

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- 1. Opis techniczny**
- 2. Obliczenia – bilans ścieków**
- 3. Dobór pompowni ścieków**
- 4. Informacja do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia**
- 5. Załączniki**
- 6. Plan zagospodarowania terenu**
- 7. Rysunki**
 1. Orientacja
 - 1.1 Mapa pogładowa
 2. Plan sytuacyjny
 - 2.1 – 2.12 Mapa w skali 1:1000 z naniesioną trasą projektowanej kanalizacji
 3. Profil podłużny projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej
 - 3.1 - 3.45 Profile w poszczególnych ulicach
 4. Profil rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej
 - 4.1 Pompownia P1
 - 4.2 Pompownia P2
 5. Studzienki rewizyjne DN 1200
 - 5.1 Studzienki rewizyjne DN 1200 kaskadowe
 6. Studzienki rewizyjne DN 425
 7. Bloki oporowe na rurociągu tłocznym
 8. Profil projektowanych przyłączy wodociągowych do pompowni
 - 8.1 Pompownia P1
 - 8.2 Pompownia P2
 9. Zabezpieczenie wykopów
 10. Odwodnienie wykopów
 11. Schemat zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia kolidującego z realizacją robót
 12. Studzienka prefabrykowana czyszczaka na rurociągu tłocznym
 13. Studzienka prefabrykowana odpowietrznika na rurociągu tłocznym
 14. Pompownia P1
 15. Pompownia P2
- 8. Obliczenia wytrzymałościowe rur**

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlano – wykonawczego budowy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej z przepompowniami [etap I] w m. Dobrzyca

1. Dane ogólne

1.1 Inwestor i użytkownik

Inwestorem budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, rurociągów tłocznych oraz przepompowni ścieków jest Urząd Gminy w Dobrzycy. Użytkownikiem projektowanej inwestycji będzie Zakład Komunalny Gminy Dobrzyca.

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy na budowę kanałów sanitarnych grawitacyjnych wraz z przyłączami, przepompowni ścieków i rurociągów tłocznych w miejscowości Dobrzyca.

Zadaniem projektowanych kanałów będzie odebranie ścieków bytowo gospodarczych z istniejącej i planowanej zabudowy w Dobrzycy z włączeniem do istniejącej sieci kanalizacyjnej w ulicach Jarocińskiej, Bulsiewicza i dalej do gminnej oczyszczalni ścieków w Dobrzycy. Opracowanie obejmuje obszar miejscowości Dobrzyca nie posiadający systemu kanalizacji sanitarnej.

1.3 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora – Urząd Gminy w Dobrzycy
- Program kanalizacji sanitarnej dla gminy Dobrzyca opracowany przez Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno Ściekowej BIPROWOD Wrocław w 2002 roku
- Projekt wykonawczy kanalizacji sanitarnej w ul. Jarocińskiej i w ul. A. Blusiewicza w Dobrzycy opracowany jw. w 2003 roku
- Mapa sytuacyjno wysokościowa
- Mapa stanu prawnego
- Warunki techniczne na budowę kanalizacji
- Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu
- Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych projektowanej inwestycji
- Technologia przepompowni ścieków
- Badania geotechniczne gruntu
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wizja lokalna w terenie

1.4 Istniejące zagospodarowanie i uzbrojenie terenu

Wieś Dobrzyca o charakterze miejskim położona jest w powiecie pleszewskim na Wysoczyźnie Kaliskiej rozciętej doliną Patoki na skrzyżowaniu dróg powiatowych z Ostrowa do Jarocina, oraz z Pleszewa do Krotoszyna.

Dobrzyca zamieszkała jest przez ca 2700 mieszkańców.

Rejon projektowanej inwestycji zagospodarowany jest pod budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne z budynkami jedno i dwukondygnacyjnymi typu willowego, budynkami w zwartej zabudowie miejskiej, oraz budynkami zagrodowymi gospodarstw wiejskich.

Większość posesji jest zabudowana. Plan zagospodarowania przestrzennego przewiduje utrzymanie istniejącego charakteru zabudowy z dalszą intensyfikacją wykorzystania terenu.

