

Esko-Consulting Sp. z o. o.

65-454 Zielona Góra
ul. Sikorskiego 19,
tel. (0-68) 451 85 86,
fax. (0-68) 451 85 85,
e-mail: sekretariat@eskoconsulting.pl



ZADANIE: „Budowa pełnej infrastruktury technicznej wraz z drogami w miejscowości Zielątkowo i Chludowo, gmina Suchy Las”


LOKALIZACJA: Zielątkowo, gm. Suchy Las

OBIĘKT: PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW LPP-3

STADIUM: INSTRUKCJA ROZRUCHU

BRANŻA: Branża technologiczna

INWESTOR: Gmina Suchy Las ul. Szkolna 13, 6162-002 Suchy Las

AUTORZY	IMIĘ NAZWISKO	UPRAWNIENIA	DATA PODPIS
OPRACOWUJĄCY	mgr inż. Adam Ceglarek branża sanitarna		11.2017 r. 

SPIS TREŚCI

1. INWESTOR	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
3. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
4. CEL PROWADZENIA ROZRUCHU	3
5. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU	4
6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE	4
7. OGÓLNE ZASADY URUCHAMIANIA POMPOWNI I PRZYGOTOWANIA JEJ DO ROZRUCHU	10
8. FAZY ROZRUCHU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	13
9. WARUNKI TECHNICZNE ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU	15
10. WYTYCZNE BHP	15

ZAŁĄCZNIKI:

1. Wykres charakterystyki pompowni

CZĘŚĆ GRAFICZNA:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Lokalny punkt podnoszenia ścieków LPP3, skala 1:25 | rys. nr 1 |
| 2. Trasa rurociągu tłocznego, skala 1:250 | rys. nr 2 |

INSTRUKCJA ROZRUCHU

Lokalnego punktu podnoszenia ścieków LPP3 w zakresie mechanicznym, technologicznym i BHP

1. INWESTOR

Gmina Suchy Las
ul. Szkolna 13
62-002 Suchy Las

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest instrukcja rozruchu przepompowni LPP3 w zakresie mechanicznym, technologicznym i BHP.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- ✓ umowa zawarta pomiędzy Gminą Suchy Las, ul. Szkolna 13, 62-002 Suchy Las, a ATA TECHNIK Spółką z ograniczoną odpowiedzialnością S.K.A., Os. Cechowe 31, 64-840 Budzyń,
- ✓ ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.
- ✓ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych, Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437 z późn. zm.,
- ✓ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków - Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438 z późn. zm.,
- ✓ obowiązujące przepisy i normy branżowe.

4. CEL PROWADZENIA ROZRUCHU

Celem rozruchu jest uruchomienie lokalnego punktu podnoszenia ścieków LPP3 na działce 17/19 obręb Zielątkowo w Zielątkowie w ul. Słonecznej.

Ponadto w ramach rozruchu zostanie:

- sprawdzone działanie wybranych obiektów z urządzeniami pod pełnym obciążeniem,
- doprowadzenie przepompowni (wraz z obiektami towarzyszącymi) do dobrego stanu technicznego, niezawodności działania urządzeń,
- zabezpieczenia osiągnięcia zaprojektowanych technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy,
- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy przepompowni.

5. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU

Z układu wysokościowego projektowanego kanału sanitarnego, odbierającego ścieki sanitarne z posesji wynika konieczność zaprojektowania lokalnego punktu podnoszenia ścieków LPP3.

Technologia pracy przepompowni i współpracującego z nią rurociągu tłoczego umożliwi jej użytkowanie przy obecnym i docelowym zrzucie ścieków na podstawie bilansu ścieków zaakceptowanym przez Inwestora.

Charakter pracy przepompowni – bez stałej obsługi. Teren przepompowni nie będzie wydzielony. Przepompownia będzie obiektem przejezdnym.

6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE

Bilans ścieków dla stanu istniejącego

Założenia:

1. Ilość mieszkańców (LM), żyjących na rozpatrywanym terenie, obliczono na podstawie ilości posesji (domów), przyjmując 3,5 osoby na dom.
2. Wskaźnik jednostkowy ilości ścieków $qj = 0,11 \text{ m}^3/\text{M}\cdot\text{d}$.
3. Współczynnik nierównomierności dobowej $Nd = 1,5$.
4. Współczynnik nierównomierności godzinowej $Nh = 2,5$.
5. Procent udziału ścieków pochodzących z przemysłu – przyjęto 2% dla zlewni P4 oraz 5% dla zlewni LPP5.
6. Procent udziału innych ścieków (usługi, handel, rzemiosło, oświata) – przyjęto 2% dla zlewni P2 oraz 5% dla zlewni P4, LPP4, LPP5.
7. Udział wód przypadkowych – przyjęto 20%.

