNIE ROZPRĘŻNE	23
6.12 STUDNIE Z ZASUWĄ ODCINAJĄCĄ I STUDNIA ODWADNIAJĄCA.....	23
6.13 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	23
6.14 PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ	24
6.15 PRZEWIERTY.....	24
6.16 PROWADZENIE KANALIZACJI W TERENIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ.....	25
6.17 PROWADZENIE KANALIZACJI W TERENIE PKP	25
6.18 SKRZYŻOWANIA I KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM I NADZIEMNYM.....	25
7. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT	26
7.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	26
7.2 ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	26
7.3 WYKOP POD KANALIZACJĘ.....	26
7.3.1 ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW	27
7.4 NADMIAR UROBKU.....	27
7.5 ODPOMPOWANIE WODY Z WYKOPÓW I PRZEPOMPOWANIE WÓD NAPŁYWOWYCH	28
7.6 ZASYPKA WYKOPU I PRACE WYKOŃCZENIOWE	28
7.7 ROBOTY MONTAŻOWE	28
7.8 PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW GRAWITACYJNYCH	29
7.9 PRÓBY SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW TŁOCZNYCH	29
7.10 ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH.....	29
8. WARUNKI BHP	30
9. WYKAZ NORM	30
10. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA.....	30
10.1 POSADOWIENIE TŁOCZNI.....	30
10.2 ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW TŁOCZNI.....	31

10.3 WNIOSKI I ZALECENIA.....	31
11. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	32
11.1 POMPOWNIĄ P1.....	32
WARUNKI PRZYŁĄCZENIA	33
A. OPIS TECHNICZNY	35
1.2.1. ZAKRES OPRACOWANIA.....	35
1.2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.	35
1.2.3. UKŁAD ZASILANIA POMPOWNI ŚCIEKÓW.	35
1.2.4. LINIE KABLOWE NN.	35
1.2.5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE W KOMORZE POMPOWNI.	36
1.2.6. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ.	36
1.2.7. AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY.....	36
1.2.8. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU NADZORU NAD PRACĄ POMPOWNI.	36
1.2.9. SZAFKI STERUJĄCE POMPOWNI ŚCIEKÓW.....	37
1.2.10. STEROWANIE I SYGNALIZACJA.....	37
1.2.11. KONTROLA WŁAMANIA DO POMPOWNI ŚCIEKÓW (SSWiN) I CCTV.	39
1.2.12. SYGNALIZACJA OPTYCZNA AWARII	39
1.2.13. STEROWANIE RĘCZNE.	39
1.2.14. WYŚWIETLACZ STEROWNIKA.	39
1.2.15. ZASILANIE URZĄDZEŃ AKPIA.	40
1.2.16. OŚWIETLENIE KOMORY POMPOWNI.	40
1.2.17. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU.....	40
1.2.18. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	40
1.2.19. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA.	41
B. OBLICZENIA TECHNICZNE	41
1.2.20. BILANS MOCY.	41
1.2.21. ZABEZPIECZENIA SILNIKÓW POMP.	42
1.2.22. OCHRONA OD PORAŻEŃ ELEKTRYCZNYCH.	42
1.2.23. OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA.....	42
1.2.24. DOBÓR MOCY AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.	42
C. ZASILANIE PLACU BUDOWY	43
11.2 POMPOWNIĄ P2.....	43
WARUNKI PRZYŁĄCZENIA	44
A. OPIS TECHNICZNY	46
1.1. ZAKRES OPRACOWANIA.....	46
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.	46
1.3. UKŁAD ZASILANIA POMPOWNI ŚCIEKÓW.	46
1.4. LINIE KABLOWE NN.	46
1.5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE W KOMORZE POMPOWNI.	47
1.6. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ.	47
1.7. AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY.....	47
1.8. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU NADZORU NAD PRACĄ POMPOWNI.	47
1.9. SZAFKI STERUJĄCE POMPOWNI ŚCIEKÓW.....	48
1.10. STEROWANIE I SYGNALIZACJA.....	48
1.11. KONTROLA WŁAMANIA DO POMPOWNI ŚCIEKÓW (SSWiN) I CCTV.	50
1.12. SYGNALIZACJA OPTYCZNA AWARII	50
1.13. STEROWANIE RĘCZNE.	50
1.14. WYŚWIETLACZ STEROWNIKA.	51
1.15. ZASILANIE URZĄDZEŃ AKPIA.	51

1.16. OŚWIETLЕНИЕ KOMORY POMPOWNI.	51
1.17. OŚWIETLЕНИЕ ZEWNĘTRZNE TERENU.....	51
1.18. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	51
1.19. OCHRONA PRZECIWPRAŻEŃCIOWA.	52
B. OBLICZENIA TECHNICZNE	52
1.20. BILANS MOCY.	52
1.21. ZABEZPIECZENIA SILNIKÓW POMP.	53
1.22. OCHRONA OD PORAŻEŃ ELEKTRYCZNYCH.	53
1.23. OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIEMIENIA.....	53
1.24. DOBÓR MOCY AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.	53
C. ZASILANIE PLACU BUDOWY	53
12. ZESTAWIENIE STUDZIENEK.....	54

I. DANE OGÓLNE

1. INWESTYCJA

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.

1.1 Obiekt

**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej
CZĘŚĆ III
- rejon ulic Michałowska, Cisowa, Myśliwska, części Hubala, Aliny, Andrzeja,
Białobrzaska**

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”- Część III – obejmuje ulice: Michałowska, Cisowa, Myśliwska, Wąwalska, Aliny, Andrzeja, Białobrzaska.

- 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. oraz nr BAM.6733.60.2012.KB z dnia 06.03.2013r.**

- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszowa Mazowieckiego **nr BAM.6727.156.2012.JP z dnia 06.07.2012r.**
- ~~Decyzja środowiskowa uwarunkowania dla przedsięwzięcia polegającego na modernizacji oczyszczalni ścieków i skanalizowaniu części aglomeracji Tomaszów Mazowiecki~~ **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.**
- ~~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 budowlanym obejmuje rozwiązanie kanalizacji sanitarnej dla części III w obszarze wyznaczonym przez ulice: Michałowska, Cisowa, Myśliwska, części Hubala, Aliny, Andrzeja, Białobrzeska przedstawione w projekcie zagospodarowania terenu.

Z zakresu opracowania został wyłączony

A. fragment trasy przebiegający w drodze wojewódzkiej nr 713 (działka nr 758) łącząca Łódź z Januszewicami. Dotyczy to odcinka projektowanych kanałów Dn200mm, Dn150mm oraz Dz110mm na działce nr 758 będącej pasem drogowym ul. Białobrzeskiej na odcinku:

- 58,0m – przewód tłoczny Dz110mm
- 45,0m – kanał sanitarny Dn200mm
- 24,5m – kanał sanitarny Dn150mm

B. przekroczenie torów projektowanymi kanałami Dn 200mm oraz Dz110mm oraz fragment kanału na działce nr 236 będącej własnością PKP w Piotrkowie Trybunalskim – na odcinku:

- L = 128,0m kanał sanitarny Dn200mm
- L = 129,0m przewód tłoczny Dz110mm

Projekt budowlany oraz projekt wykonawczy prowadzenia kanalizacji w terenie drogi wojewódzkiej oraz w terenach PKP będzie stanowił odrębne opracowania i zostanie przedłożony do pozwolenia na budowę do Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi.

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., oraz nr BAM.6733.60.2012.KB z dnia 06.03.2013r. uzyskane przez Zamawiającego oraz objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Tomaszowa Mazowieckiego nr BAM.6727.156.2012.JP z dnia 06.07.2012r.

II. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

6. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE - KANALIZACJA SANITARNA

W rozwiązaniu projektowym uwzględniono odprowadzenie ścieków z całego tego obszaru w sposób grawitacyjno-tłoczny. Z uwagi na konfigurację terenu oraz przeszkody terenowe np. potok Niebieskie Źródła, ukształtowanie zlewni ul. Michałowskiej, Myśliwskiej, Cisowej i Hubala zachodzi konieczność budowy sieciowych pompowni ścieków P1 i P2.

