



**PROJEKTUJEMY
MODERNIZUJEMY
WYKONUJEMY**

☐ Stacje
uzdatniania
wody

☐ Pompownie
wody i ścieków

☐ Pompownie
przeciw-
powodziowe

☐ Oczyszczalnie
ścieków

☐ Sieci
wodociągowe
i kanalizacyjne

☐ Sieci
Technologiczne

NIP 879-156-29-21

PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

„BIOBOX”

Wiesław Mikołajczuk

ul. Polna 101 87-100 Toruń

tel./fax. (56) 659-70-03, tel. (56) 664-37-17, e-mail:

biobox@wp.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA:

**SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ
Z PRZYŁĄCZAMI
DLA WSI ANTONOWO gm. GOLUB - DOBRZYŃ**

OBIEKTY:

- **ZBIORCZE PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW:
ANTONIEWO 1 i ANTONIEWO 2**
- **KOMORA POMIAROWA**
- **STUDNIA ROZPRĘŻNA
Z NEUTRALIZATOREM ODORÓW**

**LOKALIZACJA : ANTONIEWO
gmina GOLUB - DOBRZYŃ**

BRANŻA :

TECHNOLOGICZNO – KONSTRUKCYJNA

INWESTOR : Gmina Golub - Dobrzyń

**PROJEKTANT : mgr inż. Wiesław Mikołajczuk
Upr. UAN – N – V/60/TO/84**

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu zgodnie z umową i prawem mogą być stosowane w obiekcie, do którego dokumentacja została opracowana. Stosowanie ich dla innych obiektów (nawet tego samego właściciela) jest możliwe jedynie po uzyskaniu na to pisemnej zgody BIOBOX-u, pod rygorem wszelkich skutków prawnych.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową i obowiązującymi przepisami oraz jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu służy

Toruń, lipiec 2012 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZEŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania	5
2. Zakres opracowania.....	5
3. Wykorzystane materiały.....	5
4. Lokalizacja i funkcje przepompowni ścieków	5
5. Ogólny opis przyjętych rozwiązań	6
6. Konstrukcja przepompowni ścieków	6
7. Dobór i sposób montażu pomp i wyposażenie komory czepalnej.....	8
8. Komora zasuw	10
9. Przewody technologiczne i armatura na terenie i wewnątrz obiektów przepompowni	11
10. Piaskownik	12
11. Droga dojazdowa, ukształtowanie terenu utwardzenie wjazdu, chodnika i ogrodzenie...	13
12. Komora pomiarowa.....	15
13. Studnia rozprężna z neutralizatorem odorów	15
14. Rozruch przepompowni ścieków i neutralizatora odorów	17
15. Kompostownik	17
16. Wytyczne w zakresie sterowania i sygnalizacji stanów awaryjnych w przepompowniach ścieków	18
16.1. sterowanie przepompowni	18
16.2. sygnalizacja i transmisja danych.....	19
17. Ogólne wytyczne prowadzenia robót.....	20
18. Wykaz urządzeń, nietypowej armatury i sprzętu	21
18.1. Przepompownia zbiorcza „antoniewo 1”	21
18.2. Przepompownia zbiorcza „antoniewo 2”	22
18.3. Komora pomiarowa.....	23

OBLICZENIA

UZGODNIENIA

Zawarte są w projekcie budowlanym z projektem zagospodarowania terenu
*Projekt sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami
dla wsi Antoniewo gmina Golub - Dobrzyń*

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1	Orientacja	1:10 000
Rys. 2	Plan syt. – wys. przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 500
Rys. 3	Przepompownia ścieków Antoniewo 1	1 : 100
Rys. 4	Przepompownia ścieków Antoniewo 1 – rzędne placu	1 : 100
Rys. 5	Schemat połączeń obiektów przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 25
Rys. 6	Schemat wysokościowy przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 25
Rys. 7	Rzuty poziome przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 10
Rys. 8	Przekrój pionowy przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 10
Rys. 9	Legenda do rysunków przepompowni ścieków Antoniewo 1	
Rys. 10	Płyta pokrywowa komory przepompowni Antoniewo 1 – rozmieszczenie otworów	1 : 10
Rys. 11	Płyta pokrywowa komory przepompowni Antoniewo 1 – konstrukcja	1 : 10
Rys. 12	Osadnik piasku przy przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 25
Rys. 13	Komora zasuw przy przepompowni ścieków Antoniewo 1	1 : 25
Rys. 14	Plan syt. – wys. przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 500
Rys. 15	Przepompownia ścieków Antoniewo 2	1 : 100
Rys. 16	Przepompownia ścieków Antoniewo 2 – rzędne placu	1 : 100
Rys. 17	Schemat połączeń obiektów przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 25
Rys. 18	Schemat wysokościowy przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 25
Rys. 19	Rzuty poziome przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 10
Rys. 20	Przekrój pionowy przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 10
Rys. 21	Legenda do rysunków przepompowni ścieków Antoniewo 2	
Rys. 22	Płyta pokrywowa komory przepompowni Antoniewo 2 – rozmieszczenie otworów	1 : 10
Rys. 23	Płyta pokrywowa komory przepompowni Antoniewo 2 – konstrukcja	1 : 10
Rys. 24	Osadnik piasku przy przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 25
Rys. 25	Komora zasuw przy przepompowni ścieków Antoniewo 2	1 : 25
Rys. 26	Kompostownik przy przepompowni ścieków Antoniewo1 i Antoniewo 2	1 : 25
Rys. 27	Szczegóły ramy i pokrywy wjazdu przepompowni ścieków Antoniewo1 i Antoniewo 2	1:2, 1 : 10

Rys. 28 Szczegóły pokrywy dla luku przepompowni ścieków	
Antoniewo1 i Antoniewo 2	1:2, 1 : 10
Rys. 29 Szczegóły zawiasów pokrywy i osłony kłódki	
Antoniewo1 i Antoniewo 2	1:2, 1 : 10
Rys. 30 Szczegół zabezpieczenia pokryw przed ich samoczynnym zamknięciem	
Antoniewo1 i Antoniewo 2	1 : 2
Rys. 31 Kosz wlotowy szczegół połączeń poszczególnych elementów	
oraz szczegół montażu w przepompowni Antoniewo1 i Antoniewo 2	1 : 5
Rys. 32 Kosz wlotowy szczegół rozmieszczenia otworów	
oraz szczegół górnego uchwytu kosza Antoniewo1 i Antoniewo 2	1 : 5
Rys. 33 Kosz wlotowy szczegół dolnego uchwytu kosza, szczegół przysłony	
otworów odwadniających, szczegół ramy wieszaka kosza,	
szczegół górnego uchwytu prowadnicy, prowadnica	
Antoniewo1 i Antoniewo 2	1: 2 , 1: 5 , 1: 1
Rys. 34 Szczegół montażu komina wywiewnego z przepompowni ścieków	
Antoniewo1 i Antoniewo 2	1 : 10
Rys. 35 Szczegół montażu komina wywiewnego ze studni rozprężnej	1 : 10
Rys. 36 Konstrukcja wsporcza mocowania komina wywiewnego z przepompowni	
ścieków Antoniewo1 i Antoniewo 2 oraz ze studni rozprężnej	1:1 i 1:5
Rys. 37 Zakończenie komina wywiewnego z przepompowni ścieków	
Antoniewo1 i Antoniewo 2 oraz ze studni rozprężnej	1:1, 1:2,5 i 1:5
Rys. 38 Podłączenie manowakuometru i filtra rurowego	1:2,5
Rys. 39 Plan syt. – wys. komory pomiarowej i studni rozprężnej z neutralizatorem	1 : 500
Rys. 40 Komora pomiarowa	1 : 25
Rys. 41 Studnia rozprężna z neutralizatorem	1 : 25

CZEŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta z Wójtem Gminy Golub - Dobrzyń.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy:

- 2 zbiorczych przepompowni ścieków: Antoniewo 1 i Antoniewo 2,
- komory pomiarowej,
- studni rozprężnej z neutralizatorem odorów.

Projektowane obiekty objęte zostały pozwoleniem na budowę w ramach projektu wymienionego w następnym punkcie 3.4.

Projekty przyłączy energetycznych do omawianych obiektów stanowić będą odrębne opracowania, wykonywane na zlecenie Rejonu Energetycznego w Rypinie. Przyłącza te będą również wykonane przez ten Rejon.

W ramach projektu inwestorowi przekazane zostaną wnioski o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

Projekty sterowania powyższych obiektów stanowią odrębne opracowanie w branży elektrycznej.

3. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

- 3.1. Plany sytuacyjno – wysokościowe w skali 1 : 500.
- 3.2. Literatura techniczna, normy i wytyczne.
- 3.3. Oferty i dane katalogowe producentów materiałów i urządzeń.
- 3.4. Projekt budowlany z projektem zagospodarowania terenu:

*Projekt sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami
dla wsi Antoniewo gmina Golub – Dobrzyń*

opracowany równolegle w ramach tej samej umowy przez tut. Przedsiębiorstwo.