Ilość ścieków bytowych obliczono według wzorów podanych poniżej:

- średnia dobową ilość ścieków bytowych:

$$Qdśr = LM \cdot qj [m^3/d]$$

- maksymalną dobową ilość ścieków bytowych:

$$Qdmax = Qdśr \cdot Nd, [m^3/d]$$

- maksymalną godzinową ilość ścieków bytowych:

$$Qhmax = Qdmax / 24 \cdot Nh, [m^3/h]$$

Do przepompowni ze zlewni LPP-3 dopływać będą ścieki w ilości:

- $Qdśr = 2,3 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Qdmax = 3,3 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Qhmax = 0,3 \text{ m}^3/\text{h} = 0,09 \text{ l/s}$

Bilans ścieków dla stanu docelowego

Założenia:

Założenia:

1. Rozpatrywany teren podzielono na obszary na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz „Studium uwarunkowania przestrzennego gminy Suchy Las”, wyznaczając przy tym funkcję terenu tj.:
 - MN – tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej,
 - MN/U – tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami,
 - MU1 – zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna z usługami,
 - MG – tereny zabudowy mieszkaniowej z działalnością gospodarczą,
 - U – tereny zabudowy usługowej,
 - US – tereny usług sportu i rekreacji,
 - UO – tereny usług oświaty,
 - UI – tereny usług innych,
 - UR – tereny usług rzemiosła,
 - AG – tereny aktywizacji gospodarczej,
 - P/UK – tereny aktywizacji gospodarczej i usług komunikacyjnych,
 - PU – tereny produkcji, składów, magazynów i usług.
2. Dla terenów oznaczonych MN wyznaczono liczbę działek (na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz „Studium uwarunkowania przestrzennego gminy Suchy Las”) i przyjęto 3,5 osoby na działkę oraz wskaźnik jednostkowy ilości ścieków $q_j = 0,11 \text{ m}^3/\text{M} \cdot \text{d}$.
3. Dla terenów oznaczonych MN/U oraz MG wyznaczono liczbę działek (na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego) i przyjęto 3,5 osoby na działkę oraz wskaźnik jednostkowy ilości ścieków $q_j = 0,12 \text{ m}^3/\text{M} \cdot \text{d}$ (wskaźnik zwiększono o 10%).
4. Dla pozostałych terenów określono wskaźniki jednostkowej ilości ścieków q_{jha} :
 - a. MU1 – $q_{jha(MJ)} = 2,96 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{ha}$, przy następujących założeniach:
 - jednostkowa ilość ścieków na mieszkańca $q_j = 0,12 \text{ m}^3/\text{M} \cdot \text{d}$,
 - liczba mieszkańców – 24,5 M/ha (7 działek na 1 ha x 3,5 osoby na działkę),
 - b. U, US, UO, UI, UR, AG, P/UK, PU – $q_{jha(U,AG,P/UK,PU)} = 1,9 \text{ m}^3/\text{d} \cdot \text{ha}$ – przyjęto na podstawie danych z innych, podobnych obszarów.
5. Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d = 1,5$.
6. Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 2,5$.
7. Udział wód przypadkowych – przyjęto 20%.

Ilość ścieków bytowych obliczono według wzorów podanych poniżej:

- średnia dobową ilość ścieków bytowych:

$$Q_{dśr} = LM \cdot qj [m^3/d]$$

- maksymalną dobową ilość ścieków bytowych:

$$Q_{dmax} = Q_{dśr} \cdot Nd, [m^3/d]$$

- maksymalną godzinową ilość ścieków bytowych:

$$Q_{hmax} = Q_{dmax} / 24 \cdot Nh, [m^3/h]$$

Do przepompowni ze zlewni LPP-3 dopływać będą ścieki w ilości:

- $Q_{dśr} = 7,4 \text{ m}^3/d$,
- $Q_{dmax} = 10,5 \text{ m}^3/d$,
- $Q_{hmax} = 1,1 \text{ m}^3/h = 0,3 \text{ l/s}$

Na podstawie opracowanego bilansu ścieków, wyznaczono dopływy do poszczególnych przepompowni a następnie dobrano pompy i rurociągi tłoczne.

Pompownia współpracować będzie z rurociągiem tłocznym PE Ø90mm SDR17, PN10 o długości 141 m. Prędkość przepływu ścieków w rurociągu tłocznym wynosić będzie $v=0,89 \text{ m/s}$.

Opis szczegółowy rozwiązania

LPP3 zaprojektowano jako prefabrykowaną kompletną studnię z elementów żelbetowych o parametrach:

- średnica Ø 1200 mm,
- wysokości całkowita (liczona od dna studni) $H = 3,15 \text{ m}$.