Zlewnia pompowni P1 obejmuje obszar zabudowy przyległy do ulic Aliny, Andrzeja i Białobrzeskiej. Ulice te znajdują się w bliskim rzeki Pilicy i jego starorzecza. Ze względu na ukształtowanie terenu ścieki zbierane będą kanałami grawitacyjnymi i doprowadzone do lokalnej pompowni ścieków P1 usytuowanej w poboczu ulicy (pasie drogowym) Aliny. Z pompowni P1 ścieki zostaną przepompowane do istniejącego kanału grawitacyjnego w ul. Białobrzeskiej, którym dopłyną do istniejącej pompowni ścieków przeznaczonej do modernizacji. Modernizacja istniejącej pompowni ścieków przy ul. Białobrzeskiej, będzie objęta odrębnym opracowaniem.

Zlewni pompowni P2 obejmuje obszar ulic: Michałowskiej, Cisowej, Myśliwskiej, części Hubala. Ze względu na ukształtowanie terenu ulicy Michałowskiej i ulicy Hubala ścieki będą odprowadzone z tego rejonu układem grawitacyjno-tłocznym. U zbiegu ulic Michałowskiej i Myśliwskiej, w pasie drogowym zlokalizowana będzie pompownia ścieków sanitarnych P2. Z pompowni P2 ścieki zostaną przepompowane do kanału grawitacyjnego w ul. Hubala (zlewnia ulicy Wilczej, Okopowej, Gminnej, Torowej, części Hubala – objęta projektem budowlanym dla części II). Kanały zlokalizowane w ulicach odbierać będą ścieki z zabudowy rozproszonej zlokalizowanej wzdłuż ulic.

W przyjętym rozwiązaniu przyjęto przekroczenie PKP kanałem sanitarnym i tłocznym w ul. Myśliwskiej.

W związku z powyższym projektuje się następujące ciągi kanalizacyjne:

1. Kanał sanitarny „Mi” w ul. Michałowska
2. Kanał sanitarny „C” w Cisowa
3. Kanał sanitarny „Hb” w ul. Hubala
4. Kanał sanitarny „My” w ul. Myśliwskiej
5. Kanał sanitarny „A” w ul. Andrzeja
6. Kanał sanitarny „Al” w ul. Aliny
7. Rurociąg tłoczny z pompowni P1
8. Rurociąg tłoczny z pompowni P2

Ad1. Kanał sanitarny „Mi”

Ścieki sanitarne z rozległej rozciągającej się zabudowy zlokalizowanej wzdłuż ulicy Michałowskiej oprowadzone będą dwoma ciągami kanałów Dn200mm z uwagi na ukształtowanie terenu. Kanały odprowadzać będą ścieki z własnej zlewni tj. zabudowy znajdującej się wzdłuż ulicy oraz dopływać będą ścieki z ul. Hubala, Cisowej, Myśliwskiej. Odprowadzenie ścieków z tego rejonu nastąpi do projektowanej pompowni ścieków P2 zlokalizowanej na skrzyżowaniu ulic Michałowskiej i Myśliwskiej.

Ad2. Kanał sanitarny „C”

Projektowany kanał sanitarny Dn200mm przebiega w ul. Cisowej i odprowadzać będzie ścieki z zabudowy przyległej do ulicy. Kanał „C” włączony będzie do kanału w ul. Michałowskiej poprzez studnie Mi23.

Ad3. Kanał sanitarny „Hb”

Z uwagi na ukształtowanie terenu ulicy Hubala ścieki zbierane będą dwoma niezależnymi ciągami kanałów i doprowadzone grawitacyjnie do kanału w ul. Myśliwskiej. Punktem włączenia kanału jest studnia H8.

Ad4. Kanał sanitarny „My”

Projektowany kanał sanitarny Dn200mm przebiega w ul. Myśliwskiej i odprowadzać będzie ścieki z zabudowy przyległej do ulicy oraz dopływać będą ścieki z ul. Hubala. Kanał „My” włączony będzie do kanału w ul. Michałowskiej poprzez studnie Mi1.

Ad5. Kanał sanitarny „A”

Projektowany kanał sanitarny Dn200mm przebiega w ul. Andrzeja i Białobrzesckiej odprowadzać będzie ścieki z zabudowy przyległej do w/w ulic. Kanał „A” włączony będzie do kanału w ul. Aliny poprzez studnie A2.

Ad6. Kanał sanitarny „Al”

Projektowany kanał sanitarny Dn200mm przebiega w ul. Aliny odprowadzać będzie ścieki z zabudowy przyległej do ulicy. Odprowadzenie ścieków z tego rejonu nastąpi do projektowanej pompowni ścieków P1 zlokalizowanej na końcu ulicy Aliny.

Ad7. Rurociąg tłoczny z pompowni P1

Projektowany rurowciąg tłoczny z pompowni P1 przebiega w ulicy Aliny, przekracza rzekę Niebieskie Źródła i odprowadzać będzie ścieki do kanału istniejącego w ul. Białobrzeskiej – włączenie do studni Srozp.

Ad8. Rurociąg tłoczny z pompowni P2

Projektowany rurowciąg tłoczny z pompowni P2 przebiega w ulicy Myśliwskiej, Hubala przekracza tory PKP i odprowadzać będzie ścieki do kanału w ul. Hubala, który został zaprojektowany w ramach zadania II – włączenie do studni H7.

W rozwiązaniu projektowym uwzględniono odprowadzenie ścieków z całego tego obszaru w sposób grawitacyjny poza terenem, gdzie nie ma możliwości odprowadzenia ścieków w układzie grawitacyjnym, dotyczy to budynków:

- położonego przy ul. Cisowa nr 1 na działce nr 161 położonego poniżej możliwości grawitacyjnego włączenia do projektowanej kanalizacji.
- położonego przy ul. Cisowa nr 9 na działce nr 156 położonego poniżej możliwości grawitacyjnego włączenia do projektowanej kanalizacji.
- położonego przy ul. Cisowa nr 23 na działce nr 335 położonego poniżej możliwości grawitacyjnego włączenia do projektowanej kanalizacji.
- położonego przy ul. Cisowa nr 25 na działce nr 334 położonego poniżej możliwości grawitacyjnego włączenia do projektowanej kanalizacji.

Ze względu na niekorzystne usytuowanie pozostaje odprowadzenie ścieków poprzez indywidualne podłączenia ciśnieniowe wykonane przez mieszkańców. W celu włączenia w/w budynku do proj. kanalizacji została przewidziana możliwość włączenia:

- trójnik TC7.2 w ul. Cisowej dla budynku nr 1
- trójnik TC3.1 w ul. Cisowej dla budynku nr 9
- studnia Mi23 w ul. Cisowej dla budynków nr 23 i 25

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 znajdujących się przy ul. Myśliwskiej na działkach nr 192, 197, 199, 194, 195, 196/2, 198 zostawiono możliwość włączenia poprzez sięgacz Dn200mm zakończony korkiem systemowym w granicach pasa drogowego ul Myśliwskiej (My4.1) w celu przyszłościowego włączenia do kanalizacji sanitarnej. Nie jest możliwe zaprojektowanie kanału sanitarnego do w/w budynków, gdyż nie został ujęty zakres (pasa drogowego) w przekazanych decyzjach lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz istniejąca droga dojazdowa do w/w posesji nie jest wydzielona i znajduje się na działkach prywatnych.

Dla budynków znajdujące się przy ul. Michałowskiej - bocznej nr działki drogowej 183/12, 183/13, 181/14 zostawiono możliwość włączenia poprzez sięgacz Dn200mm zakończony korkiem systemowym w granicach pasa drogowego ul Michałowskiej (Mi13.1) w celu przyszłościowego włączenia do kanalizacji sanitarnej. Nie jest możliwe zaprojektowanie kanału sanitarnego do w/w budynków, gdyż nie został ujęty zakres (pasa drogowego) w przekazanych decyzjach lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz istniejąca droga dojazdowa do w/w posesji jest własnością prywatną.