4. LOKALIZACJA I FUNKCJE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Projektowaną przepompownię ścieków Antoniewo1 zlokalizowano na działce nr 247 będącej własnością Jerzego i Katarzyny Ostrowskich. Minimalna powierzchnia terenu do wykupu wyniesie 200,4 m² (powierzchnia ogrodzona 78,8 m²).

Projektowaną przepompownię ścieków Antoniewo 2 zlokalizowano na działce nr 235/13 będącej własnością Lecha i Ewy Żebrowskich. Minimalna powierzchnia terenu do wykupu wyniesie 254,2 m² (powierzchnia ogrodzona 33,1 m²).

Obie przepompowni tłoczyć będą ścieki do istniejącej sieci kanalizacyjnej w Golubiu – Dobrzyniu.

Projektowane przepompownie ścieków z uwagi na brak podczyszczania na kracie, nie wymagają strefy ochrony sanitarnej, lecz mimo to zachowano odległości jak dla zbiorników bezodpływowych tj. 5,0m od okien i drzwi, 2,0m od granicy działki sąsiedniej, drogi lub ciągu pieszego.

5. OGÓLNY OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Wydajność każdej przepompowni wyniesie $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Każda z dwóch zaprojektowanych przepompowni będzie tłoczyć ścieki bezpośrednio do kanalizacji grawitacyjnej poprzez przewód tłoczny. Na części długości przewód ten będzie prowadził ścieki z obu przepompowni. Przepompownie będą łączyć się niezależnie od siebie. Jednoczesne łącznie obu przepompowni jedynie zmniejszy wydajność obydwu nie powodując żadnych nieprawidłowości w ich pracy.

Przepompownię ścieków zaprojektowano w formie podziemnej komory czerpalnej o średnicy wewnętrznej 1,80m z kręgów żelbetowych przykrytych płytą żelbetową z dwoma wjazdami – jeden do wchodzenia, drugi do wyjmowania pomp.

W każdej przepompowni zaprojektowano zamontowanie dwóch pomp zatapialnych do ścieków o dużym przelocie (co najmniej 75mm). Jedna z pomp pełnić będzie rolę rezerwy zamontowanej. Nie przewiduje się możliwości i potrzeby pracy obu pomp jednocześnie.

Przed wlotem do przepompowni ścieki będą przepływać przez piaskownik o ruchu spiralnym, w którym zostanie zatrzymany piasek, części pływające i długie, sztywne zanieczyszczenia, np. kije, które nie przejdą przez syfon na wylocie z piaskownika. Dzięki temu radykalnie zmaleje szansa zapchania pompy lub jej uszkodzenie.

Zawory zwrotne i zasuw odcinające na przewodach tłocznych z poszczególnych pomp zaprojektowano umieścić w odrębnej komorze zasuw, dzięki czemu łatwo je będzie wymienić lub usprawnić. Dzięki temu też w komorze czerpalnej przepompowni nie będzie ciasno i nie będzie potrzeby montowania tam pomostu pośredniego.

Na terenie przepompowni zaprojektowano przewód do przepłukiwania piasku w piaskowniku ściekami tłoczonymi przez pompę i przewód do mieszania zawartości komory czerpalnej, żeby poderwać i wypompować z niej osady gromadzące się na dnie. Dopływ do obu przewodów będzie otwierany ręcznie przez obsługę z poziomu terenu.

Przepompownia będzie ogrodzona w granicach znacznie mniejszych niż powierzchnia działki, która dla potrzeb jej budowy ma być wykupiona.

Zostanie do niej zapewniony dojazd pełniący jednocześnie rolę placu, z którego będzie można operować żurawiem samochodowym. Cały teren wygrodzony pod przepompownię będzie utwardzony żeby nie trzeba było obkasać obiektu lub żeby chwasty nie utrudniały do niego dostępu.

Długie przewody tłoczne i niewielka ilość ścieków w początkowym przynajmniej okresie działania kanalizacji spowodują, że ścieki będą niekiedy długo przebywać w przewodzie tłocznym i będą zagniwać. Wprowadzenie zagnitych ścieków do kanalizacji grawitacyjnej spowodowałoby wydzielanie się w rejonie wylotu uciążliwych gazów, głównie siarkowodoru, co byłoby bardzo uciążliwe dla najbliższych mieszkańców. By temu zapobiec zaprojektowano studnię rozprężną z neutralizatorem odorów.

6. KONSTRUKCJA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Komorę przepompowni ścieków zaprojektowano z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1,80m i wysokości 1,0 lub 0,5m. Kręgi winny być wykonane z betonu klasy C35/45 (B45), aby zapewnić większą ich odporność na korozyjne oddziaływania na nie ścieków i oparów. Dobrano i ustawiono kręgi tak, aby łączenia kręgów nie wypadały w miejscu przejścia przewodów przez ściany komory czerpalnej. Przy zamówieniu kręgów określić miejsce i średnice otworów, które winny być wykonane przez ich wytwórcę.

Dostawcą kręgów może być:

Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowe
„ALSYBET” Sp. z o.o.
ul. Sienkiewicza 13
13 – 306 Kurzętnik
tel. (0 56) 474 – 25 – 42

lub

Przedsiębiorstwo Betonów „PREFABET”
Białe Błota S.A.
ul. Betonowa 1
86 – 005 Białe Błota
tel. (0 52) 323 – 65– 02.

Innych kręgów nie stosować, chyba że jakość betonu i szczelność połączeń będzie równoważna do w/w.

Zestawienia ilości kręgów (prod. „ALSYBET”) dla przepompowni znajdują się na schemacie wysokościowym przepompowni. W miejscu projektowanej przepompowni występują grunty spoiste - glina piaszczysta. Zapuszczanie w takim gruncie kręgów metodą studniarską byłoby trudne. Z tego względu przewidziano wykonanie studni w gotowym wykopie.

Na dolny krąg zastosować tzw. podstawę studni od tego samego producenta, czyli krąg Ø1,8 m z gotowym dnem.

W projektowanej przepompowni należy wykonać charakterystyczne skosy z betonu marki B15 o nachyleniu 45° zapewniające zsuwanie się osadów do pomp.

Powierzchnie ścian wewnątrz przepompowni ścieków na głębokości 1,0m poniżej wlotu należy pokryć spienioną płytą PCW grubości 5mm.

Ma to zabezpieczyć komorę przed osiadaniem tłuszców na jej ściankach poprzez wyeliminowanie kontaktu ścieków z zimną ścianą żelbetową komory. Mocowanie płyty należy wykonać poprzez wkręcenie wkręta kwasoodpornego z łbem stożkowym w kolek rozporowy z tworzywa sztucznego Ø 8mm. Kołki należy mocować w odległości 33 × 33cm. Na jedną przepompownię potrzeba 5,7m² płyty PCW. Ponieważ na 1m² przypada 9 szt. kołków rozporowych wraz z wkrętami kwasoodpornymi całkowita ilość niezbędna do wykonania jednej przepompowni wyniesie ok. 55 szt. Można też stosować krótkie kołki rozporowe tworzywa sztucznego stosowane w samochodach.

Przykrycie przepompowni zaprojektowano płytą żelbetową z dwoma włączami, jeden jako luk dla wyjmowania pomp – (właz prostokątny) drugi jako wejście dla obsługi (właz kwadratowy). Dla luku i włazu zaprojektowano pokrywy z blachy kwasoodpornej połączone zawiasami z podstawą wykonaną z prostokątnego profilu zamkniętego przymocowanego do płyty żelbetowej wkrętami. Podstawa ta ma służyć równocześnie do oparcia poprzeczek stosowanych podczas wyciągania pomp.

Pokrywy należy wyposażać w jarzma do zamknięcia na kłódkę. Jarzma i kłódkę zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi osłoną puszkową połączoną zawiasowo z pokrywą. Dla zapewnienia bezpiecznego otwarcia obu pokryw należy zapewnić mocowanie obu pokryw w pozycji otwartej, tak aby nie istniało niebezpieczeństwo samospadania i zamykania się pokryw. Właz powinien zawierać otwory lub szczeliny nawiewne o łącznej powierzchni $78 \div 160 \text{ cm}^2$ dla zapewnienia nawiewu do grawitacyjnej wentylacji.

Można zastosować gotowe włazy ze stali kwasoodpornej. Zamiast szczelin do wentylacji mogą one mieć kominek wywiewny.

Dla zapewnienia trwałych i szczelnych przejść przewodów przez ścianę komory przepompowni ścieków zaleca się zamówić kręgi z nawierconymi, gładkimi otworami odpowiadającymi średnicy wewnętrznej kielichów ciśnieniowych rur PCW. Zaleca się w takim przypadku uszczelnienie przejść poprzez zastosowanie typowych uszczelki do ciśnieniowych rur PCW. Dodatkowo wtedy przestrzeń za uszczelką wypełnić klejem „ATLAS”. Można też wykonać uszczelnienie powyższych przejść poprzez zastosowanie profilu uszczelniającego pęczniącego pod wpływem wilgoci lub wody, który można zakupić w Firmie: ANTIWATER ul. Zębicka 19; 60 – 164 POZNAŃ ; tel./fax (0 61) 868-93-60.