W ulicach i drogach przechodzących przez Dobrzycę znajduje się sieć wodociągowa, gazowa, kable energetyczne i telekomunikacyjne, oraz fragmentaryczna kanalizacja deszczowa.

Teren jest poprzecinany ciekami wodnymi, rowami melioracyjnymi i siecią drenażu będących w gestii Gminnej Spółki Wodnej w Dobrzycy i WZMiUW.w Poznaniu.

W omawianym rejonie nie ma kanalizacji sanitarnej. Ścieki bytowo – gospodarcze odprowadzane są do przydomowych szamb i okresowo wywożone.

Przebieg istniejącego uzbrojenia w ulicach pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 2.

1.5 Ukształtowanie terenu i budowa geologiczna

Rejon planowanej inwestycji leży na terenie wyniesionym 108,00 – 149,00 m n.p.m.

Do zbadanej głębokości tj. 2,5 – 6,0 m p.p.t. stwierdzono utwory czwartorzędowe plejstoceny i holoceny.

Plejstocen wykształcony został w postaci glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskiego oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych.

Holocen reprezentowany jest przez bagienne muły i piaski próchnicze.

Grunty nasypowe zostały stwierdzone do głębokości 0,4 – 2,6 m p.p.t. W ich składzie przeważają luźne piaski próchnicze.

Grunty rodzime są zróżnicowane pod względem rodzaju i stanu – patrz dokumentacja geotechniczna.

W czasie wierceń wykonywanych w listopadzie 2006 r. panowały ogólnie średnie stany wód gruntowych.

Teren jest drenowany przepływającym południkowo ciekami Patoki.

W podłożu dominują trudnoprzepuszczalne grunty gliniaste.

Do zbadanej głębokości 2,5 – 6,0 m p.p.t. stwierdzono głównie wodę śródglinową, wypełniającą liczne przewarstwienia piaszczyste na głębokości 0,8 – 3,50 m p.p.t. Przewiduje się możliwość wahań zwierciadła wody w granicach do ok. 0,5 m. Dodatkowo po wiosennych roztopach i długotrwałych opadach woda opadowa może pojawiać się na stropie gruntów gliniastych.

Środowisko wodne nie jest agresywne w stosunku do betonu.

Do posadowienia bezpośredniego nie nadają się grunty nasypowe oraz organiczne zaliczane do grupy I. Pozostałe stwierdzone grunty wykazują

wystarczające parametry wytrzymałościowe do posadowienia bezpośredniego. Stanowią je grunty spoiste – zwałowe w stanie międko lub twardoplastycznym, oraz piaszczysto – żwirowe w stanie średnio zagęszczonym.

Odwodnienie wykopów w gruntach nawodnionych niespoistych przewidziano poprzez pompowanie z igłofiltrami, natomiast w gruntach gliniastych za pomocą pompowania bezpośrednio z dna wykopu.

Zgodnie z normą PN-B-02479 stopień złożoności warunków gruntowych zalicza się do grupy II.

2. Proponowane rozwiązanie projektowe

Projektowane kanały to 2 zlewnie kanalizacji grawitacyjnej przypisane do poszczególnych pompowni oraz 2 przepompownie ścieków z rurociągami tłocznymi łączącymi zaprojektowane kanały w jeden system dochodzący do studni rewizyjnych na istniejącym kanale sanitarnym w ul. Blusiewicza i Jarocińskiej i dalej do oczyszczalni ścieków w Dobrzycy.

Zgodnie z uzgodnieniami z Urzędem Gminy w Dobrzycy przewidziano do skanalizowania w etapie I Dobrzycę w granicach administracyjnych wsi.

2.1 Zlewnia pompowni P1

Zadanie obejmuje swoim zasięgiem kanalizację sanitarną grawitacyjną wraz z przyłączami do posesji i projektowaną pompownią zlokalizowaną przy ul. Pleszewskiej [skrzyżowanie z ulicą Ostrowską] na wysokości Stacji Paliw z rurociągiem tłocznym do ul. Blusiewicza – Jarocińskiej..

Na podstawie liczby mieszkańców zamieszkujących ten rejon wsi wykonano bilans ścieków sanitarnych. W wyniku przeprowadzonych obliczeń przyjęto ilość ścieków dopływających do pompowni $Q_s=15,43$ l/s.