Dla niniejszego zakresu opracowania uzyskaliśmy od właścicieli posesji niezgody na podłączenie do kanalizacji sanitarnej. Dotyczy to następujących posesji:

- pgr 92/2 – budynek nr 1/5 ul. Michałowska
- pgr 170 – budynek nr 10 ul. Michałowska
- pgr 97 – budynek nr 17 ul. Michałowska
- pgr 104 – budynek nr 104 ul. Michałowska
- pgr 180/1 – budynek nr 30 ul. Michałowska
- pgr 106/2 – budynek nr 42 ul. Michałowska
- pgr 185/2 – budynek nr 46 ul. Michałowska
- pgr 187 – budynek nr 54 ul. Michałowska
- pgr 112; pgr 113 – budynek nr 57/61 ul. Michałowska
- pgr 214 – budynek nr 96a ul. Michałowska
- pgr 189 – budynek nr 18 ul. Myśliwska
- pgr 327 – budynek nr 109 ul. Hubala
- pgr 324 – budynek nr 113 ul. Hubala
- pgr 166 – budynek nr 2 ul. Cisowa

6.1 Zestawienie średnic i długości kanalizacji sanitarnej

Lp.	Kanały grawitacyjne (ulica)	Średnice (m)		
		Kanał	Odgałęzienie	
		Dn 200	Dn 200	Dn 150
1	Aliny	102,5		14
2	Andrzeja	246,5	3,5	47
3	Michałowska	409,5	3,5	86,0
4	Cisowa	145		61,5
5	Myśliwska	387,5	3,5	11
6	Hubala	1018		220,5
Razem:		2309,0	10,5	440,0

Łącznie długość kanałów głównych, odgałęzień $L = 2759,5$ m

Lp.	Przewody tłoczne	Średnice Dz 110 PE
1	tłoczna P1	115
2	tłoczna P2	892,5
Razem:		1007,5

Łącznie przewody tłoczne $L = 1007,5$ m

6.2 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 Aprobata Techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w ciągach komunikacyjnych. Rury kamionkowe winny spełniać poniższe kryteria:

- wewnętrzne szkliwienie,
- 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 $k=0,02-0,05$.

Przewody tłoczne zaprojektowano z rur PEHD PE100 RC do kanalizacji ciśnieniowej SDR17 o średnicach Dz110mm zgodne z normą PN-EN 13244-2. W miejscach kolizyjnych (torami PKP) przewidziano ułożenie przewodu tłoczego w rurach ochronnych odpowiedniej długości i średnicy. Głębokość ułożenia rurociągu została dostosowana do istniejącego ukształtowania terenu zachowując warunek minimalnego przykrycia przewodu z uwagi na przemarzanie oraz w nawiązaniu do istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego. Średnie zagłębienie wynosi ok. 1,50 m ppt; spadek dostosowano do konfiguracji terenu.

6.3 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 posadowić 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 1,40 m do 4,80 m ppt.

Spadki przewodów grawitacyjnych wynoszą na większości odcinków 0,5 % (min. dla Dn200 mm).

6.4 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 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 Dn200/Dn150mm – 34 sztuk**

Schemat podłączenia odgałęzienia z kanałem zbiorczym został przedstawiony na rysunku nr 5.7

6.5 Podłączenia budynków

Odcinki kanalizacji sanitarnej Dn150mm z rur kamionkowych – w przypadku budynków jednorodzinnych oraz Dn200mm 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°-135°. 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 zakresie niniejszego opracowania istnieją budynki niezamieszkałe lub przypadki, gdzie z właścicielem 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.

6.6 Dane techniczne projektowanych tłoczni ścieków

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 wymaganym 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, uchyłne 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 przelot przez tłocznię (tzw. wolny przelot 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.

6.6.1 Specyfikacja techniczna tłoczni P1

Dane wyjściowe do doboru tłoczni:

- spływ na pompownię $Q_{\max h} = 0,31$ l/s = 1,15 m³/h
- wysokość podnoszenia $H_c = 6,10$ m

Wys. geometryczna $H_g = 4,9$ m

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

Korpus tłoczni

Korpus betonowy klasy C35/45, średnica wewnętrzna $\varnothing 2000$ [mm], wysokość całkowita $H_c = 6,03$ [m];, zabezpieczyć abizolem

- prefabrykowane elementy studzienne z otworami wlotowymi i wylotowymi

- dostosowanymi do typów rurociągów,
- posiadający aprobaty techniczne IBDiM i ITB
 - 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
 - zawór odpow. - napowietrzający

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 rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl , w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej

- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu”, poprzez zastosowanie układów zabezpieczających pompę podprądowo
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp
- czujnik zalania komory tłoczni
- monitorowanie parametrów pracy tłoczni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni

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)

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej

Na rozdzielnicę dla tłoczni dobrano obudowę z tworzywa z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie tłoczni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy zamontowane będą:

- panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wyposażenie szaf sterowniczych

- moduł telemetryczny
- panel dotykowy HMI STO-511 3,4"
- antena GSM
- ogranicznik przepięć kl. B+C Dehn Shield
- wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej z pomp
- sonda hydrostatyczna do ścieków 0-4m, wyjście 4-20mA, membrana ceramiczna
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- styczniki główne
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełącznik Auto-Ręka dla każdej z pomp
- przyciski Start-Stop
- przełącznik Sieć-Agregat
- elektroniczne zabezpieczenie silników pomp, realizujące zabezpieczenie podprądowe, z pomiarem prądu na wyświetlaczu typu MiniMuz
- ogrzewanie szafy 100W z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. 24 VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz buforowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- lampki pracy i awarii pomp
- wyłącznik krańcowy szafy oraz wjazdu
- akumulator 1x5Ah
- oświetlenie komory tłoczni 24V
- oświetlenie szafy sterowniczej
- sterownię oświetleniem zewnętrznym

Uwaga:

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

6.6.2 Specyfikacja techniczna tłoczni P2Dane wyjściowe do doboru tłoczni:

- spływ na pompownię $Q_{\max} = 4,69 \text{ l/s} = 16,88 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H_c = 24,0 \text{ m}$

Wys. geometryczna $H_g = 16,8 \text{ m}$

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

Korpus tłoczni

Korpus betonowy klasy C35/45, średnica wewnętrzna $\varnothing 2000$ [mm], wysokość całkowita

Hc = 4,98 [m];,], zabezpieczyć abizolem

- prefabrykowane elementy studzienne z otworami wlotowymi i wylotowymi dostosowanymi do typów rurociągów,
- posiadający aprobaty techniczne IBDiM i ITB
- 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 płuczace 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,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- ~~czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy~~
- włączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu”, poprzez zastosowanie układów zabezpieczających pompy podprądowo
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp
- czujnik zalania komory tłoczni
- monitorowanie parametrów pracy tłoczni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni

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)

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej

Na rozdzielnicę dla tłoczni dobrano obudowę z tworzywa z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie tłoczni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy zamontowane będą:

- panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wypożyczenie szaf sterowniczych

- moduł telemetryczny MT-101
- panel dotykowy HMI STO-511 3,4"
- antena GSM
- ogranicznik przepięć kl. B+C Dehn Shield
- wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej z pomp
- sonda hydrostatyczna do ścieków 0-4m, wyjście 4-20mA, membrana ceramiczna
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- styczniki główne
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełącznik Auto-Ręka dla każdej z pomp
- przyciski Start-Stop
- przełącznik Sieć-Agregat
- elektroniczne zabezpieczenie silników pomp, realizujące zabezpieczenie podprądowe, z pomiarem prądu na wyświetlaczu typu MiniMuz
- ogrzewanie szafy 100W z termostatem
- gn. 230VAC
- gn. 24 VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz buforowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- lampki pracy i awarii pomp
- wyłącznik krańcowy szafy oraz wjazdu
- akumulator 1x5Ah
- oświetlenie komory tłoczni 24V
- oświetlenie szafy sterowniczej
- sterownie oświetleniem zewnętrznym

Uwaga:

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

6.7 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 złazowe zgodnie z normą PN-64/H-74086 oraz włazy żeliwne odpowiadające 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 Dn600mm jest dopuszczalne przez Inżyniera jako odstępstwo od PFU. Na projektowanych kanałach w ramach niniejszego opracowania zaprojektowano studnie Dn600mm PP/PE w miejscach, gdzie głębokość kanału przekracza 3,0m i zastosowanie trójników spowoduje duże spadki rury kamionkowej. W ulicy Aliny na kanale „Al” zaprojektowano studnie **Dn600mm** PP/PE kaskadową z uwagi na intensywne uzbrojenie terenu lub duże zagęszczenie studni na kanale głównym. 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 uszczelnień zgodnie z ISO/TR 7620.

W przypadku kanałów w ulicach Aliny i Andrzeja z uwagi na możliwości okresowego podtapiania niniejszych ulic przez wody rzeki Pilicy na studniach na kanałach „Al.” I „A” należy przewidzieć włązy typu szczelnego.