Dopuszcza się też inne metody zapewniające długotrwałą szczelność, po uprzednim uzgodnieniu z inspektorem nadzoru i ewentualnie projektantem.

Odradza się wykonywanie otworów na budowie poprzez nawiercenie mniejszych otworów i rozkuwanie, bo uszczelnienie takiego przejścia będzie bardzo trudne. Należy pamiętać o otworze dla przeprowadzenia kabli.

Pokrywę żelbetową wykonać z betonu hydrotechnicznego C16/20 (B-20) o wodoszczelności W6.

Przekrój pokrywy daszkowy ze spadkiem 2% od środka na zewnątrz. W środku pokrywy znajduje się ukryta belka żelbetowa przenosząca obciążenie 5kN (0,5t) oraz ciężar płyty. Jeśli płyta byłaby wykonana jednakowej grubości trzeba ułożyć ją ze spadkiem 2% poprzez wykonanie podlewki i podparcie z jednej strony.

We wnętrzu komory przepompowni zamontować drabiny szerokości 40 cm z kątownika ze stali kwasoodpornej, a na skosie dna stopnie żeliwne.

7. DOBÓR I SPOSÓB MONTAŻU POMP I WYPOSAŻENIE KOMORY CZERPALNEJ

W każdej przepompowni ścieków zaprojektowano zamontowanie 2 pomp zatapialnych pracujących na przemian. Zaleca się, aby pompa nr 1 okresowo załączała się przez 23 godziny na dobę, a pompa nr 2 tylko jedną godzinę o stałej porze dnia. Dzięki temu nie trzeba będzie remontować w jednym roku obu pomp, a prawdopodobieństwo jednoczesnej awarii obu będzie dużo mniejsze.

W obu przepompowniach ścieków zaprojektowano jednakowe pompy, co ułatwi gospodarkę remontową. Zaleca się zastosowanie pomp zatapialnych HIDROSTAL o następujących parametrach technicznych:

pompy prod. HIDROSTAL typ COCQ-M1+CNYT2

Pn – 7,5 kW

Jn – 18A

Qp – 50 m³/h

Hp – 25,0 m sł. w.

Pamiętać należy przy doborze pomp o tym że rzeczywiste wysokości podnoszenia mogą być do 10% niższe od średnich wielkości podawanych w kartach katalogowych producentów pomp. Dlatego trzeba przyjąć pompy z odpowiednim zapasem wysokości podnoszenia.

Silnik pompy winien mieć co najmniej 1,5 kW zapasu mocy w stosunku do mocy pobieranej przez pompę w punkcie pracy aby pompa mogła pognieść lub porwać większe zanieczyszczenia bez przeciążania silnika.

Pompy i inne urządzenia winny spełniać wymogi określone w wykazie urządzeń.

Zaleca się zastosowanie pomp firmy „HIDROSTAL” tel. (0-24) 267-33-50
www.hidrostal.pl wg wykazu urządzeń zawartym w niniejszym projekcie.

Pompy te mają wirnik śrubowo-wirowy i znacznie rzadziej zatykają się niż pompy z wirnikiem WORTEX.

W części rysunkowej pokazano zastosowanie zalecanych w/w pomp firmy „Hidrostal”. Przy zastosowaniu innych pomp należy dostosować do nich prowadnice i projekty branży elektrycznej.

Ze względu na to, że dla zaprojektowanych pomp dopuszczalna wielkość zanieczyszczeń wynosi 75mm, przepompownia nie wymaga stosowania mechanicznego oczyszczania ścieków, czyli krat. Będzie to przepompownia bezskratkowa.

Króciec wylotowy pompy łączy się ze stopą sprzęgającą, umożliwiając samoczynne podłączenie pompy do rurociągu tłocznego pod powierzchnią ścieków.

Prowadnice, po których następuje wprowadzenie pompy do zbiornika czerpalnego należy osadzić w stopie sprzęgającej, stanowiącej jednocześnie początek rurociągu tłocznego. Prowadnice winny być umocowane pod pokrywą przepompowni oraz do belki pomostu w sposób zapewniający opuszczanie i wyciąganie pomp. Oprócz tego, należy w połowie długości między mocowaniami wykonać stężenia prowadnic między sobą. W przeciwnym razie pompa przy opuszczaniu może wypiąć się z prowadnic.

Ze względu na chłodzenie silnika, pompy w czasie pracy powinny być zanurzone w ściekach min. 80 % swej wysokości.

Wyciąganie oraz zapuszczanie pomp odbywać się będzie za pomocą dźwigu samojezdnego, trójnogu, małego żurawia lub też ręcznie. W tym celu do uchwyty pompy przymocować łańcuch lub linę do jej wyciągania. Górny koniec tego uchwyty zawiesić na prowadnicy i dodatkowo podwieszać sznurkiem stilonowym, aby przypadkowo nie spadła.

Jeżeli zostaną zastosowane zalecane pompy HIDROSTAL w komplecie do nich zostanie dostarczony łańcuch ze stali nierdzewnej. Winien on mieć po dwa kółka $\varnothing$ 60mm z pręta $\varnothing$ 8mm umieszczone na sąsiadujących ogniwach co 1,0m. Kółka winny być zamknięte spawem. Jeśli dostawca nie zapewni tych kółek powinien zapewnić je wykonawca. Kółka umożliwią podnoszenie lub opuszczanie pompy „na raty” ręcznie lub trójnogiem czy niewielkim żurawikiem, z przekładaniem poprzeczek i opieraniem o krawędź wjazdu.

Jeśli wybrane będą inne pompy zamiast łańcucha może być zastosowana linka stilonowa o średnicy 15mm, na której należy zawiązać po dwie pętle obok siebie co 1,0m do wkładania podkładki lub haka od zawiesia dźwigu.

Głębokość przepompowni nie przekracza 6,0m, a przepisy w tym przypadku nie wymagają stosowania pomostu pośredniego.

Przed wejściem do przepompowni należy m.in. uruchomić mechaniczną wentylację przepompowni z wentylatora przewoźnego. Zapewnić ona powinna wydajność co najmniej 150m³/h, przy której nastąpi 10 - krotna wymiana powietrza w komorze.

Dwa wjazdy do komory czerpalnej umożliwiają wchodzenie przez jeden z nich, a umieszczenie nad drugim wentylatora przenośnego lub wprowadzenie przewodu powietrznego z takiego wentylatora.

Wlot ścieków do przepompowni wykonać trójnikiem z rurą spadową d_n 150mm zakończoną na dole łukiem, aby zmienić kierunek wlotu ścieków na poziomy i wykorzystać prędkość wpływających ścieków, do mieszania zawartości komory ruchem wirowym. Otwór nad trójnikiem umożliwi ewentualne przepchanie rury spadowej, gdyby wystąpiła taka potrzeba.

Montaż prowadnic i ich usztywnień przeprowadzić po zakupie stóp sprzęgających i zaczepów pomp, które zaleca się kupić znacznie wcześniej niż pompy. Same pompy zaleca się

zakupić krótko przed ich uruchomieniem, tak żeby gwarancja objęła jak najdłuższy okres ich eksploatacji.

Wszystkie elementy wyposażenia przepompowni wykonane muszą być z żeliwa, stali kwasoodpornej lub tworzywa sztucznego.

Nie wolno stosować zwykłej stali lub stali ocynkowanej nawet na kołki rozporowe. Dotyczy to również śrub, nakrętek, kołków rozporowych, haków i innych elementów

Komin wywiewny komory czepalnej należy wykonać z rur kanalizacyjnych z litego PCW SN 8 $\varnothing 160\text{mm}$, na zewnątrz w osłonie z rury stalowej kwasoodpornej $\varnothing 219,1 \times 2,0$ długości 8,45m nad terenem z końcówką z rury stalowej k.o. $\varnothing 159,0 \times 2,0$ (długości 0,3m). Zakończenie wentylacji należy wykonać jako część możliwą do demontażu. Do rury $\varnothing 159\text{ mm}$ należy przyspawać wywijkę stalową kwasoodporną na rurę $\varnothing 168,3 \times 2,0\text{ mm}$, do której kolejno dospawać rurę $\varnothing 254 \times 2,0\text{ mm}$ o długości 65mm.

Rurę $\varnothing 219,1\text{mm}$ zamontować do rury $\varnothing 254,0\text{mm}$ za pomocą śrub stalowych kwasoodpornych M8. Do rury zewnętrznej ($\varnothing 254,0 \times 2,0$) dospawać należy podkładkę $\varnothing 16$ naciętą, tak aby umożliwić zdjęcie konstrukcji. Głębokość nacięcia wynosić powinna 18mm.

Nie stosować nad pokrywą rur PCW ze względu na ich nieodporność na promienie ultrafioletowe.

Mocowanie komina wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej grubości 5mm. Pomiedzy ścianą studni a mocowaniem komina wywiewnego stosować przekładki z gumy grubości 6 mm zwiększające tarcie i w ten sposób uniemożliwiając przechylenie się komina pomimo luzu między śrubami mocującymi a otworami w kręgu żelbetowym. Należy najpierw pionowo zamocować i średnio mocno przykręcić konstrukcję wsporczą do ścianki studni. Później dźwigiem podnieść komin i trzymając go pionowo cały czas na dźwigu przyspawać do konstrukcji wsporczej. Dopiero po przymocowaniu komina mocno przykręcić śruby trzymające konstrukcję wsporczą. Gdyby zrobić to wcześniej konstrukcja wsporcza zawęzi się i komin nie wejdzie między płaskowniki (śruby kwasoodporne są słabsze – nie zerwać gwintu).