Wnętrze zbiornika pokryte dodatkową warstwą ochronną zabezpieczającą przed agresywnym działaniem ścieków (np. dwuskładnikowy materiał będący kombinacją żywicy epoksydowej i oleju atracenowego, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o minimalnej zawartości rozpuszczalników organicznych).

Przepompownia zlokalizowana jest w pasie drogowym ul. Słonecznej i wykonana została jako przejazdowa.

Studnię zaprojektowano jako zlicowaną z terenem ze względu na brak możliwości wyгородzenia terenu przepompowni (zlokalizowana w pasie drogowym). Przykrycie przepompowni stanowi płyta żelbetowa, na której zamontowano żeliwny wąż dostępowy o średnicy Ø 800 mm typ D400, który pełnić będzie rolę otworu montażowego i złazowego.

W przepompowni zaprojektowano dwa kanały wentylacyjne o średnicy Ø 160 mm wykonane z PVC wyprowadzone pod granicę pasa drogowego i zakończone kominkami wentylacyjnymi

(wywietrznikami) z PVC. W części końcowej przed wylotem projektuje się montaż filtrów przeciwwodorowych z wkładem z węgla katalitycznego, z możliwością wymiany wkładu. Na wyposażeniu przepompowni przewidziano odcinek rury PVC Ø 160 mm o długości $L=1,2$ m, co umożliwi przedłużenie kanału wentylacyjnego do dna zbiornika w celu przewentylowania przestrzeni przydennej.

W komorze pompowni zaprojektowano pompy zatapialne do ścieków mocno zanieczyszczonych z wirnikiem o przelocie 80 mm pracujące w układzie 1+1 awaria, z możliwością pracy równoległej. Pompy wyposażone są w czujnik termiczny uzwojenia silnika agregatu pompowego, czujnik zawilgocenia komory agregatu, zewnętrzny korek spustu oleju lub cieczy chłodząco – smarującej.

Zaprojektowano pompy firmy Grundfos typ SEV.80.80.11.4.50D. Dopuszcza się zastosowanie innych pomp, niż wyżej wskazane, jednak o parametrach i cechach zgodnych z projektem, spełniające wymagania gabarytowe (zapewnienie swobodnego montażu i demontażu oraz niezależnej i wspólnej pracy).

Punkt pracy pojedynczej pompy wynosi:

- wydajność $Q = 4,4$ l/s
- wysokość podnoszenia $H = 6,2$ m sł.w.
- moc silnika $N = 1,1$ kW

Załączenie i wyłączenie pomp odbywa się automatycznie i zależne jest od poziomu ilości ścieków, który to poziom mierzony jest za pomocą sondy hydrostatycznej. Oprócz sondy hydrostatycznej, do pomiaru poziomów max awaryjnego oraz min awaryjnego zastosowano niezależne pływakowe czujniki poziomu ścieków.

Łańcuchy do podnoszenia pomp, sondy hydrostatycznej oraz czujników pływakowych wykonane stali kwasoodpornej min. 1.4301, mocowania łańcuchów w świetle wjazdu.

W komorze na wysokości 1,45 m nad dnem komory zamontowano podest pośredni wykonany w całości wraz z konstrukcją wsporczą ze stali min. 1.4301 wyposażony w łańcuch do obsługi z powierzchni terenu. Zejście do poziomu posadowienia pomp umożliwia drabina wykonana ze stali min. 1.4301 o szer. 0,35m. Stopnie drabiny wykonane jako antypoślizgowe.

Ze względu na czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym (znacznie przekraczający 3 godziny) i związaną z tym możliwość zagniwania ścieków, w przepompowni LPP-3 zaprojektowano instalację napowietrzania ścieków.

Na system składają się następujące elementy:

- Bazowa stacja systemu napowietrzania w postaci sprężarki, wyposażonej w układ stabilizacji ciśnienia, w węzeł kontrolny rozdziału powietrza (tzw. węzeł zerowy) wraz z automatycznym zaworem odwadniającym; całość zabudowana w module kontenerowym z wygłuszonymi ścianami o wymiarach wewnętrznych szer.1,8m x głęb.0,8 m x wys.1,3 m; moduł jest wyposażony w instalację elektryczną, oświetlenie,

grzejnik, wentylację, zestaw do dozowania biopreparatu z włączeniem wprost do komory czerpnej przepompowni, zestaw dozowania powietrza w komorze czerpnej przepompowni ścieków.

- Układ sterowania i zasilania – zawór elektromagnetyczny sterowany przez programowalny sterownik zabudowany w szafie sterującej przepompownią-wymagane zintegrowanie oprogramowania funkcjonalnego przepompowni i systemu napowietrzania; wewnątrz modułu stacji bazowej znajduje się szafka z zabezpieczeniami dla wbudowanych urządzeń elektrycznych;
- Instalacja transportu i rozdziału sprężonego powietrza wyprowadzająca powietrze na zewnątrz rurociągiem z PE-HD PN16 o średnicy Ø32mm; Z uwagi na przebieg rurociągu tłocznego projektuje się jeden węzeł zlokalizowany na wyjściu rurociągu tłocznego z przepompowni.