2.1.1 Kanalizacja grawitacyjna

Kanalizacja grawitacyjna z rur PVC – U Ø 200 – 250 obejmuje całą Dobrzycę oprócz dzielnicy Nowy Świat co umożliwia podłączenie wszystkich posesji zlokalizowanych w tym rejonie.

2.1.2 Rurociąg tłoczny

Rurociąg tłoczny z rur PE Ø 110 o długości $l = 241$ m poprowadzony został od pompowni P1 do studni rozprężnej w ul. Jarocińskiej w rejonie skrzyżowania z ul. Bulsiewicza przed włączeniem do studni zlokalizowanej na istniejącym kanale sanitarnym.

2.2 Zlewnia pompowni P2

Zadanie obejmuje swoim zasięgiem kanalizację sanitarną grawitacyjną wraz z przyłączami do posesji i projektowaną pompownią zlokalizowaną przy ul. Krotoszyńskiej na wysokości nr 36 z rurociągiem tłocznym.

Na podstawie liczby mieszkańców zamieszkujących ten rejon wsi [Nowy Świat] wykonano bilans ścieków sanitarnych. W wyniku

przeprowadzonych obliczeń przyjęto ilość ścieków dopływających do pompowni $Q_s = 3,88 \text{ l/s}$

2.2.1 Kanalizacja grawitacyjna

Projektowana kanalizacja grawitacyjna z rur PVC-U Ø 200 obejmuje główny kanał poprowadzony w ul. Krotoszyńskiej do pompowni P2 w ul. Krotoszyńskiej wraz z kanałami bocznymi w ul. dochodzących do ul. Krotoszyńskiej co umożliwia podłączenie wszystkich posesji zlokalizowanych w tym rejonie.

2.1.2 Rurociąg tłoczny

Rurociąg tłoczny z rur PE Ø 110 o długości $l = 871,0 \text{ m}$ poprowadzony został od pompowni P2 do studni rozprężnej w ul. Krotoszyńskiej przed włączeniem do studni rewizyjnej na projektowanym kanale sanitarnym.

2.3 Przyłącza do posesji

Przyłącza do posesji zaprojektowano z rur PVC-U o jednolitej strukturze ścianki Ø 160 mm.

Do działek niezabudowanych i o nie ustalonym statusie prawnym przyłącza zaprojektowano do granicy działek z zabezpieczeniem przed napływem wód gruntowych do kanalizacji poprzez zastosowanie oryginalnych kształtek zaślepiających z uszczelkami.

Dla działek zabudowanych projektuje się wykonanie przyłącza jw. zakończonego studzienką inspekcyjną DN 425 na przyłączanej posesji w odległości 1,0 m od granicy posesji.

2.4 Uzbrojenie projektowanych kanałów

Uzbrojenie projektowanych kanałów stanowią studzienki rewizyjne o średnicy 1,2 m. Usytuowano je w miejscach umożliwiających podłączenie przykanalików. Posesje, dla których włączenie do studzienek jest niemożliwe, zostaną włączone bezpośrednio do kanału poprzez zamontowane trójniki.

Na planie sytuacyjno - wysokościowym zaznaczono miejsca zamontowania trójników i podejść dla podłączenia przykanalików z posesji. Odgałęzienia należy wyprowadzić do linii chodnika i zabezpieczyć przed napływem wód gruntowych stosując oryginalne kształtki zaślepiające z uszczelkami. Przykanaliki układać ze spadkiem 2 %.

2.5 Zestawienie charakterystycznych wielkości

- kanały grawitacyjne Ø250, $l = 948,5 \text{ m}$
- kanały grawitacyjne Ø200, $l = 14.449,5 \text{ m}$
- kanały tłoczne Ø 110, $l = 1.112 \text{ m}$
- przyłącza do posesji 671 szt. x 5,0 m = 3.355 m
- studnie rewizyjne Ø 1200 na sieci 404 szt.
- studnie inspekcyjne Ø 425 na przyłączach 671 szt.
- przepompownie 2 szt
- studnie rozprężne Ø 1200 na kanale tłocznym 2 szt.
- czyszczaki 7 szt.
- zawory na i odpowietrzające 5 szt.

- trójniki przyłączeniowe na sieci 530 szt.