Aby było jak unieść komin 1,5m od jego górnego końca przyspawać na obwodzie 6 kątowników kwasoodpornych $40 \times 40 \times 4$ długości po 70mm wzdłuż osi komina. Na komin luźno założyć obejmę do wyciągania pomp głębinowych i obejmę złapać hakami. Po zamontowaniu komina obejmę powoli zsunąć na dół.

8. KOMORA ZASUW

Na umieszczenie armatury zaprojektowano odrębne komory zasuw przy każdej komorze czepalnej przepompowni. Dzięki temu ewentualne zabiegi eksploatacyjne przy armaturze (w tym najbardziej prawdopodobne oczyszczanie zaworu zwrotnego), będzie możliwe w przyzwoitych warunkach. Dzięki zastosowaniu komory zasuw znacznie łatwiejszy będzie montaż armatury w czasie budowy.

Komory zasuw wykonać z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1,50m analogicznie jak komory czepalną przepompowni. Komorę od zewnątrz ocieplić styropianem do głębokości 1,0m, aby temperatura wewnątrz nie spadała poniżej 0°C.

Wentylację komory zapewnić poprzez rurę wywiewną $\varnothing 100\text{mm}$ zakończoną 2,5m nad terenem. Nawiew powietrza odbywać się będzie przez nieszczelności wjazdu i skrzynek do zasuw (nadmierna wentylacja mogłaby spowodować w zimie ujemne temperatury we wnętrzu).

Komorę odwodnić za pomocą pompy zatapialnej o mocy 0,25 do 0,5 kW z wyłącznikiem pływakowym. Grawitacyjne odwodnienie do przepompowni nie sprawdza się w praktyce, gdyż jest przyczyną zalewania ściekami i następuje zatykanie odpływu tłuszczami i innymi zanieczyszczeniami. Pompę umieścić w studni odwadniającej o wymiarach 40 × 30cm i głębokości 40cm w komorze zasuw. Studnię wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej gr. 3mm. Przykryć ją pokrywą z blachy j.w. z nawierconymi otworami.

Przed zaworem zwrotnym na przewodach z każdej pompy zamontować manowakuometry olejowe $\varnothing 100\text{mm}$ o zakresie $(-)\text{1,0} \div 5,0$ bar z możliwością odcięcia do niego dopływu zaworem kulowym kwasoodpornym o średnicy 15mm. Manowakuometry zamontować w taki sposób, aby można je było odczytać bez wchodzenia do wnętrza przepompowni. Zawory przed manometrami winny być zamknięte w czasie normalnej eksploatacji, kiedy nie ma potrzeby sprawdzania ciśnienia. Większe będzie wtedy prawdopodobieństwo, że będą one sprawne, gdy pojawią się oznaki nieprawidłowej pracy przepompowni ścieków.

Zaznaczyć należy, że przepisy BHP wymagają, aby przepompownia była wyposażona w aparaturę kontrolno-pomiarową umożliwiającą ocenę prawidłowości pracy obiektu.

Za zasuwami należy zamontować odgałęzienia z przelotowymi zaworami kulowymi i łączki do węża $\varnothing 1''$. Będzie je można wykorzystać do ewentualnego wprowadzenia sprężonego powietrza do przewodu tłocznego, w razie potrzeby jego przedmuchania a w czasie budowy do przeprowadzenia próby ciśnienia.

Uwaga:

Przed wylotem przewodu tłocznego do kanalizacji grawitacyjnej zamontować na nim ziemną zasuwę odcinającą umożliwiającą w/w czynności.

9. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE I ARMATURA NA TERENIE I WEWNĄTRZ OBIEKTÓW PRZEPOMPOWNI

Przewody tłoczne od pomp zaprojektowano z rur stalowych kwasoodpornych o grubości ścianki 3,0mm.

Cieńszych ścianek nie stosować ze względu występujące zjawisko ścierania ścianki przewodu przez piasek zawarty w ściekach.

Dopuszcza się zastosowanie rur polietylenowych na ciśnienie nominalne 1,0 MPa (PN 10) o tej samej średnicy nominalnej.

Nie dopuszcza się wykonania przewodów tłocznych wewnątrz przepompowni z ciśnieniowych rur PCW. Występujące wewnątrz przepompowni drgania przewodów spowodowane uderzeniami hydraulicznymi mogą spowodować pękanie rur PCW.

Ukośne wyprowadzenie przewodów tłocznych jest konieczne, aby wewnątrz była odpowiednia ilość miejsca do wykonania jakichkolwiek czynności. W przepompowni jest dosyć ciasno, więc każde odstępstwo od projektu może spowodować niemożność poruszania się w jej wnętrzu.

Zawory zwrotne muszą być przystosowane do ścieków. Nie można stosować innych zaworów np. klapkowych, bo nie zapewniają one szczelności. Zawory winny mieć rewizję, aby w razie konieczności można je szybko udrożnić lub sprawdzić. Zaprojektowane zawory kątowe zapewniają mniejsze opory przepływu i łatwiejsze jest ich czyszczenie. Zaprojektowane zawory kątowe zapewniają mniejsze opory przepływu i łatwiejsze ich oczyszczenie. W przypadku zastosowania innych zaworów kulowych montować je wyłącznie w pozycji pionowej, gdyż wbrew zaleceniom producentów w położeniu poziomym nie zapewniają one zwykle szczelnego zamknięcia.

Stosować tylko zasuwę z miękkim uszczelnieniem na ciśnienie nominalne co najmniej 1,0 MPa (PN10). Śruby i nakrętki na połączeniu kołnierza zasuwę ziemnej przed piaskownikiem winny być ze stali nierdzewnej.

Trzpień zasuw w komorze zasuw, na przewodzie do mieszania zawartości komory czerpalnej i na przewodzie do przepłukiwania piaskownika przedłużyć do powierzchni terenu i zakończyć w niskiej skrzynce żeliwnej do zasuw. Analogicznie trzpień zasuw na odwodnieniu piaskownika przedłużyć do pokrywy przepompowni i zakończyć w narożniku otworu włazowego.

Zasuwy za zaworami zwrotnymi mogą być zamykane po wejściu do komory zasuw, gdyż będzie się nimi operować tylko w razie potrzeby oczyszczenia zaworu zwrotnego czego nie można wykonać z zewnątrz.

Obowiązek zapewnienia obsługi zasuw z poziomu terenu wynika z § 35 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. Nr 96/1993 poz. 438.

10.PIASKOWNIK

Na końcu projektowanego ciągu kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej (przed wlotem do przepompowni ścieków zaprojektowano piaskownik mający za zadanie zatrzymywanie części stałych opadających na dno, głównie piasku oraz części pływających na powierzchni (butelki, styropian i inne pływające śmieci). Piaskownik zaprojektowano z kręgów żelbetowych $\varnothing 1,20\text{m}$ z betonu C35/45 (B45) (dolny krąg z gotowym dnem).

Dla zapewnienia trwałych i szczelnych przejść przewodów przez ściany komory piaskownika zaleca się zamówić odpowiednie kręgi z gotowymi otworami dostosowanymi do zastosowania uszczelki od ciśnieniowych rur PCW.

Całą powierzchnię ścian piaskownika na zewnątrz jak i wewnątrz należy dwukrotnie zaizolować abizolem.

Instalację wewnątrz piaskownika zaprojektowano z rur stalowych kwasoodpornych. Instalację wewnętrzną można również wykonać z ciśnieniowych rur polietylenowych. Zamontowanie rur i kształtek na dopływie oraz na odpływie ścieków zgodnie z układem pokazanym na rysunku szczegółowym wymusi ruch wirowy ścieków w piaskowniku (dłuższa droga między dopływem a odpływem).

Dodatkowo wewnątrz piaskownika zaprojektowano instalację sprężonego powietrza zakończoną szybkozłączką. Instalacja ta umożliwi okresowe doprowadzenie sprężonego powietrza, które wzruszy osady znajdujące się na dnie, przez co ułatwione będzie oczyszczanie dna piaskownika.

Dla zapewnienia wentylacji piaskownika wyprowadzić z niego rurę $\varnothing 110\text{mm}$ PCW, doprowadzić ją do komory przepompowni i połączyć z jej wentylacją. Dopływ powietrza do piaskownika nastąpi z kanalizacji grawitacyjnej.

Do wlotu piaskownika doprowadzono ścieki z przewodu tłocznego. Będzie można nimi „przepłukać piasek” w piaskowniku i wypłukać z niego inne lekkie osady, które mogłyby zagniwać i niepotrzebnie blokować pojemność osadową piaskownika. Dzięki temu nie trzeba będzie często czyścić piaskownika. Przewiduje się wybieranie piasku z piaskownika mechanicznie wozem do czyszczenia wpustów ulicznych.