Działanie systemu napowietrzania ścieków:

Działanie systemu napowietrzania ścieków polega na doprowadzeniu sprężonego, świeżego powietrza do ścieków przepływających w rurociągu tłocznym, przez co zachowane są w ściekach warunki aerobowe i nie dochodzi do tworzenia się siarkowodoru.

Sterownik steruje włączeniem i wyłączeniem sprężarki (otwarcie zaworu elektromagnetycznego) według ustalonego algorytmu. Algorytm sterowania systemem napowietrzania zakłada włączenie sprężarki na zadany czas, po czym następuje postój układu, na zadany czas postoju. Włączenie się pomp, wstrzymuje pracę sprężarki i dmuchawy na czas pracy pomp. Po wyłączeniu pomp i upływie ok. 30sek. sprężarka zostanie włączona ponownie na pełen cykl napowietrzania. W przypadku długotrwałego postoju w pracy pomp, sprężarka zostanie ponownie uruchomiona po upływie nastawionego czasu postoju. Sprężarka nie powinna pracować równolegle z pompami przepompowni, dlatego możliwość załączenia sprężarki jest blokowana na czas pracy pomp przez sterownik.

O efekcie napowietrzania ścieków decyduje skuteczność wymieszania się powietrza ze ściekami, a ta uzależniona jest od różnicy ciśnienia między ściekami, a powietrzem. Minimalna różnica ciśnienia w punkcie pracy powinna wynosić 3 bary. W węźle rozdziału i dozowania powietrza znajduje się zawór regulacyjny (tzw. zawór nadmiarowy), którego zadaniem jest utrzymywanie zadanego ciśnienia w punkcie napowietrzania. Napowietrzanie możliwe jest tylko wtedy, gdy zawór regulacyjny jest otwarty. Kiedy ciśnienie w instalacji doprowadzającej ciśnienie spadnie poniżej wartości nastawionej, wtedy zawór automatycznie zamyka się.

Wyposażenie przepompowni

Zaprojektowano następujące wyposażenie obiektu:

- pompy firmy Grundfos typ SEV.80.80.11.4.50D lub inne, jednak o parametrach i cechach zgodnych z projektem, spełniające wymagania gabarytowe (zapewnienie swobodnego montażu i demontażu oraz niezależnej i wspólnej pracy).
- drabinka wykonana ze stali min. 1.4301,
- dwa kominki wentylacyjne Ø160 PVC z wkładami z węgla katalitycznego,
- podwójne prowadnice z rur grubościennych ze stali kwasoodpornej min. 1.4301 (zgodne z wytycznymi wybranego producenta),
- łańcuchy ze stali kwasoodpornej min. 1.4301 dla każdej z pomp, sondy hydrostatycznej oraz pływaków
- wszystkie elementy mocujące (wsporniki, kotwy), trzpienie, kardany, gniazda od zasuw ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- odwodnienie rurociągu – rura spustowa DN50 mm wpięta w trójnik orłowy wyposażona w zawór odcinający DN50mm,
- orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali min. 1.4301, o gr. min. 2,0 mm, połączenia kołnierzowe ze śrubami ze stali min. 1.4301, uszczelki międzykołnierzowe z gumy NBR do ścieków,
- kulowe zawory zwrotne DN80 dla każdej pompy,
- zasuw nożowe odcinające DN80 z uszczelnieniem gumowym chemoodpornym dla każdej pompy ,
- przegubowe trzpienie do zasuw (st. min. 1.4301) umożliwiające obsługę z poziomu terenu,
- samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą; uszczelka neoprenowa pod wpływem ciężaru pompy i ciśnienia panującego w rurociągu pozwala na uzyskanie 100% szczelności,
- przejścia szczelne łańcuchowe:
 - DN 200 mm pod rurociąg grawitacyjny wlotowy,
 - DN 80 mm pod rurociąg tłoczny,
 - DN 110 mm pod otwór kablowy,
 - 2 x DN 160 mm pod przewody wentylacyjne,
- instalacja do napowietrzania ścieków.

Praca pompowni będzie całkowicie zautomatyzowana. Szafa sterownicza, sposób realizacji transmisji danych oraz zasilania w energię elektryczną realizować wg opracowania branży elektrycznej dokumentacji.