W ramach niniejszego projektu zaprojektowano:

- Studnie Dn1200mm – 60 sztuk
- Studnie Dn600mm – 35 sztuk

Zestawienie studni przedstawiono w pkt.12 w tabeli nr 1

6.8 Studnie odwadniające

Na rurociągu ciśnieniowym w miejscach najniższych projektuje się studnie odwadniające. Na rurociągu ciśnieniowym z pompowni P1 studzienka **Sod**, na rurociągu ciśnieniowym z pompowni P2 studzienka **Sz1**. W studni odwadniającej na kanale ciśnieniowym projektuje się trójnik skierowany w górę, zasuwę nożowa oraz szybkozłączkę strażacką Ø 75mm do odbioru ścieków. Przed trójnikiem na sieci ciśnieniowej projektuje się zasuwę nożową. Ścieki ze studzienek odwadniających należy odpompować.

Wymagania jakościowe dotyczące studni odwadniających jak dla studni rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni odwadniających przedstawiono na rys. nr 5.3.

6.9 Studnie płuczące

Na rurociągu ciśnieniowym z pompowni P2 z uwagi na długi przesył ścieków zaprojektowano cztery studnie płuczące **Sp1, Sp2, Sp3, Sp4**. W studni na kanale ciśnieniowym projektuje się trójnik skierowany w górę, zasuwę nożowa oraz szybkozłączkę strażacką Ø 75mm do odbioru ścieków. Przed trójnikiem na sieci ciśnieniowej projektuje się zasuwę nożową. Wymagania jakościowe dotyczące studni płuczających jak dla studni rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni płuczających przedstawiono na rys. nr 5.5.

6.10 Studnie odpowietrzające

Na rurociągu ciśnieniowym z pompowni P2 w miejscach najwyższych projektuje się dwie studnie odpowietrzające **So1, So2**. Studnie odpowietrzające wyposażone będą w trójnik skierowany w górę, zasuwę nożowa oraz zawór napowietrzająco-odpowietrzający do ścieków. Wymagania jakościowe dotyczące studni odpowietrzających jak dla studni

rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni odpowietrzających zostało przedstawione w projekcie rys. nr 5.4.

6.11 Studnie rozprężne

Na rurociągach ciśnieniowych projektuje się przed włączeniem do kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej studnie rozprężne:

- na rurociągu tłocznym z P1 studnie **Srozp.** (studz. ujęta w projekcie – Budowa kanalizacji sanitarnej w pasie drogi wojewódzkiej)
- na rurociągu tłocznym z P2 studnie **H7-** (studz. ujęta w projekcie – Budowa kanalizacji sanitarnej - część II)

Studnie rozprężne wyposażone będą w deflektor.

Wymagania jakościowe dotyczące studni rozprężnej jak dla studni rewizyjnych.

6.12 Studnie z zasuwą odcinającą i studnia odwadniająca

Dla potrzeb przejścia pod torami PKP zaprojektowano studzienki z zasuwą odcinającą Sz1 i Sz2, zlokalizowane w odległości ok. 24,0 m od osi szyny. Dodatkowo studzienka Sz1 jest studzienką odwadniającą usytuowana w najniższym miejscu rurociągu tłocznego. W studni odwadniającej Sz1 na kanale ciśnieniowym projektuje się trójnik, zasuwę nożową oraz szybkozłączkę strażacką Ø 75mm do odbioru ścieków. Przed trójnikiem na sieci ciśnieniowej projektuje się zasuwę nożową, (możliwość odcięcia dopływu ścieków przed przekroczeniem torów PKP). W studni Sz2 zostanie zainstalowana tylko zasuwa nożowa. Wymagania jakościowe dotyczące studni z zasuwą odcinającą i studni odwadniającej jak dla studni rewizyjnych. Szczegółowe rozwiązanie studni odwadniającej Sz1 z zasuwą odcinającą zostało przedstawione w projekcie rys. nr 5.3

6.13 Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewidziane w projekcie materiały elementów kanalizacji tj. rurociągi grawitacyjne i tłoczne 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.

6.14 Przebudowa istniejącej sieci wodociągowej

Z uwagi na lokalizację pompowni ścieków P1 oraz projektowanych kanałów sanitarnych: grawitacyjnego i tłocznego w ulicy Aliny konieczna jest przebudowa istniejącego wodociągu Dn80mm, który koliduje z w/w projektowanymi obiektami. Długość przebudowywanego wodociągu Dn80mm wynosi 9,50m. Zakres niniejszej przebudowy został przedstawiony na projekcie zagospodarowania terenu (nr rys. 2.1).

Przebudowę należy wykonać na podstawie dokładnej inwentaryzacji w trakcie wykonywania robót oraz w uzgodnieniu z ZGWik w Tomaszowie Mazowieckim.

6.15 Przewierty

W ramach budowy kanalizacji sanitarnej dla części III projektuje się wykonanie następujących odcinków kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej metodą bezwykopową w postaci przewiertów sterowanych:

- przekroczenia poprzeczne pod ul. Białobrzeską oraz prowadzenie wzdłużne kanału w pasie drogi – przewiert na odcinku o długości 53,5m rurami kamionkowymi przeciskowymi Dn 200 mm.
- przekroczenia poprzeczne pod torami PKP (ul. Myśliwska) – przewiert na odcinku o długości 45,0m. rurami kamionkowymi przeciskowymi Dn 200 mm

Komory przewiertowe i odbiorcze zaprojektowano poza pasem jezdnym/torami. W metodzie tej nie ma potrzeby stosowania rur ochronnych ponieważ rura przeciskowa, specjalnie wzmocniona, stanowi równocześnie rurę przewodową. Sposób wykonania przewiertu pozwala znacząco zmniejszyć wymiary komór roboczych a tym samym ograniczyć koszty inwestycji. Wykonanie przewiertu następuje z komory startowej o średnicy D_w 2,1 m (dla rur przeciskowych o dług. $L=1,0m$) lub 3,2 m (dla rur przeciskowych o dług. $L=2,0m$), której dolny krąg pozostaje w ziemi, a pozostałe kręgi są rozbieralne, do wielokrotnego użycia. Zamiennie komorę startową można wykonać jako wykop umocniony o wymiarach w świetle 2,5 x 2,0 [m] (dla rur o długości 1,0 m) lub 3,5 x 2,0 [m] (dla rur o dług. 2,0 m). W miejscu lokalizacji komory startowej, po wykonaniu przejścia, zostanie zabudowana studzienka kanalizacyjna na bazie pozostawionego kręgu. Komora odbiorcza przewiertu może być wykonana jako studzienka o średnicy 1,2 m, zamiennie wykop o wymiarach 1,5 x 1,0 m (dla rur o

dług. 1,0 m) lub odpowiednio studnia o średnicy 2,2 m, zamiennie wykop o wymiarach 2,5 x 1,0 m (dla rur o dług. 2,0 m).

W przypadku rurociągu tłocznego projektuje się wykonanie dwóch odcinków metodą przewiertu, dotyczy to:

- przekroczenia poprzeczne pod rzeką Niebieskie Źródła – przewiert na odcinku o długości 30,0m rurami typu RC Dz 110mm.
- przekroczenia poprzeczne pod torami PKP (ul. Myśliwska) kanałem Dn200mm – przewiert na odcinku o długości 45,0m rurami PEHD RC Dz110mm w rurze ochronnej stalowej.

6.16 Prowadzenie kanalizacji w terenie drogi wojewódzkiej

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

6.17 Prowadzenie kanalizacji w terenie PKP

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

6.18 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. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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.
Zakres leja depresji nie przekroczy granic działek do których Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

7.3.1 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 poręcz 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.

7.4 Nadmiar urobku

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

7.5 Odpompowanie wody z wykopów i przepompowanie wód napływowych

Odwodnienie wykopu w miejscu występowania wód gruntowych należy wykonać za pomocą zestawów igłofiltrów. Igłofiltr należy rozmieścić wzdłuż wykopu oraz zagłębieniu 1,5-2,0m poniżej dna wykopu. Wodę odprowadzić za pomocą rurociągu tymczasowego. Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wypłukiwania gruntu z pod jego ścian.

7.6 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 zasyпки wykopu. Obsypkę należy wykonać tak, by zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane równomiernie i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe.

Zasyпку 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.

7.7 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.

7.8 Próby szczelności przewodów grawitacyjnych

Kanalizacja sanitarna wykonana jest w technologii kamionki – kanalizacja grawitacyjna na złączach 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 stwierdzenia braku zanieczyszczeń na skutek prowadzenia prac budowlano-montażowych, w tym budowy dróg.

7.9 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.

7.10 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.

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.