Gdyby zaszła jednak konieczność jego ręcznego oczyszczenia możliwe będzie jego wcześniejsze odwodnienie poprzez zamknięcie zasuw na dopływie ścieków i otwarcie zasuw na odwodnieniu piaskownika po uprzednim wypompowaniu ścieków z przepompowni. W czasie takiego odwadniania należy doprowadzić sprężone powietrze z przewoźnej sprężarki, żeby udrożnić pory w sicie na dnie i w piasku, który ma być odwodniony.

11.DROGA DOJAZDOWA, UKSZTAŁTOWANIE TERENU UTWARDZENIE WJAZDU, CHODNIKA I OGRODZENIE

Do terenu przepompowni ścieków należy wykonać drogę dojazdową będącą jednocześnie placem do rozstawienia dźwigu..

Nawierzchnię zjazdu zaprojektowano z trylinki ułożonej na warstwie odsączającej ze żwiru gr. 30cm. Wymiary i kształt zjazdu umożliwiają rozstawienie dźwigu samochodowego lub dojazd pod samą pompownię koparką lub ciągnikiem, bokiem lub od czoła. Zjazd będzie też zapewniał możliwość obsługi separatorów do oczyszczenia ścieków deszczowych zaprojektowanych obok przepompowni.

Zaprojektowano przykrycie całej powierzchni przepompowni wewnątrz ogrodzenia płytkami chodnikowymi, aby nie było potrzeby koszenia trawy. Chodnik wokół przepompowni zaprojektowano z płyt betonowych chodnikowych $50 \times 50 \times 7\text{cm}$, ułożonych na warstwie odsączającej z piasku grubości 10cm. Chodnik należy obramować obrzeżem betonowym trawnikowym $8 \times 30 \times 100\text{cm}$. Spoiny wypełnić zaprawą cementowo – piaskową w stosunku 1 : 2, żeby nie wyrastały w nich rośliny. Można też wykonać chodnik z kostki polbruk grubości 6 cm na zaprawie piaskowo-cementowej. Na zewnątrz ogrodzenia wykonać pas płytek chodnikowych $35 \times 35 \times 5\text{cm}$ zakończony zatopionym obrzeżem trawnikowym $8 \times 30 \times 100$. Ułatwi to koszenie trawy lub uprawę gleby na zewnątrz przepompowni wzdłuż jej ogrodzenia.

Teren wokół zewnętrznego ogrodzenia przepompowni należy tak ukształtować, aby nie dopuścić do powstania bezodpływowych zagłębień w terenie. Teren przy samej komorze przepompowni winien znajdować się wyżej niż teren na zewnątrz ogrodzenia, aby przy roztopach nie następowało zalewanie obiektu. W razie potrzeby wokół ogrodzenia przepompowni obniżyć teren istniejący aby spełnić ten warunek.

Ogrodzenie terenu przepompowni wykonać należy z siatki stalowej wysokości 1,6m zamontowanej na słupkach stalowych.

Do zamkniętego terenu przepompowni wykonać bramę i furtkę. Furtka szerokości 1,0m winna być zamykana na zamek drzwiowy patentowy z klamką, umieszczony w stalowej obudowie, aby nie był wrażliwy na oblodzenie i był łatwy do otwierania. Brama, rzadko otwierana, może mieć zamknięcie na kłódkę dla której jednak przewidzieć osłonę przed deszczem. Brama ta składająca się z dwóch skrzydeł szerokości 4,5m. Dzięki temu po otwarciu bramy będzie można podjechać pod samą komorę przepompowni i wyciągnąć pompę przy użyciu np. koparki. Skrzydła bramy wykonać z siatki stalowej ocynkowanej umieszczonej w ramie z kątownika $50 \times 50 \times 4\text{mm}$ osadzonej tak na słupkach, aby można je było otwierać aż do linii przylegającego ogrodzenia, czyli prawie o 180° . Dzięki temu skrzydła te po otwarciu nie będą przeszkadzać przy manipulowaniu sprzętem. Całe ogrodzenie łącznie z siatką pomalować odpowiednimi, trwałymi farbami. Do malowania siatki winna być zastosowana farba podkładowa przystosowana do malowania powierzchni ocynkowanych.

Do bram przepompowni trwale przymocować emaliowane tabliczki informacyjne o szerokości 60 cm i wysokości 40 cm z następującymi treściami:

ZBIORCZA PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW

„ANTONIEWO 1”

Eksploatuje: URZĄD GMINY GOLUB-DOBRZYŃ
Tel (56) 683-54-01

ZBIORCZA PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW

„ANTONIEWO 2”

Eksploatuje: URZĄD GMINY GOLUB-DOBRZYŃ
Tel (56) 683-54-01

Na rurze wentylacyjnej z komór przepompowni umieścić emaliowane tabliczki informacyjne o wymiarach około 210 × 297mm z napisem określającym głębokość danej komory j.n.:

ZBIORNIK CZERPALNY

— głębokośćm

odpowiednio dla przepompowni „Antoniewo 1” – 3,36m, „Antoniewo 2” – 4,86m.
Na rurze wentylacyjnej z komór zasuw umieścić analogiczne tabliczki o treści :

KOMORA ZASUW

— głębokość 2,88 m

12. KOMORA POMIAROWA

Komorę pomiarową zaprojektowano z kręgów żelbetowych $\varnothing_{\text{wewn}}$ 1,50m wysokości 0,5 i 1,0m, kręgu z gotowym dnem wysokości 1,0m, płyty pokrywowej żelbetowej typu U $\varnothing$ 1800×600×600mm. Kręgi powinny być wykonane z betonu klasy C35/45 (B45) o wodoszczelności W8, zaleca się kręgi produkcji „ALSYBET” Kurzętnik.

Dno komory wykonać należy z betonu C16/20 (B20) na warstwie tłucznia gr. 0,3m. Pomiędzy betonem, a tłuczniem ułożyć należy folię budowlaną PE gr. 0,2mm.

W dnie komory zaprojektowano zagłębienie odwadniające 400 × 300 × 400mm z blachy stalowej kwasoodpornej, w którym zamontować należy pompkę odwadniającą, np. typu Best One firmy Ebara. W ścianach bocznych zagłębienia wykonać należy szczeliny pionowe co 50mm (szer. 2mm i wys. 100mm). Przewód odwadniający od pompki należy włączyć poprzez wspawany odcinek rury $\varnothing$ 33,7×2,0mm ze stali kwasoodpornej w jeden z przewodów tłocznych $\varnothing$ 108×2,0 mm.

Na przewodzie odwadniającym (wąż elastyczny spiralnie zbrojony z polichlorku winylu) $\varnothing_{\text{wewn}}$ 25mm zamontować zawór zwrotny kulowy gwintowany, np. prod. Jafar typ 6616 oraz zawór kulowy odcinający ze stali kwasoodpornej 1". Zagłębienie dla pompki odwadniającej przykryć pokrywą z blachy ze stali kwasoodpornej z uchwytem i z naciętymi otworami lub kratką pomostową z tworzywa sztucznego.

Ściany studni od zewnątrz ocieplić styropianem gr. 5cm z tynkiem mrozoodpornym. Strop natomiast poprzez przyklejenie od spodu płyt ze styroduru o gr. 7cm.

Zamontować właz stalowy kwasoodporny 600 × 600mm, zamykany na kłódkę, ocieplony od wewnątrz, z kominkiem wywiewnym lub ze szczeliną na obwodzie.

Wokół studni i zasuw wykonać opaskę z betonu wodoszczelnego W8 gr. 10cm lub z kostki betonowej gr. 6cm na podsypce piaskowo – cementowej.

Instalację w komorze wykonać z rur stalowych kwasoodpornych gr. 2,0mm. Przejście z rur PCW PN 10 $\varnothing$ 160mm na rury stalowe $\varnothing$ 159,0 × 2,0mm wykonać należy przed komorą, dodatkowo zmniejszyć ich średnicę na $\varnothing$ 108,0mm. Na przewodach zamontować przepływomierz elektromagnetycznych DN 100, np. prod. ENKO typ MPP 04.

Na wejściu i wyjściu przewodów tłocznych ze studni wykonać zaparcie rur o ściany studni poprzez przyspawanie do nich ramienia wykonanego z kątownika 40 × 40 × 3mm w kształcie litery L o długości ramion 150 × 80mm (przyspawać dłuższym ramieniem do rury).

Przed i za komorą na przewodzie tłocznym zamontować zasuwę nożową DN150 do zabudowy w ziemi np. Jafar Jasło zakończonych trzpieniem i skrzynką uliczną żeliwną.

13. STUDNIA ROZPREŻNA Z NEUTRALIZATOREM ODORÓW

Długość przewodów tłocznych wyniesie 1,9 km a ich pojemność około 33,6 m³.

W pierwszych latach eksploatacji, gdy będzie podłączonych tylko około 30 domków jednorodzinnych i 1 zakład przemysłowy ścieki będą przepływać przez przewód tłoczny ponad dobę.

Przy tak długim przebywaniu w zamkniętej ciśnieniowej rurze ścieki będą zagniwać.