3. Wykonawstwo

3.1 Kanały sanitarne grawitacyjne

Projektuje się wykonanie kanałów sanitarnych grawitacyjnych z rur kanałowych PVC-U klasy S o jednolitej strukturze ścianki Ø 200 o grubości 5,9 mm. i Ø 250 o grubości 7,3 mm Długość rur 6,0 m, połączenia kielichowe z uszczelkami.

Rury układane będą w wykopie wąsko przestrzennym, wykonanym mechanicznie lub w miejscach zagęszczenia istniejącego uzbrojenia wykonanym ręcznie z szalowaniem ścian na warstwie podsypki piaskowej grubości 10 cm obsypane piaskiem do wysokości 30 cm nad grzbiet rury. Podsypkę i obsypkę rurociągu zagęścić przez ubijanie mechaniczne do współczynnika zagęszczenia 0,95 wg Proctora.

Zagęszczenie podłoża i obsypki ma stworzyć właściwe warunki oparcia rury na gruncie i zapobiec nadmiernemu odkształceniu.

Całość wykopów zasypać gruntem rodzimym.

Wykonanie i odbiór kanału wykonać zgodnie z wymogami normy PN 84-B-10735.

3.2 Rurociągi tłoczne

Rurociąg tłoczny wykonany zostanie z rur PE 100 SDR 17 Ø 110 x 6,6 mm.

Połączenie wykonać za pomocą mufy elektrooporowej.

W miejscach zmiany kierunku trasy rurociągu należy wykonać bloki oporowe zgodnie z rysunkiem.

Studzienki dla zamontowania czyszczaka i zaworów na i odpowietrzających na trasie projektowanego rurociągu należy wykonać zgodnie z rysunkami załączonymi do projektu.

3.2.1 Zawory na- i odpowietrzające

Projekt przewiduje zastosowanie zaworów na- i odpowietrzających wyłącznie do pracy z medium silnie zanieczyszczonym ściekami.

Zawór zbudowany z dwóch komór dla każdego stopnia odpowietrzania [odpowietrzanie tzw. drobno-pęcherzykowe, oraz zgrubne].

Projektowany zawór dwustopniowy realizuje każdy ze stopni osobnym zespołem elementów: pływak, iglica, gniazdo.

Parametry hydrauliczne zaworów dobierane są na etapie realizacji dostawy do warunków pracy, lokalizacji i ciśnienia panującego w węźle montażu zaworu.

Regulacja parametrów hydraulicznych powinna być realizowana poprzez dobór:

- ciężaru i wyporności pływaków
- przekroju gniazda dyszy odpowietrzającej
- średnicy i kształtu iglicy pływaka

Zawór wyposażony jest w wolny nieograniczony przekrój dyszy odpowietrzającej, dostosowany do przepustowości każdego ze stopni odpowietrzania, oraz duży transparentny otwór rewizyjny

umożliwiający łatwy serwis i eksploatację bez konieczności pokrywy zaworu.

Korpus wykonany jest z żeliwa względnie ze stali i zaopatrzony w przyłącze kołnierzowe zgodnie z DIN 2501. Pokrycie antykorozyjne korpusu zaworu 3xPermacor-Du Pont min 450 um, RAL-6011.

Projekt przewiduje dostawę zaworów STRATE GmbH lub równoważnych.

Zawory na- i odpowietrzające zamontowane zostaną w studzienkach napowietrzająco - odpowietrzających wg. załączonego rysunku.

3.2.2 Czyszczaiki

W celu umożliwienia przeczyszczenia [płukania] rurociągu tłocznego projekt przewiduje w miejscach załamania trasy zamontowanie czyszczaków rewizyjnych typu CRS HA 100 z zaworem hydrantowym PN 10.

Przyjęto dostawę czyszczaków rewizyjnych COROL lub równoważnych o parametrach:

- ciśnienie robocze 1,0 Mpa
- średnica DN 100
- okno rewizyjne 250x100 mm
- długość zabudowy 500 mm
- materiał - czyszczak żeliwo sferoidalne [GGG] pokryte farbą epoksydową
- materiał – zawór hydrantowy ZH-52 odlew aluminiowy – stop AK 11, wrzeciono – Mo58
- zawór hydrantowy wkręcany z adaptorem wykonanym ze stali kwasoodpornej

Czyszczaki zamontowane zostaną w studzienkach rewizyjno-czyszczakowych wg. załączonego rysunku..