8. 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”.

9. 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-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 wodociągowych 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.

10. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

10.1 Posadowienie tłoczni

Na projektowanej kanalizacji przewidziano zabudowanie prefabrykowanych zbiorników

betonowych pompowni ścieków - tłoczni (C45/55) $\varnothing 2000$. Posadowienie zbiorników na żelbetowych płytach fundamentowo-balastowych z pierścieniem mocującym wykonywanym w drugim etapie betonowania. Pod płytą wykonać warstwę chudego betonu grubości 10 cm dla tłoczni P1 oraz 30cm dla tłoczni P2. 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.

10.2 Zabezpieczenie wykopów tłoczni

Ściany wykopu dla wykonania tłoczni P1 zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzie G62 długości 8 m z ramami rozporowymi w poziomie: 1,0 m ppt. z profili stalowych HEB200.

Ściany wykopu dla wykonania tłoczni P2 zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzie 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 przemarznąłą 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.

10.3 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 przemarznąłą 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.

11. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

11.1 POMPOWNIA P1

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź - Teren
Rejon Energetyczny Tomaszów Mazowiecki
97-200 Tomaszów Mazowiecki, ul. M. Curie – Skłodowskiej 51/53
Tel.: (+48 44) 726 35 00
Faks: (+48 44) 726 32 02
Email: tomaszow.olt@pgedystrybucja.pl

WP-1
01.09.2010

Tomaszów Mazowiecki, 13/11/2012 r.

06-WP-001051-2012

Załącznik nr 1 do Umowy Nr 10540/06/2012 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

Zakład Gospodarki Wodno-
Kanalizacyjnej w Tomaszowie
Mazowieckim Sp z o.o.
ul. Kępa 19
97-200 Tomaszów Maz.

Warunki przyłączenia nr 10540/RE06/2012 dla podmiotu V grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: tłocznia ścieków P-1

Lokalizacja: ul. Aliny (nr ewid. 765/21) Tomaszów Maz., gm. TOMASZÓW
MAZOWIECKI

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 31/10/2012, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: słup linii napowietrznej niskiego napięcia.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski na listwie zaciskowej złącza zintegrowanego z układem pomiarowo - rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorczej.
3. Moc przyłączeniowa: 8 kW – zasilanie podstawowe
4. Rodzaj przyłącza: przyłącze kablowe typu YAKXS 4 x 35 mm². Szczegóły dotyczące sposobu zasilania, trasy przyłącza oraz lokalizacji ZZZP uzgodnić przed przystąpieniem do prac projektowych.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem – przyłączenie nie wymaga zmian w sieci.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy: instalacja 3 fazowa (tzw. siłowa), rozdział przewodu ochronno – neutralnego PEN na PE i N należy lokalizować poza złączem – w instalacji odbiorcy (nie dotyczy sieci w układzie TT). Uziemienie robocze instalacji o rezystancji $\leq 30\Omega$.

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: szafka pomiarowa przy słupie linii nn.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: – licznik indukcyjny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy, jednostrefowy.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: samoczynny wyłącznik nadmiarowo - prądowy 16 A umieszczony w przedziale pomiarowym złącza.
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TT.
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \varphi = 0,4$.
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace winna wykonać firma posiadająca uprawnienia budowlane do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
 - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
 - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: Świderek Łukasz tel.: (0-44) 724-23-16.
15. Uwagi dodatkowe: stacja transformatorowa 15/0,4 kV zasilająca sieć 6-0129-01.

Wydział Przyłączenia i Rozwoju

Kierownik

Jacek Ostalski

A. OPIS TECHNICZNY

1.2.1. Zakres opracowania.

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

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

1.2.2. Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt techniczny opracowano na podstawie:

1. Zlecenie Zamawiającego
2. Program Funkcjonalno Użytkowy
3. Podkładów branżowych.
4. Aktualnie obowiązujących norm i przepisów.

1.2.3. Układ zasilania pompowni ścieków.

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

W celu wykonania zasilania należy na słupie zainstalować złącze kablowo – pomiarowe z którego po pomiarze rozliczeniowym wyprowadzić kabel zasilający rozdzielnicę RP przepompowni ścieków P-1. Złącze kablowo – pomiarowe ujęto w odrębnym opracowaniu.

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 .

1.2.4. 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.

1.2.5. 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.

1.2.6. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

Pomiar rozliczeniowy wykonać według odrębnego opracowania.

1.2.7. Agregat prądotwórczy.

Projektuje się zastosowanie agregatu prądotwórczego przewoźnego w obudowie wyciszonej o mocy większej lub równej 10,0 kVA, 8,0 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.

1.2.8. 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 w systemie

SCADA 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 włazów do pompowni ścieków.

Dla zobrazowania informacji o stanie pracy każdej z kontrolowanej pompowni ścieków przewiduje się zastosowanie oprogramowania do wizualizacji pracy typu SCADA 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.

1.2.9. 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.

1.2.10. 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 Dyspozytornia. Wymianę danych pomiędzy sterownikiem pompowni ścieków a systemem SCADA 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 oświetlenie terenu.

Przesyłane będą też takie dane analogowe jak:

1. Czas pracy pomp
2. Ilość załączeń pomp
3. Prąd pobierany przez silnik pomp (dane z Soft Startów)
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 włączu należy przewidzieć wprowadzenie kodu wyłączającego sygnał alarmu akustycznego i optycznego włamania.

1.2.11. 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 szafce RP pompowni zostanie zainstalowana centralka alarmowa Integra 32 lub o parametrach równoważnych. Na drzwiach wewnętrznych szafki zainstalowanie zostanie manipulator INT-KLCDR-GR 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 SPLZ-1011R 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 PIR+MW Cobalt Plus oraz czujnik zalania FD-1. 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. Awarie technologiczne nie będą włączały żadnych alarmów oprócz wewnętrznych optycznych ze względu na stałe zdalne monitorowanie pracy pompowni.

1.2.12. Sygnalizacja optyczna awarii

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

1.2.13. 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.

1.2.14. 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.

1.2.15. Zasilanie urządzeń AKPiA.

Do zasilania układów AKPiA (aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki) stosowany będzie zasilacza buforowy 24 VDC. W okresie, gdy nastąpi zanika napięcia zasilającego z sieci energetyki zasilanie przejmą dwa akumulatory 12 V typu EP7-12. Przewidywany czas pracy na akumulatorach 16 godzin.

1.2.16. 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.

1.2.17. 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.

1.2.18. Ochrona przeciwporażeniowa.

W istniejącej sieci zasilającej stosowany jest układ sieciowy TT, dla którego jako środek ochrony przy uszkodzeniu stosowane jest samoczynne wyłączenie zasilania. Ze złącza ZZK z za licznika należy wyprowadzić kabel YKXS 4x10 mm² do zasilania sterownicy RP pompowni ścieków P-1. W instalacji odbiorczej zasilanej z rozdzielnicy 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 rozdzielnicy 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.

1.2.19. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Zastosowano ochronę wielostopniową ochronę przeciwprzepięciową z zastosowaniem ochronników. Stosuje się ochronniki klasy I + II (B + C) zainstalowanych w rozdzielniczy sterownicy pompowni ścieków.

B. OBLICZENIA TECHNICZNE

1.2.20. 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	2,20	4,40	2,20	1,00	0,88	2,20	2,37
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	1	0	1,00	1,00	1,00	0,10	0,90	0,10	0,05
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				9,78	7,58			3,73	2,48

Moc pozorna Ssz [kVA] **4,48**
Cos φ sz **0,83**
Tan φ sz **0,66**
Prąd szczytowy I sz [A] **6,47**

Napięcie znamionowe **400,00****1.2.21. Zabezpieczenia silników pomp.**

Silniki pompy $P_n = 2,2 \text{ kW}$, $U_n = 400 \text{ V}$, $I_n = 4,4 \text{ A}$, sprawność $\eta = 82,0 \%$, współczynnik mocy $\cos \phi = 0,88$ współczynnik rozruchu $k_r = 7,2$ prędkość obrotowa $n = 2895 \text{ obr/min}$. Prąd rozruchu bezpośredniego 32 A . Silnik uruchamiany i sterowany będzie poprzez Soft Start lub bezpośrednio. Dobiera się wyłącznik silnikowy o prądzie znamionowym $4,0 \div 6,3 \text{ A}$.