W czasie zagniwania, czyli fermentacji beztlenowej pojawiają się w ściekach produkty rozkładu materii organicznej. Część z nich wydostając się do atmosfery, na wylocie przewodu tłoczego do kanalizacji grawitacyjnej wytworzyłaby nieprzyjemne zapachy czyli odory.

Głównym składnikiem odorów jest siarkowodór. Jeśli wydzielalby się on z kanalizacji może on przy małym wietrze snuć się przy ziemi na znaczne odległości i stwarzać dużą uciążliwość dla mieszkańców.

Z tego względu zaprojektowano neutralizację odorów poprzez napowietrzanie ścieków w końcowym odcinku przewodu odprowadzającego ścieki pracującego jak kanał grawitacyjny i przepuszczanie powietrza, zasysanego z nad ścieków, poprzez studnię rozprężną, przez neutralizator odorów.

Napowietrzanie ścieków spowoduje, że siarkowodór rozpuszczony w ściekach będzie łączył się z rozpuszczonym tlenem (w powietrzu łączy się tylko w wysokiej temperaturze podczas spalania).

Studnię rozprężną wykonać jako szczelną z kręgów żelbetowych ϕ 1,5 m. Zwrócić uwagę na uszczelnienie między pokrywą żelbetową, a ścianą studni i włazem. Właz winien być również szczelny. Proponuje się właz hermetyczny klasy D400 o korpusie pełno żeliwnym, a pokrywie wypełnionej betonem, prod. np. HYDRO – TOP (Tel. 0-52) 355 -50 -16; włazy rozprowadza firma BOHAMET Białe Błota k/Bydgoszczy Tel. 90-52) 320-39-00.

W celu ukierunkowania strumienia ścieków w dnie studni wykonać kinetę z betonu hydrotechnicznego C12/15 W6.

Studnię zabezpieczyć od wewnątrz przed korozją od kwasu siarkowego poprzez 3-krotne pokrycie wewnętrznych powierzchni żywicą epoksydową odporną na działanie kwasu siarkowego (karta żywicy w załączeniu).

Gazy ze studni rozprężnej będą tłoczone do neutralizatora przez wentylator chemoodporny o wyd. 400 m³/h przy sprężu 700 Pa, np. prod. Venture Industries typ LFS-2-180/62-055 T o mocy 0,55 kW. Wentylator należy zabezpieczyć przed kradzieżą poprzez wykonanie obudowy z blachy stalowej nierdzewnej gr. 1 mm. Osłonę należy przykręcić do pokrywy studni za pomocą kołków rozporowych. W dolnej i górnej części ścian należy wykonać kilka otworów nawiewno-wywiewnych w celu ochrony wentylatora przed przegrzaniem.

Neutralizator odorów należy ustawić na studni. Odprowadzenie gazów ze studni do neutralizatora wykonać pod stropem studni aby zmniejszyć ryzyko zalania neutralizatora ściekami w razie ich podpiętrzenia w kanalizacji.

Filtr do neutralizacji odorów winien mieć czynną pojemność ok. 300 l i przepustowość 450 m³/h. Filtr wypełnić węglem aktywnym przystosowanym do usuwania siarkowodoru i merkaptanów (tioli) do zalecanej wysokości.

Zapewnić samoczynne odprowadzenie skroplin z filtra i przewodów powietrznych.

Filtr należy ocieplić 10cm warstwą styropianu z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej. Należy używać pasków styropianu o szer ok. 17 cm. Przestrzeń między paskami wypełnić pianką montażową poliuretanową po założeniu poszczególnych segmentów płaszcza. Strop i pierwszy poziomy odcinek rury odpływowej ocieplić styrodurem i folią bąbelkową. Zapewnić zbliżoną grubość izolacji, a do wykonania płaszcza można użyć materiałów łatwych w rozbiórce np. samoprzylepnej folii aluminiowej. Cały płaszcz pomalować 3 razy odpowiednimi farbami antykorozyjnymi.

Bez ocieplenia duża ilość wykraplającej się z wilgotnego powietrza wody zalewałaby złożę i blokowałaby zdolność wymienną.

Oczyszczone powietrze będzie trafiać do atmosfery przez komin wentylacyjny o wysokości 8,8 m.n.p.t. Komin przymocować do studni rozprężnej za pomocą konstrukcji wsporczej zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Zasyfonowany odpływ skroplin z komina włączyć do studni rozprężnej. W celu zabezpieczenia skroplin w syfonie przed zamarznięciem, należy ułożyć nad nim styropian gr. 10 cm zawinięty w folię PE.

14. ROZRUCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW I NEUTRALIZATORA ODORÓW

Po wykonaniu obiektów należy przeprowadzić ich rozruch, w czasie którego należy między innymi:

- sprawdzić szczelność komory przepompowni;
- sprawdzić możliwość wprowadzenia i wyjmowania pomp po prowadnicach;
- sprawdzić szczelność połączenia dociskowego między pompą a stopą sprzęgającą;
- sprawdzić czy pod wlotem do pompy jest wymagana szczelina co najmniej 100 mm (często beton ze skosu spływa i zmniejsza tę szczelinę);
- przeprowadzić próbę szczelności przewodu tłocznego;
- po napełnieniu przewodu sprawdzić wydajność pompowni poprzez pomiar różnicy poziomów w pompowni przy wyłączonej i przy załączonej pompie i czasu pomiędzy pomiarami. Wydajność poszczególnych pompowni porównać z przewidywanymi wydajnościami podanymi w niniejszym opracowaniu. W przypadku znacznych różnic należy ustalić przyczynę. W szczególności wydajność pompowni nie może być mniejsza niż ta, przy której uzyskuje się prędkość samooczyszczenia $v = 0,8$ m/s w przewodzie tłocznym. Zbyt mała wydajność może świadczyć o zatkaniu przewodu tłocznego, co należy usunąć;
- sprawdzić pobór prądu przez silniki pomp i ustawić przełączniki termiczne na prąd o 10% wyższy niż pomierzony;
- sprawdzić przepływ powietrza do napowietrzania ścieków;
- zbadać zawartość siarkowodoru w ściekach wylatujących do komory rozprężnej. Nie powinno go być. Jeśli będzie on w ściekach zwiększyć stopień napowietrzania;
- opracować instrukcję obsługi obiektów;
- opracować rejestry wyników przeglądów przepompowni i neutralizatora;
- przeszkolić obsługę.

15. KOMPOSTOWNIK

Na terenie przepompowni ścieków, w narożniku ogrodzenia, wykonać kompostownik z bloczków betonowych $14 \times 25 \times 38$. Trzy ściany obiektu powinny wystawać 10cm powyżej terenu. Na dnie ułożyć płyty betonowe ażurowe na podsypce żwirowej gr. 30cm.

Zaprojektowano stopnie schodowe o szerokości 30cm i wysokości 17cm. Dwa stopnie wykonać należy z bloczków betonowych $14 \times 25 \times 38$ i wylewki betonowej gr. 3cm. Na ostatni zastosować obrzeże trawnikowe $6 \times 20 \times 100$, które łączyć się będzie z płytami betonowymi chodnikowymi ułożonymi na terenie przepompowni ścieków. Schody wykonać na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 i piaskowej gr. 5cm.

Pod dnem kompostownia ułożyć drenaż z rur drenarskich PCW, PE lub PP o średnicy wewnętrznej co najmniej 100mm owiniętych geowłókniną.

Poza obiektem zastosować rurę szczelną kanalizacyjną PCW Ø 110mm. Rurociąg włączyć do projektowanej kanalizacji sanitarnej trójnikiem z góry. Przewód prowadzić należy ze spadkiem 25‰.

16. WYTYCZNE W ZAKRESIE STEROWANIA I SYGNALIZACJI STANÓW AWARYJNYCH W PRZEPOMPOWNIACH ŚCIEKÓW

16.1. Sterowanie przepompowni

Zadaniem układów automatyki na każdej z przepompowni jest sprawne sterowanie dwoma pompami o mocy 7,5 kW, $I_n=18A$ oraz miejscowe i zdalne sygnalizowanie aktualnego stanu technicznego przepompowni.

Załączenie pompy w przepompowni nastąpi po osiągnięciu stanu poziomu załączenia a wyłączenie po określonym czasie liczonym od zaniku poziomu załączenia.

Przepompownię ścieków zaprojektowano wyposażać w sterownik PLC wyposażony w 14 wejść i 10 wyjść wraz z panelem operatorskim oraz z modułem komunikacji GSM/GPRS. Zestaw winien umożliwiać wysyłanie, odbieranie i poprawne wykonanie poleceń przesyłanych drogą SMS lub poprzez transmisję GPRS do wybranego przez Inwestora serwera monitoringu i telemetrii sieci wod-kan.

Do nadzorowania pracy silników pomp zastosować elektroniczne zabezpieczenia chroniące przed suchobiegiem, pracą niepełnofazową, asymetrią prądu itp. (tzw. elektroniczny termik). W tym celu w obwodzie siłowym i sterowania obu pomp przewidziano zastosować elektroniczne zabezpieczenie silników pomp np. typu miniMUZ-SR20 prod. JM-TRONIK Warszawa, marketing@jmtronik.pl (22) 516 66 66.