3.3 Studnie rewizyjne na sieci

Na projektowanym odcinku grawitacyjnym kanału sanitarnego wykonać studnie rewizyjne.

Projektuje się typowe rozwiązanie polegające na wykonaniu studni rewizyjnych prefabrykowanych o średnicy DN 1200 mm z betonu klasy $B \geq 45$ i o współczynniku wodoszczelności $W \geq 8$. Studnie zostaną wyposażone w gotowe koryta przepływowe z betonu klasy $B \geq 45$ o wysokości równej $\frac{3}{4}$ średnicy kanałów oraz w oryginalne pierścienie uszczelniające na wlotach i wylotach przęseł kanału.

Alternatywnie kinetę studni zastosować jako element prefabrykowany z wkładką z polipropylenu.

Przewiduje się zastosowanie systemu oferowanego przez firmę Predl Sp. z o.o. lub równoważnego.

Przejścia przez ściany studzienek zostaną wykonane jako szczelne i elastyczne za pomocą tulei kompensacyjnych zabezpieczających warunki nierównomiernego osiadania.

Przy włączaniu kanałów powyżej kinety studni nie sytuować otworów w miejscach łączenia kręgów na uszczelkę.

Studnie zostaną zakończone kręgiem konicznym o średnicy 600/1000 mm z włączem kanalizacyjnym z wyłożeniem betonowym o $P=40t$, klasa betonu $B \geq 45$.

Wewnątrz studni na złączach kręgów zabudować stopnie włączowe stalowe DN 30 mm w otulinie z tworzywa sztucznego.

Studnie rewizyjne wykonać i przeprowadzić ich odbiór techniczny zgodnie z wymogami normy PN-92-B-10729

4. Skrzyżowania i kolizje

Wszystkie krzyżujące się z wykopami przewody podziemne należy podwiesić. Linie energetyczne w miejscach skrzyżowania na czas prowadzenia robót wyłączyć spod napięcia.

Kable energetyczne, telefoniczne, sieci i przyłącza wodociągowe i gazowe zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projektowany kanał krzyżuje się z ciekami wodnymi, i drogami powiatowymi. W miejscach skrzyżowań ułożenie kanału nastąpi metodą bezwykopową przeciskami w rurach osłonowych z zachowaniem warunków podanych przez właścicieli.

5. Przepompownie

W celu optymalnego doboru pomp przyjęto maksymalny godzinowy dopływ ścieków sanitarnych wynikający z bilansu powiększony o 20%.

Dobór i zasada działania pompowni – tłoczni ścieków.

Do przepompowywania ścieków kanalizacyjnych zastosowano nowoczesne tłocznie typu AWALIFT firmy STRATE.

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 tłocznie eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi.

Rozmieszczenie poszczególnych zespołów na zewnątrz zbiornika w miejscach łatwo dostępnych zapewnia obsłudze higieniczne i bezpieczne warunki pracy.

Urządzenie odpowiada warunkom wymaganym w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Spełnia ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej.

W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii STRATE ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne służące separacji części stałych. Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłocznego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni.

Istota technologii STRATE polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek), ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłoczego.

W tym celu, wewnątrz zbiornika tłoczni są wbudowane tzw. separatory, w których następuje proces oddzielenia i czasowego magazynowania skratek. Podczyszczone w ten sposób ścieki wypełniają metalowy zbiornik tłoczni, a po jego napełnieniu za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych są przetłaczane do rurociągu tłoczego, wypływając po drodze z separatora wcześniej oddzielone skratki.

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.

Urządzenia produkowane wg opisanej technologii przez firmę STRATE stanowią wyposażenie przepompowni, są określane jako tłocznie ścieków i występują na rynku pod handlową nazwą AWALIFT.

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

Zasada działania tłoczni AWALIFT.

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki.

Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłoczego.

Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

I – napełnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,

II – pompowanie połączone z wypłukiwaniem wcześniej oddzielonych skratek.

Faza I NAPEŁNIANIE TŁOCZNI

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni. Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni.

Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni, trafiając do komory wstępnej tzw. rozdzielacza, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skratek,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni.