7. OGÓLNE ZASADY URUCHAMINIA POMPOWNI I PRZYGOTOWANIA JEJ DO ROZRUCHU

Przeprowadzenie rozruchu składa się z dwóch faz: przygotowania i realizacji. Przygotowanie rozruchu pod względem organizacyjnym i dokumentacyjnym polega na:

- powołaniu Kierownictwa Rozruchu,
- zapewnieniu udziału specjalistów branżowych,
- zabezpieczeniu potrzeb socjalnych przyszłej załogi rozruchowej i innych warunków umożliwiających operatywną pracę Kierownictwu Rozruchu,
- udział w koordynowaniu przebiegu końcowej fazy robót budowlano montanowych prób montażowych,
- opracowaniu szczegółowych, specjalnych bądź uzupełniających, instrukcji rozruchowych.

Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych

Przed przystąpieniem do rozruchu, oprócz przekazania obiektu Komisji Rozruchu, niezbędne jest wykonanie następujących czynności oraz przygotowania dokumentów:

- Zakończenie prób montażowych zgodnie z projektami techniczno-ruchowymi maszyn i urządzeń D.T.R. oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano - montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
 - napędów mechanicznych (współpraca zazębnień przekładni zębatach, praca sprzęgieł, hamulców, łożysk, itp.),
 - napędów i siłowników hydraulicznych, szczelność układów i instalacji,
 - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
 - oznakowania urządzeń,
 - ukończenie prac budowlanych i montażowych urządzeń zgodnie z projektem budowlano – wykonawczym na ich budowę, z uwzględnieniem zmian wprowadzonych w trakcie budowy.
- Zakończenie prac regulacyjno – pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności: sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania:
 - wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
 - sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
 - wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego lub sterowania, w razie konieczności suszenie maszyn elektrycznych.
- Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
 - sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,

- cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem.
- Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych, itp.
- Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
 - działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
 - schematów połączeń elektrycznych, AKP i sterowania,
 - działania urządzeń hydraulicznych,
 - instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR urządzeń,
 - instrukcji rozruchu ujętej w DTR urządzeń,
 - sposobu sterowania,
 - wytycznych i przepisów BHP i P.Poż,
- Zabezpieczenie Wykonawców rozruchu w sprzęt BHP i p.poż, oraz sprzęt ratowniczy.
- Protokół z przeprowadzonych prób montażowych.
- Protokół z usuniętych ewentualnych usterek ujawnionych w czasie odbiorów częściowych.
- Protokół odbioru technicznego kwalifikujący obiekt do rozruchu.
- Wykonanie wszystkich zaleceń Komisji Odbioru, zwłaszcza w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Opracowanie szczegółowe programu i harmonogramu rozruchu oraz zatwierdzenie preliminarza kosztów rozruchu.

Do przeprowadzenia rozruchu pompowni ścieków Generalny Wykonawca musi powołać Kierownika Komisji rozruchu, który:

- uzgadnia z przyszłym użytkownikiem udział w rozruchu przeszkolonej załogi eksploatacyjnej lub ekipy konserwacyjnej,
- stwierdza w oparciu o ustalenia, umowy i protokoły prób montażowych, gotowość inwestycji do podjęcia prac rozruchowych i przygotowanie uczestników do podjęcia rozruchu,
- kompletuje grupy rozruchowe oraz koordynuje zatrudnienie w kolejnych fazach rozruchu.

W pracach rozruchowych przepompowni konieczny jest udział służb eksploatacyjnych, sprawdzających i odbierających poszczególne fazy rozruchu oraz przeprowadzających odpowiednie badania techniczne.

Komisja Rozruchowa winna składać się z właściwie wykwalifikowanych pracowników inżynieryjno-technicznych odpowiednich specjalności, reprezentujących:

- użytkownika, specjalista w zakresie technologii,

- użytkownika, specjalista ds. elektrycznych i AKPiA,
- przedstawiciela wykonawcy – Kierownik robót,
- inwestora,
- specjalista ds. BHP,
- projektantów – autorów dokumentacji technicznej.

Wszyscy uczestnicy biorący udział w czynnościach rozruchowych powinni być przeszkoleni w zakresie BHP i powinni posiadać niezbędną praktykę eksploatacyjną odbytą na innym obiekcie o analogicznej technologii.

Celem komisji rozruchowej jest kompleksowe uruchomienie w najkrótszym czasie pompowni ścieków wraz z rurociągiem tłocznym doprowadzającym ścieki do studzienki odbiorczej.

Komisja rozruchowa kończy swoją działalność z chwilą podpisania protokołu końcowego odbioru przez inwestora lub wskazanego przez niego przyszłego użytkownika i przekazania obiektów podlegających rozruchowi do eksploatacji ciągłej.