Do rozruchu pomp zastosować energoelektroniczne rozruszniki (softstart). Sterowanie softstartów winno posiadać sygnał zakończenia rozruchu – pracy pompy z napięciem sieciowym. Wartość ograniczenia prądu rozruchowego ustalić przy rozruchu. Jako wartość wyjściową przyjąć 2 krotność prądu znamionowego pompy. Nastawiona wartość winna być poprawnie skoordynowana z wielkością zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych w złączu kablowym aby nie doprowadzić do ich zadziałania. Do obliczeń doboru zabezpieczeń prąd rozruchowy przyjęto jako 3 krotność prądu znamionowego. Współpracujący ze sterownikiem moduł GSM będzie sygnalizował niezdolność do pracy przepompowni (awaria pompy, wysoki poziom awaryjny, zanik napięcia zasilającego pompownię dłuższy niż 15 minut). umożliwiał zdalną zmianę wybranych ustawień w programie sterownika **Przepompownia może być załączona na dwa zasadnicze sposoby:**

- **Automatycznie** w zależności od poziomu ścieków przez sterownik PLC, załączy pompę nr 1 lub nr 2. Pompy załączane będą tak, aby w ciągu doby jedna z nich, wybrana przez operatora pracowała min. 80% czasu, a druga do 20%. Wyboru pompy zasadniczej operator dokonać może z pulpitu lub zdalnie.
- **Ręcznie** przez pracownika obsługi.

UWAGA! Przy pracy w sterowaniu **ręcznym** przepompownia może pracować:

- a. **cyklicznie (półautomatycznie, bez udziału sterownika)** w zależności od poziomu załączenia/wyłączenia zależnego od wyłącznika pływakowego LAH. Jest to potrzebne np. w przypadku awarii sterownika PLC, na czas jego wymiany.
- b. **z pominięciem sygnałów poziomu**, jeśli przytrzymany zostanie przycisk pokrętny START / RESET ZABEZPIECZEŃ. Możliwe jest wypompowanie ścieków do poziomu ssania pompy (o ile nie zadziała wcześniej jej elektroniczne bądź wewnętrzne zabezpieczenie)

Załączanie i wyłączanie pomp następować będzie przez sygnały z sond czujników poziomu ścieków, zamontowanych na odpowiednich głębokościach – zgodnie z częścią rysunkową .

Nie stosować fabrycznych sond.

Wykonać je z prętów kwasoodpornych $\varnothing 8\text{mm}$ długości 1,2m, których jeden koniec należy zaokrąglić drugi zaś nagwintować na długości 30mm. Do pręta przymocować przewód elektryczny miedziany –linkę o przekroju co najmniej 4mm^2 poprzez wykonanie na końcu linki pętli, oblutowanie jej i zaciśnięcie pomiędzy dwie nakrętki i podkładki kwasoodporne M-6 na końcu pręta. Połączenie pręta z linką szczelnie zaizolować taśmą samowulkanizującą (w przeciwnym wypadku linka urwie się pod wpływem korozji).

Zamiast sondy odniesienia analogicznie przymocować linkę do kwasoodpornej przewodnicy pompy w sposób nie utrudniający wyciągania pompy. Sondy umocować z sposób zapewniający skuteczną izolację i możliwość regulacji położenia. (Zaleca się mocowanie w dławkach elektrycznych zamocowanych do listwy z tworzywa sztucznego – np. polipropylen, PE, w ostateczności PCW).

Sondy powinny znajdować się w odległości co najmniej 15cm od siebie i innych elementów pompowni. Nie powinny utrudniać wchodzenia do przepompowni i wyjmowania pomp.

Oprócz sondy poziomu przewidziano zastosowanie jednego wyłącznika pływakowego (w projekcie branży elektrycznej) sygnalizującego awaryjnie wysoki poziom. Zaprojektowany wyłącznik będzie dotykał do ścieków tylko sporadycznie więc nie będzie wymagał oczyszczania i jego zastosowanie pozwala na uzyskanie sygnału o poziomie awaryjnym po zaniku zasilania w energię elektryczną. Jeśli zastosowano by wyłączniki takie do załączania i wyłączania pomp stale zanurzone w ściekach wymagałyby one częstego oczyszczania, gdyż szybko obrastają one tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami.

UWAGA :

Po uzyskaniu zgody inwestora dopuszcza się zastosowanie wyłączników pływakowych zamiast sond.

Przewody elektryczne od pomp wprowadzić do szafki przyłączeniowej w sposób zapewniający łatwą wymianę pompy w okresie zimowym. W tym celu należy je wprowadzić z wnętrza pompowni do szafki poprzez odrębny przepust z rury osłonowej o średnicy wewnętrznej co najmniej 50mm, stosując na załamaniach łagodne łuki o promieniu gięcia co najmniej 300mm.

16.2.Sygnalizacja i transmisja danych

Konieczne jest zapewnienie łączności telefonicznej lub radiowej od przepompowni do oczyszczalni ścieków lub pracowników odpowiedzialnych za pracę całości sieci kanalizacyjnej. Obowiązek wyposażenia w łączność wynika z obowiązujących przepisów (Rozp. Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z 1 października 1993 r.),

W przepompowni zaprojektowano optyczną sygnalizację miejscową oraz wysyłanie komunikatów SMS, bądź opcjonalnie transmisję najważniejszych bieżących parametrów pracy do systemu telemetrycznego.

Sygnalizacja miejscowa

Po załączeniu, sygnalizowane winno być załączenie danej pompy, lampką zieloną.

Awaria pompy sygnalizowana jest przez lampę na maszcie oraz przez lampkę awarii danej pompy znajdującą się na drzwiach szafki sterowniczej.

Sygnalizować należy następujące stany:

- załączenie pompy
- wysoki poziom awaryjny ścieków LAH
- niezdolność do pracy pompy (pompa wyłączona awaryjnie, pompa nie załączyła się)
- awarię czujnika poziomu ścieków (gdy poziom ścieków podnosi się do poziomu pływaka a czujnik konduktometryczny nie wskazuje poziomu załączenia)
- dla każdej z pomp zastosować licznik czasu pracy

Sygnalizacja zdalna

- wysoki poziom awaryjny ścieków LAH
- awaria czujnika poziomu ścieków lub pomp (załączenie pompy dopiero przez poziom LAH)
- czas pracy każdej z pomp – po 2 liczniki (dobowy i stały, niekasowalny)
- zadziałanie czujnika IR, gdy nie wyłączono alarmu (próba włamania)
- otwarcie drzwi szafki, gdy nie wyłączono alarmu (włamanie)
- otwarcie pokrywy komory przepompowni ścieków, gdy nie wyłączono alarmu (włamanie)

17. OGÓLNE WYTYCZNE PROWADZENIA ROBÓT

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz zgodnie z przepisami, obowiązującymi w tym zakresie w tym przepisami BHP. Należy zapewnić zinwentaryzowanie przez uprawnionych geodetów przewodów podziemnych i kable w stanie odkrytym a obiektów po całkowitym ich wykonaniu. Inwentaryzację zgłosić do zarejestrowania do państwowych służb geodezyjnych. Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do porządku.