Pomiędzy rozdzielaczem a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są separatory stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skrutek. W tym celu każdy separator wyposażony jest w rozdzielcze kłapy zwrotne (po dwie w każdej komorze), sprężyste dociskane do występów lub kołków rozmieszczonych na jego bocznej ścianie. Układ ten stanowi swoisty rodzaj kraty, którego skuteczność jest definiowana wysokością i rozstawem wspomnianych występów.

Pojemność separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznię.

Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp.

Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator.

Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo do zadanego poziomu. Stopień napełnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,
- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności rurociągu tłocznego).

Faza II TŁOCZENIE

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do zadanego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp.

Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp.

Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły

pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp.

Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemienną pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmuje pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych.

Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni.

Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze kłapy rozdzielające oraz klapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni.

Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skratek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń.

W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków.

Na uwagę zasługuje procedura wyłączenia zespołu pomp po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana sygnałem z czujnika wartości granicznych. Całkowite zatrzymanie pracy pompy jest poprzedzone tzw. „czasem dobiegu”. Na skutek niskiego poziomu ścieków w czasie dobiegu pompa zasysa dodatkowo powietrze i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej. Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. „Czas dobiegu” może być regulowany odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych.

Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta.

Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone wyłącznie powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. W konsekwencji należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, w szczególnych przypadkach wentylację mechaniczną, zapewniającą prawidłowe warunki pracy i eksploatacji zespołów pompowych i komory przepompowni. Przestrzeganie

reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni.

Tłocznie ścieków AWALIFT nie wymagają stałej, codziennej obsługi. System sterowania jest przystosowany do zdalnego nadzoru nad pracą tłoczni.

W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy.

Budowa pompowni – tłoczni ścieków.

Do przetłaczania ścieków sanitarnych, odprowadzanych z przynależnej zlewni kanalizacyjnej na podstawie wydanych warunków technicznych przez Zakład Komunalny oraz dokonanych obliczeń hydraulicznych w projekcie przyjęto jako pompownię-tłocznię ścieków STRATE typu AWALIFT 1/2 oznaczonej symbolem P-1 i P-2.

Do terenu przepompowni zaprojektowano przyłącze wodociągowe oraz przyłącze energetyczne, które objęte jest oddzielną dokumentacją projektową.

Tłocznia będzie umieszczona w studni prefabrykowanej, wodoszczelnej W8 z betonu B45 firmy MATBET, zabezpieczonej abizolem przed agresywną wodą gruntową.

Opróżnienie rurociągu tłocznego w przypadku awarii tłoczni będzie możliwe poprzez studnię odwadniającą i spustową zlokalizowaną na terenie.

Wszystkie elementy wyposażenia pompowni wykonać jako kwasoodporne (rurociąg tłoczny, wewnętrzny, dopływ grawitacyjny, drabinę, kratkę Wema).

Odwodnienie pompowe komory suchej ze studzienki 400 w dnie, za pomocą pompy LFP DRENA 61FEKA.

5.3 Pompownia – tłocznia P1 [Dobrzycal]

Dobrano tłocznię ścieków firmy STRATE typu AWALIFT 1/2 z pompami ST 65/80 – 175 z wirnikiem 3oKR i silnikiem 1,5 kW wg załączonych obliczeń hydraulicznych. Wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi: $Q = 32,85 \text{ m}^3/\text{h}$, a wysokość podnoszenia $H = 8,35 \text{ m}$. Średnica studni wyniesie 2,5 m, całkowita wysokość od dna do góry pokrywy 5,45 m.

- Lokalizacja ul. Pleszewska w rejonie skrzyżowaniu z ul. Ostrowską w Dobrzycy
- $Q_{hmax} = 14,70 \text{ m}^3/\text{h}$
- Rzędna terenu pompowni 138,75 m npm
- Rzędna wlotu kanału do pompowni 134,10 m npm
- Rzędna wylotu rurociągu tłocznego 136,53 m npm
- Rzędna włączenia rurociągu tłocznego 138,53 m npm
- Najwyższy punkt na trasie 138,53 m npm

- Długość rurociągu tłocznego 241 m

5.4 Pompownia – tłocznia P2 [Nowy Świat]

Dobrano tłocznię ścieków firmy STRATE typu AWALIFT 1/2 z pompami ST 65/80- 225 z wirnikiem 3oKR i silnikiem 3,0 kW wg załączonych obliczeń hydraulicznych. Wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi $Q = 23,80 \text{ m}^3/\text{h}$, a wysokość podnoszenia $H = 16,90 \text{ m}$. Średnica studni wyniesie 2,5 m, a całkowita wysokość od dna do góry pokrywy 4,25 m.