1.2.22. Ochrona od porażień elektrycznych.

Ochrona przeciwporażeniowa została sprawdzona obliczeniowo za pomocą programu Pająk firmy Eaton. 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 $0,2 \text{ s}$

1.2.23. 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

1.2.24. 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 $10,0 \text{ kVA}$, ($8,0 \text{ kW}$). Jest to moc niezbędna dla zapewnienia prawidłowego bezpośredniego rozruchu pomp.

C. ZASILANIE PLACU BUDOWY

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

11.2 POMPOWNIA P2

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

WP-1

01.09.2010



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź - Teren
Rejon Energetyczny Tomaszów Mazowiecki
97-200 Tomaszów Mazowiecki, ul. M. Curie - Skłodowskiej 51/53
Tel.: (+48 44) 726 35 00
Faks: (+48 44) 726 32 02
Email: tomaszow.olt@pgedystrybucja.pl

Tomaszów Mazowiecki, 13/11/2012 r.

06-WP-001052-2012

Załącznik nr 1 do Umowy Nr 10543/06/2012 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

Zakład Gospodarki Wodno-
Kanalizacyjnej w Tomaszowie
Mazowieckim Sp. z o.o.
ul. Kępa 19
97-200 Tomaszów Maz.

Warunki przyłączenia nr 10543/RE06/2012 dla podmiotu V grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: tłocznia ścieków P-2**Lokalizacja: ul. Michałowska (nr ewid. 74/17) Tomaszów Maz., gm. TOMASZÓW MAZOWIECKI**

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 31/10/2012, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: złącze na końcu przyłącza kablowego.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski na listwie zaciskowej złącza zintegrowanego z układem pomiarowo - rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorczej.
3. Moc przyłączeniowa: 22 kW – zasilanie podstawowe
4. Rodzaj przyłącza: przyłącze kablowe typu YAKXS 4 x 35 mm². Szczegóły dotyczące sposobu zasilania, trasy przyłącza oraz lokalizacji ZZP uzgodnić przed przystąpieniem do prac projektowych.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem – przyłączenie nie wymaga zmian w sieci.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy: instalacja 3 fazowa (tzw. siłowa), rozdział przewodu ochronno – neutralnego PEN na PE i N należy lokalizować poza złączem – w instalacji odbiorcy (nie dotyczy sieci w układzie TT). Uziemienie robocze instalacji o rezystancji $\leq 30\Omega$.

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: szafka pomiarowa obok istniejącego ZZP.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: – licznik indukcyjny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy, jednostrefowy.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: samoczynny wyłącznik nadmiarowo - prądowy 40 A umieszczony w przedziale pomiarowym złącza.
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TT.
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \varphi = 0,4$.
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace winna wykonać firma posiadająca uprawnienia budowlane do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
 - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
 - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: Świderek Łukasz tel.: (0-44) 724-23-16.
15. Uwagi dodatkowe: stacja transformatorowa 15/0,4 kV zasilająca sieć 6-0602-02.

A. OPIS TECHNICZNY

1.1. Zakres opracowania.

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

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

1.2. Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt techniczny opracowano na podstawie:

5. Zlecenie Zamawiającego
6. Program Funkcjonalno Użytkowy
7. Podkładów branżowych.
8. Aktualnie obowiązujących norm i przepisów.

1.3. Układ zasilania pompowni ścieków.

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

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-2 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

1.6. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

Pomiar rozliczeniowy wykonać według odrębnego opracowania.

1.7. Agregat prądotwórczy.

Projektuje się zastosowanie agregatu prądotwórczego przewoźnego w obudowie wyciszonej o mocy większej lub równej 15,0 kVA, 12,0 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.

1.8. 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 w systemie SCADA 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 włazów do pompowni ścieków.

Dla zobrazowania informacji o stanie pracy każdej z kontrolowanej pompowni ścieków przewiduje się zastosowanie oprogramowania do wizualizacji pracy typu SCADA 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.

1.9. 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.

1.10. 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 Dyspozytornia. Wymianę danych pomiędzy sterownikiem pompowni ścieków a systemem SCADA 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 oświetlenie terenu.

Przesyłane będą też takie dane analogowe jak:

7. Czas pracy pomp
8. Ilość załączeń pomp
9. Prąd pobierany przez silnik pomp (dane z Soft Startów)
10. Poziom ścieków w pompowni
11. Natężenie przepływu
12. Ilość ścieków

W drugą stronę będą przesyłane następujące polecenia:

6. Załącz wyłącz pomp.
7. Odstaw do remontu pompę.
8. Kasowanie awarii.
9. Poziomy sterujące pomp (poziomy załącz, wyłącz poszczególnych pomp).
10. 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.

1.11. Kontrola włamania do pompowni ścieków (SSWiN) i CCTV.

Do kontroli dostępu do pompowni przewiduje się zastosowanie Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu. Na drzwiach wewnętrznych szafki zainstalowanie zostanie manipulator INT-KLCDR-GR 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 SPLZ-1011R 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 PIR+MW Cobalt Plus oraz czujnik zalania FD-1. 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. Awarie technologiczne nie będą włączały żadnych alarmów oprócz wewnętrznych optycznych ze względu na stałe zdalne monitorowanie pracy pompowni.

1.12. Sygnalizacja optyczna awarii

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

1.13. 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.

1.14. 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

1.15. 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 typu EP7-12. Przewidywany czas pracy na akumulatorach 16 godzin.

1.16. 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.

1.17. 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.

1.18. 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.

1.19. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Zastosowano ochronę wielostopniową ochronę przeciwprzepięciową z zastosowaniem ochronników. Stosuje się ochronniki klasy I + II (B + C) zainstalowanych w rozdzielniczy sterownicy pompowni ścieków.

B. OBLICZENIA TECHNICZNE

1.20. Bilans mocy.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość całkowita [szt.]	Ilość urz. rezerw. [szt.]	P _{nij} [kW]	P _{inst.} [kW]	P _{obl.} [kW]	k _z [-]	cos φ [-]	P _{sz} [kW]	Q _{sz} [kVAr]
1	Pompa ścieków	2	1	4,00	8,00	4,00	1,00	0,82	4,00	2,79
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	1	0	1,00	1,00	1,00	0,10	0,90	0,10	0,05
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				16,38	12,38			5,83	3,88

Moc pozorna S_{sz} [kVA] **7,00**
Cos φ sz **0,83**
Tan φ sz **0,67**
Prąd szczytowy I_{sz} [A] **10,11**

Napięcie znamionowe **400,00****1.21. Zabezpieczenia silników pomp.**

Silniki pompy $P_n = 4,0$ kW, $U_n = 400$ V, $I_n = 8,1$ A, sprawność $\eta = 84,5$ %, współczynnik mocy $\cos \phi = 0,84$ współczynnik rozruchu $k_r = 7,2$ prędkość obrotowa $n = 1445$ obr/min. Prąd rozruchu bezpośredniego 58 A. Silnik uruchamiany i sterowany będzie poprzez SoftStart lub bezpośrednio. Dobiera się wyłącznik silnikowy o prądzie znamionowym $6,3 \div 10,0$ A.

1.22. Ochrona od porażień elektrycznych.

Ochrona przeciwporażeniowa została sprawdzona obliczeniowo za pomocą programu Pająk firmy Moeller. Ochrona spełnia wymagania.

1.23. 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

1.24. 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 15,0 kVA, (12,0 kW). Jest to moc niezbędna dla zapewnienia prawidłowego bezpośredniego rozruchu pomp.