18. WYKAZ URZĄDZEŃ, NIETYPOWEJ ARMATURY I SPRZĘTU

18.1. PRZEPOMPOWIA ZBIORCZA „ANTONIEWO 1”

Lp.	Nazwa urządzenia, armatury lub sprzętu	Ilość (szt.)	Parametry techniczne	Wymagania funkcjonalne	Zalecane urządzenie, armatura, sprzęt		Przykładowe inne urządzenie, armatura, sprzęt	
					Producent	Typ	Producent	Typ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pompa zatapialna dla przepompowni ścieków”	2 w tym 1 rezerwowa	Wydajność 14 l/s =50 m³/h Wysokość podnoszenia 18,3 m. sł. w. Sprawność min 50%.Co najmniej 1,5kW zapasu mocy silnika do pobieranej przez pompę.	Pompa zatapialna do ścieków socjalno – bytowych. Połączenie z przewodem tłocznym za pomocą stopy sprzęgającej. Wewnętrzne zabezpieczenie termiczne. Swobodny przelot min. 75 mm. Odporna na zatykanie lub blokowanie częściami włóknistymi.	Hidrostał Polska Sp. z o.o. Golanki 11a 09-452Blichowo tel (0-24) 267-33-50 fax. (0-24) 267-33-51	COCQ-M1+CNYT2 z silnikiem N=7,5 kW In= 18 A		
2	Stopa sprzęgająca ϕ 100 do pompy j.w.	2	-	Możliwość samoczynnego podłączenia pompy do układu tłocznego	j.w.	-		
3	Zasuwa żeliwna DN 200 mm z obudową i skrzynką uliczną	1	ciśn. nom. 1,6 MPa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna z wygumowanym klinem i bosymi końcami ϕ 200 mm do ścieków, umożliwiała ewentualne zamknięcie dopływu ścieków do przepompowni	Fabryka Armatur „JAFAR”, 38-200 Jasło, ul. Kadyiego 12 tel. (13) 442-90-41 dział handlowy (13) 442-90-41 wew.111	2111 NBR	Fiszer Brodnica, ul. Sikorskiego 60A, 87-300 Brodnica tel. (0-56)49-833-21	dowolny
4	Zawór zwrotny kulowy DN 100 mm kolanowy	2	ciśn. nom. 1,0 Mpa, temp. pracy 40 °C	Zawór zwrotny kulowy kolanowy ø 100 mm kołnierzowy do ścieków, zapobiega cofaniu się pompowanym ściekom, odporny na duże zanieczyszczenia w ściekach. W stanie otwartym zapewniający pełen przelot.	j.w.	6011	—	—
5	Zasuwa żeliwna ϕDN 100 mm	2	ciśn. nom. 1,6 MPa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna ϕ 100 mm kołnierzowa z wygumowanym klinem – wykonanie 2 do ścieków, umożliwia ewentualne zamknięcie przepływu ścieków z przepompowni	j.w.	2111 NBR	„Tofama” Toruń, ul. M.C. Skłodowskiej 60A, 87-100 Toruń	126 – dla wody przemysłowej
6	Zasuwa żeliwna DN 50 mm	1	ciśn. nom. 1,6 MPa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna ϕ 50 mm kołnierzowa z wygumowanym klinem – wykonanie 2 do ścieków, umożliwia odwodnienie komory osadnika tłuszczu i piasku	j.w.	2111 NBR	„Tofama” Toruń, ul. M.C. Skłodowskiej 60A, 87-100 Toruń	126 – dla wody przemysłowej
7	Zasuwa żeliwna DN 80 mm. z obudową i skrzynką uliczną	2	ciśn. nom. 1,6 MPa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna ϕ 80 mm kołnierzowa z wygumowanym klinem – wykonanie 2 do ścieków, umożliwia mieszanie osadów w przepompowni ścieków lub płukanie przewodu tłocznego	j.w.	2111 NBR	„Tofama” Toruń, ul. M.C. Skłodowskiej 60A, 87-100 Toruń	126 – dla wody przemysłowej

18.2. PRZEPOMPOWNIA ZBIORCZA „ANTONIEWO 2”

Lp.	Nazwa urządzenia, armatury lub sprzętu	Ilość (szt.)	Parametry techniczne	Wymagania funkcjonalne	Zalecane urządzenie, armatura, sprzęt		Przykładowe inne urządzenie, armatura, sprzęt	
					Producent	Typ	Producent	Typ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pompa zatapialna dla przepompowni ścieków”	2 w tym 1 rezerwowa	Wydajność 14 l/s =50 m³/h Wysokość podnoszenia 20,5 m. sł. w. Sprawność min 50%.Co najmniej 1,5kW zapasu mocy silnika do pobieranej przez pompę.	Pompa zatapialna do ścieków socjalno – bytowych. Połączenie z przewodem tłocznym za pomocą stopy sprzęgającej. Wewnętrzne zabezpieczenie termiczne. Swobodny przełot min. 75 mm. Odporna na zatykanie lub blokowanie częściami włóknistymi.	Hidrostat Polska Sp. z o.o. Golanki 11a 09-452Blichowo tel (0-24) 267-33-50 fax. (0-24) 267-33-51	COCQ-M1+CNYT2 z silnikiem N=7,5 kW In= 18 A	—	—
2	Stopa sprzęgająca ϕ 100 do pompy j.w.	2	-	Możliwość samoczynnego podłączenia pompy do układu tłocznego	j.w.	—	—	—
3	Zasuwa żeliwna DN 200 mm z obudową i skrzynką uliczną	1	ciśn. nom. 1,6 MPa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna z wygumowanym klinem i bosymi końcami ϕ 200 mm do ścieków, umożliwia ewentualne zamknięcie dopływu ścieków do przepompowni	Fabryka Armatur „JAFAR”, 38-200 Jasło, ul. Kadyiego 12 tel. (13) 442-90-41 dział handlowy (13) 442-90-41 wew.111	2111 NBR	Fiszler Brodnica, ul. Sikorskiego 60A, 87-300 Brodnica tel. (0-56)49-833-21	dowolny
4	Zawór zwrotny kulowy DN 100 mm kolanowy	2	ciśn. nom. 1,0 Mpa, temp. pracy 40 °C	Zawór zwrotny kulowy kolanowy ϕ 100 mm kołnierzowy do ścieków, zapobiega cofaniu się pompowanym ściekiem, odporny na duże zanieczyszczenia w ściekach. W stanie otwartym zapewniający pełen przełot.	j.w.	6011	—	—
5	Zasuwa żeliwna DN 100 mm	2	ciśn. nom. 1,6 Mpa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna ϕ 100 mm kołnierzowa z wygumowanym klinem – wykonanie 2 do ścieków, umożliwia ewentualne zamknięcie przepływu ścieków z przepompowni	j.w.	2111 NBR	„Tofama” Toruń, ul. M.C. Skłodowskiej 60A, 87-100 Toruń	126 – dla wody przemysłowej
6	Zasuwa żeliwna DN 50 mm	1	ciśn. nom. 1,6 Mpa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna ϕ 50 mm kołnierzowa z wygumowanym klinem – wykonanie 2 do ścieków, umożliwia odwodnienie komory osadnika tłuszczu i piasku	j.w.	2111 NBR	„Tofama” Toruń, ul. M.C. Skłodowskiej 60A, 87-100 Toruń	126 – dla wody przemysłowej
7	Zasuwa żeliwna DN 80 mm. z obudową i skrzynką uliczną	2	ciśn. nom. 1,6 Mpa, temp. pracy 70 °C	Zasuwa żeliwna ϕ 80 mm kołnierzowa z wygumowanym klinem – wykonanie 2 do ścieków, umożliwia mieszanie osadów w przepompowni ścieków lub płukanie przewodu tłocznego	j.w.	2111 NBR	„Tofama” Toruń, ul. M.C. Skłodowskiej 60A, 87-100 Toruń	126 – dla wody przemysłowej

18.3. KOMORA POMIAROWA

Lp.	Nazwa urządzenia, armatury lub sprzętu	Ilość (szt.)	Parametry techniczne	Wymagania funkcjonalne	Zalecane urządzenie, armatura, sprzęt		Przykładowe inne urządzenie, armatura, sprzęt	
					Producent	Typ	Producent	Typ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Przepływomierz elektromagnetyczny	1	DN 100	Dokładność pomiaru $\pm 1\%$ przy prędkości $0,1 \div 0,5$ m/s a $\pm 0,5\%$ przy prędkości $0,5 \div 10$ m/s. Wymagane dokumenty legalizacyjne zgodne z przepisami miar i wag dla urządzeń służących do rozliczeń. Pomiar i sumowanie przepływu w obu kierunkach	ENKO 44-101 Gliwice ul. Dojazdowa 10 tel. (32) 232 18 36 firma@enko.gliwice.pl www.enko.gliwice.pl	MPP 04	APLISENS S.A. ul. Morelowa 7 03-192 Warszawa Tel. (22)814-07-77 aplisens@aplisens.pl www.aplisens.pl Endress+Hauser Polska Sp. z o.o. ul. Piłsudskiego 49-57 50-032 Wrocław Tel. (071) 780-37-00 Fax (071)780-37-60 www.pl.endress.com	
2	Zasuwa nożowa DN 150 mm	2	DN 150	Zasuwa nożowa do zabudowy w ziemi	Fabryka Armatur „JAFAR”, 38-200 Jasło, ul. Kadyiego 12 tel. (13) 442-90-41 dział handlowy (13) 442-90-41 wew.111	2006	—	—
3	Łącznik uniwersalny kołnierzy DN 100	1	DN 100 PN 10		Przedsiębiorstwo MAK Brzezińska 38, 92-103 Łódź tel. (42) 656 60 16-17	2203L	—	—
4	Pompa zatapialna	1	0,25kW	Pompa z wyłącznikiem pływakowym	EBARA Pompy Polska Sp. z o.o. Ul. Działkowa 115 02-234 Warszawa	Best One	—	—
5	Zawór kulowy zwrotny gwintowany DN 25	1	DN 25	Zawór kulowy zwrotny gwintowany do ścieków	Fabryka Armatur „JAFAR”, 38-200 Jasło, ul. Kadyiego 12 tel. (13) 442-90-41 dział handlowy (13) 442-90-41 wew.111	6616	—	—
6	Łącznik rurowo – kołnierzy DN 150	2	PN 10 DN 150	Łącznik powinien zapewnić możliwość połączenia ze sobą bosego końca rury z kołnierzem. Do stworzenia luzu montażowego ułatwiającego demontaż armatury.	Fabryka Armatur „JAFAR”, 38-200 Jasło, ul. Kadyiego 12 tel. (13) 442-90-41 dział handlowy (13) 442-90-41 wew.111	9104	Przedsiębiorstwo MAK Brzezińska 38, 92-103 Łódź tel. (42) 656 60 16-17	

OBLICZENIA HYDRAULICZNE I DOBÓR POMP

DO PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW Ksi ANTONIEWO
Gmina GOLUB-DOBRYNIA

Gmina GOLUB-DOBRZA

[illegible]