- Lokalizacja ul. Krotoszyńska na wysokości posesji nr 36 w Dobrzycy Nowym Świecie.
- $Q_{hmax} = 7,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Rzędne terenu pompowni 145,00 m npm
- Rzędne wlotu kanału do pompowni 141,55 m npm
- Rzędna wylotu rurociągu tłocznego 144,82 m npm
- Rzędna włączenia rurociągu tłocznego 146,50 m npm
- Najwyższy punkt na trasie 147,06 m npm
- Długość rurociągu tłocznego 871 m

6. Wytyczne wykonania komory przepompowni ścieków.

Komorę przepompowni ścieków należy realizować etapami:

- etap 1 – wykonanie płaszcza komory na terenie lub w płytkim wykopie powyżej zwierciadła wody gruntowej,
- etap 2 – zapuszczenie komory przez równomierne wybieranie ziemi z jej wnętrza koparką chwytakową; ewentualne przechyły wyrównywać przez podbieranie gruntu na krawędzi przeciwnej,
- etap 3 – po osiągnięciu przez zapuszczany płaszcz wymaganej niwelety należy zabetonować na surowo dno komory pod wodą przy użyciu specjalnego rękawa; po całkowitym związaniu i uzyskaniu wymaganej wytrzymałości należy wypompować wodę z wnętrza komory,
- ostateczne dno komory ukształtować z odpowiednimi spadkami w kierunku zagłębienia przystosowanego do montażu pompki do odwodnień; przygotowanie cokołu pod zbiornik tłoczni należy wykonać wg wskazań dostawcy wyposażenia przepompowni,
- etap 4 – montaż płyty pokrywowej (górnej).

Komorę wykonać zgodnie z zaleceniami producenta prefabrykatów.

6.1 Obliczenia statyczne wyporu studni pompowni

▪ Pompownia P1/1 – studnia Ø2500mm

Element	Ilość [szt]	Wysokość		Waga		Uwagi
		jedn. [mm]	całk. [mm]	jedn. [kg]	całk. [kg]	
Dennica betonowa	1	900	900	6000	6000	
Korek	1	500	500	-	4400	$V_{\text{korka}}=2,0\text{m}^3$; ciężar właściwy 2200 kg/m^3
Krag betonowy 500mm	1	500	500	1500	1500	
Krag betonowy 1000mm	3	1000	3000	3000	9000	
Zwężka betonowa	1	600	600	410	410	
Przykrywa żelbetowa	1	200	200	2950	2950	
Pierścień dystansowy	2	100	200	50	100	
Σ			5400mm		24260 kg	
Masa całkowita po uwzględnieniu wsp. zmniejszającego ze względu na zagłębienie w gruncie, $k=0,9$					21834 kg	

Poziom wody gruntowej, [m.n.p.m]	137,38
Poziom dna studni, [m.n.p.m]	133,39
Wysokość wody gruntowej w studni h , [m]	3,99
Przekrój poprzeczny studni A , [m ²]	4,91
Objętość wody V_w , [m ³]	19,6
Ciężar wody gruntowej w studni, [kg]	19576

Masa studni zabezpiecza ją przed wyniesieniem przez wody gruntowe

▪ **Pompownia P1/1 – studnia Ø2500mm**

Element	Ilość [szt]	Wysokość		Waga		Uwagi
		jedn. [mm]	całk. [mm]	jedn. [kg]	całk. [kg]	
Dennica betonowa	1	900	900	6000	6000	
Korek	1	500	500	-	4400	$V_{\text{korka}}=2,0\text{m}^3$; ciężar właściwy 2200 kg/m^3
Krag betonowy 500mm	1	750	750	1500	1500	
Krag betonowy 1000mm	4	1000	4000	3000	12000	
Zwężka betonowa	1	600	600	410	410	
Przykrywa żelbetowa	1	200	200	2950	2950	
Pierścień dystansowy	3	100	300	50	150	
Σ			6750mm		27260 kg	
Masa całkowita po uwzględnieniu wsp. zmniejszającego ze względu na zagłębienie w gruncie, $k=0,9$					24534 kg	