C. 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.

Uwaga:

1. Sterowanie i automatyka musi być kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego systemem.

12. ZESTAWIENIE STUDZIENEK

TABELA NR 1 - ZESTAWIENIE STUDIŃ

L.P.	NR STUDIŃ	TYP KINETY	KĄT KINETY [°]	RZĘDNA TERENU [RT]	RZĘDNA DŁUGOŚĆ [RD]	GŁĘBOKOŚĆ STUDIŃ [m]	MATERIAŁ	ŚREDNICA STUDIŃ [Ømm]	RZĘDNA WŁOTU [RW1]	ŚREDNICA WŁĄCZENIA [ØW1]	KĄT WŁĄCZENIA [β1°]	RZĘDNA WŁOTU [RW2]	ŚREDNICA WŁĄCZENIA [ØW2]	KĄT WŁĄCZENIA [β2°]	TYP WŁĄCZ.
ul. Michałowska															
1.	Mi1	połączeniowa/ kaskadowa	90	160,90	158,74 157,24 158,80 157,90	3,66	żelbetowe	1200	157,24	200	271	158,80	200	-	D400
2.	Mi1a	przepływowa	180	160,78	157,35	3,43	PP/PE	600	158,95	150	90	-	-	-	D400
3.	Mi2	przepływowa	174	160,60	157,52	3,08	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
4.	Mi11	połączeniowa/ kaskadowa	180	162,08	159,66 159,18	2,90	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
5.	Mi12	przepływowa	180	164,71	162,21	2,50	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
6.	Mi13	połączeniowa/ kaskadowa	179	167,07	164,22	2,85	żelbetowe	1200	165,02	200	108	-	-	-	D400
7.	Mi14	połączeniowa/ kaskadowa	186	168,80	165,80	3,00	żelbetowe	1200	167,10	150	95	-	-	-	D400
8.	Mi15	połączeniowa/ kaskadowa	180	170,10	166,12	3,98	żelbetowe	1200	167,77	150	92	-	-	-	D400
9.	Mi16	połączeniowa/ kaskadowa	177	170,84	166,45	4,39	żelbetowe	1200	168,85	150	131	168,45	150	268	D400
10.	Mi16a	przepływowa	180	170,88	166,47	4,41	PP/PE	600	168,67	150	270	-	-	-	D400
11.	Mi16b	przepływowa	180	170,94	166,50	4,44	PP/PE	600	169,20	150	91	-	-	-	D400
12.	Mi16c	przepływowa	180	171,19	166,67	4,52	PP/PE	600	169,07	150	269	-	-	-	D400
13.	Mi16d	przepływowa	180	171,21	166,68	4,53	PP/PE	600	169,28	150	90	-	-	-	D400
14.	Mi16e	przepływowa	180	171,24	166,71	4,53	PP/PE	600	169,11	150	270	-	-	-	D400
15.	Mi17	połączeniowa/ kaskadowa	180	171,32	166,76	4,56	żelbetowe	1200	169,26	150	110	-	-	-	D400
16.	Mi17a	przepływowa	180	171,38	166,80	4,58	PP/PE	600	169,10	150	270	-	-	-	D400
17.	Mi17b	przepływowa	180	171,56	166,99	4,57	PP/PE	600	169,49	150	270	-	-	-	D400
18.	Mi18	połączeniowa/ kaskadowa	180	171,62	167,06	4,56	żelbetowe	1200	169,26	150	270	-	-	-	D400
19.	Mi18'	połączeniowa	180	171,68	167,14	4,54	PP/PE	600	169,34	150	270	-	-	-	D400
20.	Mi18a	połączeniowa/ kaskadowa	185	171,67	167,20	4,47	żelbetowe	1200	169,80	150	109	-	-	-	D400
21.	Mi18b	przepływowa	180	171,67	167,23	4,44	PP/PE	600	169,43	150	273	-	-	-	D400

22.	Mi18c	przepływowa	180	171,60	167,34	4,26	PP/PE	600	169,44	150	90	-	-	-	D400
23.	Mi19	połączeniowa/ kaskadowa	179	171,57	167,38	4,19	żelbetowe	1200	169,48	150	270	169,68	150	120	D400
24.	Mi19a	przepływowa	180	171,53	167,49	4,04	PP/PE	600	169,69	150	270	-	-	-	D400
25.	Mi20	połączeniowa/ kaskadowa	161	171,52	167,57	3,95	żelbetowe	1200	169,77	150	102	-	-	-	D400
26.	Mi20a	przepływowa	180	171,50	167,67	3,83	PP/PE	600	169,17	150	91	-	-	-	D400
27.	Mi22	połączeniowa/ kaskadowa	183	171,47	167,81	3,66	żelbetowe	1200	169,01	150	269	169,61	150	91	D400
28.	Mi23	połączeniowa/ kaskadowa	180	171,46	167,96	3,50	żelbetowe	1200	169,56	150	240	169,46	150	265	D400
ul. Cisowa															
29.	C1	połączeniowa	175	171,54	168,11	3,43	żelbetowe	1200	168,14	150	276	168,16	150	95	D400
30.	C1a	przepływowa	181	171,47	168,20	3,27	PP/PE	600	169,80	150	270	-	-	-	D400
31.	C1b	przepływowa	180	171,45	168,22	3,23	PP/PE	600	169,82	150	269	-	-	-	D400
32.	C1c	przepływowa	179	171,36	168,32	3,04	PP/PE	600	169,62	150	269	-	-	-	D400
33.	C2	połączeniowa	174	171,30	168,39	2,91	żelbetowe	1200	168,42	150	249	168,42	150	90	D400
34.	C3	połączeniowa	178	171,03	168,60	2,43	żelbetowe	1200	168,62	150	261	-	-	-	D400
35.	C4	połączeniowa	180	170,76	168,76	2,00	żelbetowe	1200	168,78	150	105	168,78	150	205	D400
ul. Myśliwska															
36.	My1	połączeniowa/ kaskadowa	179,6	162,64	161,04 160,44	2,20	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
37.	My3	przepływowa	179,9	165,56	163,56	2,00	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
38.	My4	połączeniowa/ kaskadowa	180,2	168,60	163,88	4,72	żelbetowe	1200	166,38	200	90,2	-	-	-	D400
39.	My5	połączeniowa/ kaskadowa	180,1	167,84	164,08	3,76	żelbetowe	1200	165,68	150	90	-	-	-	D400
40.	My6	przepływowa	179,7	166,95	164,33	2,62	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
41.	My10	przepływowa	179,5	171,74	168,65	3,09	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
42.	My11	połączeniowa/ kaskadowa	183,7	172,40	169,00	3,40	żelbetowe	1200	170,4	150	90,8	-	-	-	D400
43.	H8	połączeniowa	180	172,50	169,09	3,41	żelbetowe	1200	169,09	200	270,3	-	-	-	D400
ul. Hubala – cz.1.															
44.	Hb1	połączeniowa/ kaskadowa	180	172,74	169,26	3,48	żelbetowe	1200	170,46	150	90	-	-	-	D400
45.	Hb1a	połączeniowa	180	172,84	169,34	3,50	PP/PE	600	169,36	150	90	-	-	-	D400
46.	Hb2	połączeniowa/ kaskadowa	180	172,81	169,46	3,35	żelbetowe	1200	170,56	150	120	-	-	-	D400
47.	Hb2a	przepływowa	180	173,02	169,59	3,43	PP/PE	600	170,49	150	90	-	-	-	D400

48.	Hb3	połączeniowa	180	173,21	169,97	3,44	zelbetowe	1200	169,80	150	92	-	-	-	D400
49.	Hb3a	przepływowa	180	173,33	170,16	3,17	PP/PE	600	170,71	150	90	-	-	-	D400
50.	Hb4	połączeniowa	180	173,30	170,24	3,06	zelbetowe	1200	170,26	150	90	-	-	-	D400
51.	Hb4a	przepływowa	180	173,58	170,34	3,24	PP/PE	600	171,24	150	90	-	-	-	D400
52.	Hb4b	przepływowa	180	173,61	170,41	3,20	PP/PE	600	171,46	150	90	-	-	-	D400
53.	Hb5	połączeniowa	180	173,60	170,51	3,09	zelbetowe	1200	170,53	150	90	170,53	150	259	D400
54.	Hb5a	przepływowa	180	173,79	170,69	3,10	PP/PE	600	171,29	150	90	-	-	-	D400
55.	Hb6	przepływowa	180	173,92	170,81	3,11	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
56.	Hb7	połączeniowa	182	173,90	171,09	2,81	zelbetowe	1200	171,12	150	90	171,12	150	248	D400
57.	Hb8	połączeniowa	173	173,81	171,38	2,43	zelbetowe	1200	171,40	150	93	171,4	150	245	D400
58.	Hb9	połączeniowa	180	173,80	171,60	2,20	zelbetowe	1200	171,63	150	121	-	-	-	D400
ul. Hubala – cz.2.															
59.	H9	przepływowa	180,3	172,39	169,40	2,99	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
60.	H10	połączeniowa	180,4	172,65	169,70	2,95	zelbetowe	1200	169,73	150	104,3	-	-	-	D400
61.	H11	połączeniowa	180	172,69	170,00	2,69	zelbetowe	1200	170,02	150	270,1	-	-	-	D400
62.	H12	połączeniowa	180	172,96	170,26	2,70	zelbetowe	1200	170,28	150	102,8	170,26	200	270,1	D400
63.	H13	przepływowa	180	173,40	170,88	2,52	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
64.	H14	przepływowa	180,2	173,95	171,50	2,45	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
65.	H15	przepływowa	180	174,61	172,12	2,49	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
66.	H16	połączeniowa	180	174,71	172,71	2,00	zelbetowe	1200	172,71	150	102,4	-	-	-	D400
67.	H12.1	przepływowa	180	172,46	170,56	1,90	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
68.	H12.2	połączeniowa	180	172,20	170,84	1,36	zelbetowe	1200	170,87	150	270,1	-	-	-	D400
69.	H12.3	połączeniowa	180	172,09	170,97	1,12	PP/PE	600	170,97	150	136,2	-	-	-	D400
ul. Andrzeja															
70.	A2	połączeniowa/ kaskadowa	90	153,70	149,92	3,78	PP/PE	600	151,17	200	180	-	-	-	D400
71.	A3	załomowa	95	153,70	149,93	3,77	PP/PE	600	-	-	-	-	-	-	D400
72.	A4	załomowa	237	153,70	149,95	3,75	PP/PE	600	-	-	-	-	-	-	D400
73.	A5	załomowa	270	153,50	150,30	3,20	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
74.	A6	załomowa	207	153,57	150,35	3,22	zelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
75.	A7	połączeniowa/ kaskadowa	180	153,67	150,39	3,28	zelbetowe	1200	150,42	150	96	151,79	150	270	D400
76.	A7a	przepływowa	180	153,76	150,44	3,32	PP/PE	600	151,54	150	90	-	-	-	D400
77.	A8	połączeniowa/ kaskadowa	180	153,94	150,59	3,35	zelbetowe	1200	152,09	150	259	150,62	150	90	D400
78.	A8a	przepływowa	180	153,98	150,65	3,33	PP/PE	600	151,65	150	90	-	-	-	D400