Sprawozdanie komisji rozruchowej powinno zawierać:

- krótki opis przedmiotu i przebieg rozruchu,
- stwierdzenie o posiadaniu przez personel skierowany do obsługi obiektu odpowiednich kwalifikacji zawodowych, potwierdzonych dokumentami wystawionymi przez właściwe jednostki posiadające uprawnienia do ich wydania,
- potwierdzenie o odbyciu przez personel skierowany do obsługi obiektu szkolenia w zakresie jego eksploatacji i przepisów BHP,
- stwierdzenie o wykonaniu dokumentacji powykonawczej,
- stwierdzenie o wykonaniu przez wykonawcę obiektu pomiarów i prób poszczególnych elementów, instalacji, urządzeń obiektu potwierdzonych stosownymi dokumentami,
- sprawdzenie dokumentów o wykonaniu pomiarów elektrycznych i ich pozytywnym wyniku,
- sprawdzenie dokumentów z badań szczelności zbiornika pompowni na eksfiltrację i infiltrację,
- sprawdzenie dokumentów odbioru robót zanikających,
- sprawdzenie protokołów z przeprowadzonych prób montażowych,
- sprawdzenie protokołów z przeprowadzonych prób ciśnieniowych,
- informacje o przeprowadzonych przez Komisję Rozruchową pomiarach i próbach weryfikacyjnych,
- stwierdzenie o zastosowaniu przez wykonawcę obiektu materiałów i urządzeń posiadających stosowane atesty, certyfikaty, klauzule zgodności, potwierdzonych stosownymi dokumentami,
- informacje o przeprowadzonej przez komisję Rozruchową weryfikacji zastosowanych materiałów i urządzeń,
- pozytywną opinię techniczno-sanitarną o gotowości obiektów do stałej eksploatacji,

- wnioski dotyczące wprowadzenia ewentualnych zmian i ulepszeń, warunkujących osiągnięcie korzystniejszych parametrów eksploatacyjnych,
- ewentualne zalecenia i wskazówki dotyczące eksploatacji przedmiotowej inwestycji.

8. FAZY ROZRUCHU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Faza I – Rozruch mechaniczny

Polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonanie prób ruchowych, itp. Przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przynależnych przewodów.

Ta faza rozruchu ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń wchodzących w skład całej inwestycji i powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Ramowe czynności rozruchu mechanicznego pompowni obejmują:

- sprawdzanie czystości wewnątrz zbiornika,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania zbiornika pompowni z orurowaniem,
- prawidłowość montażu maszyn i urządzeń a w szczególności zamocowania ich na fundamentach,
- sprawdzenie zamocowania, czystości i drożności rurociągów,
- sprawdzenie zamocowania i działania zasuw i pozostałej armatury.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyn lub urządzenia na bez obciążenia, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w D.T.R danej maszyny lub napadu. Pozwala to na sprawdzenie poprawności działania pomp oraz sprawdzenie kierunku ich obrotu. Po osiągnięciu pozytywnych wyników należy spisać protokół i przekazać obiekty do rozruchu hydraulicznego. Czas trwania rozruchu mechanicznego – 3 dni.

Faza II rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny dotyczy wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych do transportu i retencjonowania ścieków. Polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą. Warunkiem przystąpienia do próby obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego oraz sprawdzenia wszystkich instalacji wg wytycznych dla fazy I.

Rozruch musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń w tym również z kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest m.in.:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń,
- oczyszczenie przewodów oraz umycie ich czystą wodą,

- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczania przez urządzenia czystej wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą za pomocą pomiaru czasu ich pracy mierzonego w sekundach,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i automatycznie.

Dla oszczędnego gospodarowania wodą, rozruch należy przeprowadzać w całym układzie jednocześnie, zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków.

W czasie prób II fazy rozruchu obiektów pod obciążeniem wodą m.in. wykonywać należy następujące czynności:

- napełnić układ wodą zamykając wszystkie zasuwy,
- przeprowadzić próbę pracy przepompowni- obserwacja mechanicznych właściwości zespołów pompowych (drgania, wibracje, hałas),
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania pracą pomp,
- sprawdzić drożność oraz szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania instalacji,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- stopniowe obciążenie przepompowni wodą, aż do osiągnięcia pełnego przepływu obliczeniowego oraz ostateczne uregulowanie i sprawdzenie działania uruchamianych obiektów, jak również ustalenie parametrów ich pracy,
- usunąć wszystkie wykryte usterki,
- napełnić ponownie wodą i pozostawić do rozruchu technologicznego,
- wykonać pracę pomp na rezerwowym źródle zasilania (agregat prądotwórczy) dostarczonym przez Wykonawcę.

Czas trwania rozruchu hydraulicznego – 3 dni.