Poziom wody gruntowej, [m.n.p.m]	143,92
Poziom dna studni, [m.n.p.m]	140,42
Wysokość wody gruntowej w studni h , [m]	3,5
Przekrój poprzeczny studni A , [m ²]	4,91
Objętość wody V_w , [m ³]	17,2
Cieężar wody gruntowej w studni, [kg]	17172

Masa studni zabezpiecza ją przed wyniesieniem przez wody gruntowe

7. Projektowane przyłącza wodociągowe

Dla projektowanych pompowni zgodnie z warunkami technicznymi wymagane jest wykonanie przyłącza wodociągowego zakończonego hydrantem ogrodowym o średnicy 25 mm. Hydrant będzie wykorzystywany do płukania obiektów pompowni.

Przyłącze wodociągowe z rury PE Ø 50 mm przewidziano do każdej pompowni z wodociągu lokalnego przebiegającego w pobliżu. Trasę przyłącza pokazano na planach sytuacyjno – wysokościowych, a profile podłużne na rysunkach przyłączy wody.

8. Przyłącze elektryczne do przepompowni ścieków

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr RZD4/WP/5240700091/2007 i RZD4/WP/5240700101/2007 ENERGA wykona przyłącze zakończone złączem ZKtw/Ls w granicy działki. Instalacja wewnętrzna zostanie wykonana przez dostawcę pompowni i na tę część nie jest wymagane pozwolenie na budowę.

9. Uwagi końcowe

1. Całość robót przewidzianych do realizacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi dotyczącymi wykonania robót budowlano-montażowych, a w szczególności z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe, i przepisami BHP.
2. W miejscach skrzyżowań projektowanego odwodnienia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać ręcznie.
3. Wykopy wąsko przestrzenne zabezpieczyć szalowaniem dylami drewnianymi lub wypraskami stalowymi.
4. Odkryte istniejące kable i rurociągi zabezpieczyć na czas prowadzonych robót przez podwieszenie.
5. W trakcie robót ziemnych zwrócić uwagę na właściwe zagęszczenie wykopów, celem uniknięcia późniejszego nadmiernego osiadania gruntu.
6. Roboty ziemne w całości wykonać zgodnie z BN-83/8836-02.
7. Wyznaczenie lokalizacji osi kanału dokonane winno być przez uprawnionego geodetę, który dokona również niezbędną inwentaryzację powykonawczą przed zasypaniem wykopów.
8. Nadmiar ziemi z wykopów należy wywieźć na wskazane przez Inwestora składowisko, lub na najbliższe wysypisko komunalne.
9. Napotkane niezidentyfikowane uzbrojenie, którego nie ma na planie sytuacyjno – wysokościowym, zgłosić właścicielowi celem odpowiedniego zabezpieczenia.
10. Na czas wykonywania robót zabezpieczyć dojazdy do posesji i przejścia dla pieszych.
11. Po ułożeniu rurociągów w trakcie odbioru częściowego należy wykonać badanie szczelności przewodów:
 - badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z
 - PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej
 - PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej
 - PN-B-10725 dla przyłącza wodociągowego
 - szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa licząc od poziomu wierzchu rury.
 - szczelność przewodów tłocznych powinna zapewniać utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa [10 barów]
 - szczelność przewodu wodociągowego powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa [10 barów]
12. Na zakres prac objętych nn projektem wykonano jako część składową projektu kosztorysy inwestorskie i kosztorysy ślepe, pozwalające na przeprowadzenie postępowania przetargowego celem wyboru wykonawcy robót.

13. Projekt uwzględnia warunki zawarte w decyzji o ustaleniu inwestycji celu publicznego, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia, decyzji zezwalających na zajęcie pasa drogowego i decyzji udzielającej pozwolenia wodno prawnego na przekroczenie cieku Patoka.
14. Wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu wymagają zgody projektanta.

Opracował:
inż. Piotr Pospieszny

Janikowo, grudzień 2006