79.	A8b	przepływowa	180	153,99	150,68	3,31	PP/PE	600	151,98	150	270	-	-	-	D400
80.	A8c	przepływowa	180	154,01	150,72	3,29	PP/PE	600	151,92	150	90	-	-	-	D400
81.	A9	połączeniowa	180	154,04	150,80	3,24	żelbetowe	1200	150,82	150	270	-	-	-	D400
82.	A9a	przepływowa	180	154,07	150,87	3,20	PP/PE	600	151,77	150	90	-	-	-	D400
83.	A9b	przepływowa	180	154,11	150,94	3,17	PP/PE	600	151,94	150	270	-	-	-	D400
84.	A9c	przepływowa	180	154,31	151,02	3,29	PP/PE	600	152,62	150	270	-	-	-	D400
85.	A10	połączeniowa	180	154,88	151,08	3,80	żelbetowe	1200	151,08	200	125	-	-	-	D400
ul. Aliny															
86.	Al1	połączeniowa	172	153,73	151,48	2,25	PP/PE	600	151,51	150	102	-	-	-	D400
87.	Al2	przepływowa	188	153,70	151,53	2,17	PP/PE	600	-	-	-	-	-	-	D400
88.	Al3	połączeniowa	180	154,32	152,12	2,20	żelbetowe	1200	152,15	150	90	-	-	-	D400
89.	Sp1*	-	-	165,49	164,09	1,40	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
90.	So1**	-	-	168,53	167,03	1,50	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
91.	Sz1***	-	-	166,95	164,2	2,70	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
92.	Sp2*	-	-	171,70	170,30	1,40	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
93.	Sp3*	-	-	172,66	171,26	1,40	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
94.	Sp4*	-	-	173,42	172,02	1,40	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400
95.	So2**	-	-	174,94	173,54	1,40	żelbetowe	1200	-	-	-	-	-	-	D400

*- studnie płuczac, ** - studnie napowietrzające – odpowietrzające, *** - studnia zasuw,
Trójniki – szt. 34



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.

Strona 3

ETAP III
PROJEKT
WYKONAWCZY
- ZAMIENNY

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis rysunków

1. Orientacja

2.1	Projekt zagospodarowania terenu cz. 1	1:500
2.2	Projekt zagospodarowania terenu cz. 2	1:500
2.3	Projekt zagospodarowania terenu cz. 3	1:500
2.4	Projekt zagospodarowania terenu cz. 4	1:500
2.5	Projekt zagospodarowania terenu cz. 5	1:500
2.6	Projekt zagospodarowania terenu cz. 6	1:500
3.1	Profil podłużny kanału głównego „Mi” – ul. Michałowska cz.1	1:100/500
3.2	Profil podłużny kanału głównego „Mi” – ul. Michałowska cz.2	1:100/500
3.3	Profil podłużny kanału głównego „C” – ul. Cisowa	1:100/500
3.4	Profil podłużny kanału głównego „My” – ul. Myśliwska	1:100/500
3.5	Profil podłużny kanału głównego „Hb” – ul. Hubala cz.1	1:100/500
3.6	Profile podłużne kanału głównego „Hb” – ul. Hubala cz.2	1:100/500
3.7	Profil podłużny kanału głównego „Al” – ul. Aliny	1:100/500
3.8	Profil podłużny kanału głównego „A” – ul. Andrzejka	1:100/500
3.9	Profil podłużny rurociągu tłocznego z pompowni P1	1:100/500
3.10	Profil podłużny rurociągu tłocznego z pompowni P2 cz.1	1:100/500
3.11	Profil podłużny rurociągu tłocznego z pompowni P2 cz.2	1:100/500
4.1	Profil odgałęzień kanału „Mi” – ul. Michałowska cz.1	1:100/500
4.2	Profil odgałęzień kanału „Mi” – ul. Michałowska cz.2	1:100/500
4.3	Profil odgałęzień kanału „C” – ul. Cisowa	1:100/500
4.4	Profil odgałęzień kanału „My” – ul. Myśliwska	1:100/500
4.5	Profil odgałęzień kanału „Hb” – ul. Hubala cz.1	1:100/500
4.6	Profil odgałęzień kanału „Hb” – ul. Hubala cz.2	1:100/500
4.7	Profil odgałęzień kanału „Al” – ul. Aliny	1:100/500
4.8	Profil odgałęzień kanału „A” – ul. Andrzejka	1:100/500
5.1	Studnia kanalizacyjna ø1200mm	
5.2	Studnia kanalizacyjna ø600mm	
5.3	Studnia odwadniająca ø1200mm z zasuwą odcinającą – Sz1	
5.4	Studnia ø1200mm z zaworem napowietrzającym – odpowietrzającym	

5.5 Studnia płuczaca ø1200mm

5.6 Studnia kanalizacyjna kaskadowa ø600mm 1:500

5.7 Schemat podłączenia odgałęzień z kanałem zbiorczym za pomocą trójnika**5.8 Przewiert pod drogą wojewódzką kanałem kamionkowym metoda przecisku - schemat****5.9 Przewiert rurami kamionkowymi pod torami PKP – ul. Myśliwska - schemat****5/K Przecisk w rurze stalowej rurociągu tłoczego pod torami PKP – ul. Myśliwska****7.1 Zabezpieczenie kabli energetycznych i teletechnicznych****7.2 Podwieszenie wodociągu na okres robót****7.3 Zabezpieczenie wykopów****7.4 Przebudowa wodociągu ø32mm PE**

8.1/E Projekt zagospodarowania pompowni ścieków – tłocznia P1 1:100

8.2/E Projekt zagospodarowania pompowni ścieków – tłocznia P2 1:500

8.2.1/D Przekrój poprzeczny wjazdu pompowni P2**9.1/E Schemat zasilania pompowni ścieków - tłocznia P1****9.2/E Schemat zasilania pompowni ścieków - tłocznia P2**

10.1/K Zabezpieczenie wykopów. Pompowni ścieków– tłocznia P1/rys. konstrukcyjny 1:50

10.2/K Płyta fundamentowa tłoczni P1 rysunek szalunkowy/konstrukcyjny 1:25

10.3/K Płyta fundamentowa tłoczni P1 - zbrojenie/rys. konstrukcyjny 1:25

11.1/K Zabezpieczenie wykopów. Pompowni ścieków- tłocznia P2/rys. konstr. 1:50

11.2/K Płyta fundamentowa tłoczni P2 – rysunek szalunkowy/konstrukcyjny 1:25

11.3/K Płyta fundamentowa tłoczni P2 – zbrojenie/rys. konstrukcyjny 1:25

11.3/K Płyta fundamentowa pod szafki elektryczne 1:25