Faza III rozruch technologiczny

Rozruch projektowanego układu odbioru i transportu ścieków sanitarnych przy użyciu ścieków, stanowi końcową fazę rozruchu i jest jednocześnie początkiem eksploatacji wstępnej. Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami i zanieczyszczeniami.

Warunkiem rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego jest :

- zakończenie rozruchu mechanicznego oraz prób pod obciążeniem wodą,
- zapewnienie dopływu do przepompowni ścieków w odpowiedniej ilości,
- prawidłowe działanie układu automatyki,
- przeszkolenie ekipy serwisowej w zakresie eksploatacji oraz bhp i ppoż.,
- zabezpieczenie dostawy czynników energetycznych, w tym energii elektrycznej,
- przygotowanie części zamiennych,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt bhp i p.poz.,

- wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym bhp i ppoż..

Do podstawowych czynności rozruchu technologicznego należy m.in.:

- napełnienie kanałów i obiektów ściekami,
- kontrola pracy pompowni i rejestracja wyników,
- stosowanie zasad zawartych w ramowej instrukcji eksploatacji pompowni.

W rozruchu technologicznym następuje:

- ustalenie rzeczywistej wydajności pomp,
- ustalenie rzeczywistych parametrów pracy urządzeń technologicznych,
- opracowanie wytycznych do eksploatacji (parametry technologiczne).

Ścieki wprowadza się do obiektu napełnionego czystą wodą po otwarciu kanału dopływowego, jednocześnie uruchamiając pompy. Woda pozostała po rozruchu hydraulicznym z czasem zostanie wymieniona na ścieki. Zakończenie czynności rozruchowych może nastąpić po osiągnięciu pełnej sprawności urządzeń mechanicznych i osiągnięciu założonych w projekcie technologicznym parametrów. Czas trwania rozruchu technologicznego – 9 dni.

Łączny czas trwania rozruchu (mechanicznego, hydraulicznego oraz technologicznego) 3 tygodnie.

9. WARUNKI TECHNICZNE ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU

Warunki te powinny być uzgodnione w okresie prowadzenia prac rozruchowych pomiędzy Inwestorem, Generalnym Wykonawcą, Kierownikiem Rozruchu oraz Użytkownikiem, który po zakończeniu eksploatacji wstępnej podejmie prowadzenie eksploatacji stałej. Przejęcie przez Użytkownika przepompowni do eksploatacji stałej powinno być dokonane komisyjnie w formie odbioru końcowego, określającego m.in.: ostateczną ocenę zrealizowanej przepompowni ścieków, orzeczenie odnośnie jakości i kompletności zrealizowanego zadania inwestycyjnego, ocenę wykonanych zadań przez poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego.

10. WYTYCZNE BHP

Podstawowymi aktami prawnymi w tym zakresie są:

- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych”
- „Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków” – Dz. U. nr 96/1993.

Wymagania ogólne:

- ✓ Odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy podczas rozruchu instalacji ponosi Kierownik Rozruchu.
- ✓ Kierownik Rozruchu ma obowiązek zorganizowania rozruchu w sposób zapobiegający możliwości powstawania warunków grożących wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi schorzeniami wywołanymi warunkami pracy.

- ✓ Sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów o ochronie pracy w czasie rozruchu jest obowiązkiem Kierownika.
- ✓ Wszyscy uczestnicy biorący udział w czynnościach rozruchowych powinni być przeszkoleni w zakresie BHP z udokumentowaniem aktualnymi zaświadczeniami i oświadczeniami kwalifikacyjnymi stwierdzającymi ukończenie odpowiedniego kursu.
- ✓ Do bezpośredniej obsługi urządzeń mogą być dopuszczone osoby uprzednio przeszkolone, posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne stwierdzające znajomość eksploatacji urządzeń energetycznych, z uwzględnieniem odpowiednich wymagań BHP.
- ✓ Osoby kierujące zespołami pracowników mają obowiązek zorganizowania stanowisk roboczych zgodnie z zasadami i przepisami BHP z zapewnieniem pracownikom środków ochrony osobistej oraz dopilnowaniem stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
- ✓ Wszyscy pracownicy powinni używać przydzielonej im odzieży ochronnej i roboczej oraz sprzętu ochrony osobistej zgodnie z przeznaczeniem.

Wymagania szczegółowe:

- ✓ podjęcie i prowadzenie pracy w zbiornikach może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia wydanego w trybie ustalonym przez pracodawcę,
- ✓ polecenie wejścia do zbiornika wydaje osoba odpowiedzialna za pracę na pompowni, a pisemne polecenie powinno zawierać:
 - a) miejsce i czas pracy,
 - b) rodzaj i zakres pracy oraz kolejność wykonywania poszczególnych prac,
 - c) rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia,
 - d) sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracownikami,
 - e) sposoby i drogi ewakuacji,
 - f) sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.
- ✓ zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie,
- ✓ do wykonywania pracy w zbiorniku może być dopuszczony tylko pracownik posiadający aktualne orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do zatrudnienia z uwzględnieniem specyfiki wykonywanej pracy oraz aktualne szkolenie w zakresie bhp,
- ✓ wejście do zbiornika powinno być poprzedzone wietrzeniem mechanicznym zbiornika przez okres co najmniej 30 min. Po wietrzeniu należy zbadać o czystość powietrza i zawartość tlenu. Badania należy dokonywać za pomocą przyrządów kontrolnopomiarowych służących do wykrywania gazów szkodliwych i niebezpiecznych oraz lamp bezpieczeństwa,
- ✓ przy stanowisku pracy obok wjazdu do zbiornika powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna, chyba, że projekt organizacji robót lub instrukcja technologiczna przewiduje inny sposób ewakuacji zatrudnionych w zbiorniku,
- ✓ nad wjazdem do zbiornika powinno znajdować się urządzenie mechaniczne (np. wyciągarka ręczna) do ewakuacji poszkodowanych w razie wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia,

- ✓ bezpośrednio w zbiorniku może znajdować się tylko jedna osoba. Asekurację pracownika w pompowni prowadzą dwie osoby z poziomu terenu zabezpieczając pracownika za pomocą linki zabezpieczającej. Pracownicy czuwający nad bezpieczeństwem zatrudnionych w zbiorniku w razie utraty łączności z nimi, niezwłocznie przystępują do akcji ratunkowej,
- ✓ przed rozpoczęciem robót w zbiorniku należy zabezpieczyć pracowników przed nagłym:
 - a) podniesieniem się poziomu ścieków; służy temu korek pneumatyczny lub zasuwamykająca dopływ ścieków do zbiornika,
 - b) przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia,
- ✓ otwarcie wjazdu zbiornika znajdującego się w jezdni lub chodniku może nastąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót od każdej strony ruchu,
- ✓ otwieranie pokrywy zbiornika należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników wykonanych z materiałów nieiskrzących,
- ✓ odmrażanie pokryw wjazdowych przy użyciu otwartego ognia oraz palenie tytoniu podczas otwierania wjazdu i pracy w zbiorniku jest zabronione,
- ✓ pokrywy wjazdowe mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem,
- ✓ pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika powinien pracować w zespole co najmniej dwuosobowym oraz posiadać sprzęt zabezpieczający, a w szczególności: - szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną umocowaną do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej, hełm ochronny i odzież ochronną, mieć zapaloną lampę bezpieczeństwa. Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej osoby asekurującej powinno być takie, jak wyposażenie pracownika wchodzącego do wnętrza zbiornika,
- ✓ pracownikom asekurującym pracę pracownika w zbiorniku nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas trwania pracy w zbiorniku,
- ✓ niestosowanie ochron układu oddechowego jest dopuszczalne wyłącznie w warunkach, gdy zawartość tlenu w powietrzu zbiornika wynosi, co najmniej 18 % oraz gdy w powietrzu tym nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia w stężeniu przekraczającym najwyższe dopuszczalne stężenie czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy ani nie istnieje niebezpieczeństwo ich wystąpienia podczas przebywania pracownika w zbiorniku. Decyzje o niestosowaniu przez pracowników ochron układu oddechowego w związku ze spełnieniem warunków w/w może podjąć jedynie osoba kierująca pracownikami,
- ✓ w czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika wszystkie wjazdy powinny być otwarte, a jeżeli nie jest to wystarczające do utrzymania wymaganych parametrów powietrza w zbiorniku – należy w tym czasie stosować stały nadmuch powietrza,
- ✓ transport narzędzi, innych przedmiotów i materiałów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób nie stwarzający zagrożeń i uciążliwości dla zatrudnionych tam pracowników,
- ✓ zbiorniki w przepompowniach powinny posiadać wentylację grawitacyjną,

- ✓ pracownik ma obowiązek poinformować niezwłocznie swojego bezpośredniego przełożonego oraz służbę bezpieczeństwa i higieny pracy o sytuacji, która jego zdaniem może stwarzać zagrożenie dla zdrowia lub życia ludzi,
- ✓ w razie zaistnienia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, pracownik ma obowiązek opuścić miejsce niebezpieczne i ostrzec o niebezpieczeństwie inne osoby zagrożone oraz powiadomić przełożonego, który w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia pracowników, podejmuje natychmiastowe działania w celu przerwania pracy, ewakuowania pracowników i usunięcia zagrożenia.

Opracowali:

mgr inż. *Bożena Baczyńska*

mgr inż. *Adam Ceglarek*

96047745 SEV.80.80.11.4.50D 50 Hz

