

Nr umowy: ZP/36/I/2019  
Nr archiwalny: TS-511-IR-063-P

## TOM 7 – INSTRUKCJA ROZRUCHU PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW „ŚLISKA”

**Miejscowość:** Gdynia

**Temat projektu:** Przebudowa przepompowni ścieków „Śliska” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ul. Bernada Myśliwka w Gdyni

**Lokalizacja:** ul. Bernada Myśliwka  
dz. 3670, 3667 obr. 0011 Chwarzno-Wiczlino,  
jednostka rejestrowa 226201\_1 M.Gdynia

**Branża:** Sanitarna, Elektryczna, Drogowa, Konstrukcyjna  
**Kategoria:** XXVI

**Data wykonania:** styczeń 2020

**Inwestor:** Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Gdyni,  
ul. Witomińska 29, 81-311 Gdynia

Zespół projektowy	Branża	Imię i nazwisko	Podpis	Nr uprawnień
Opracowała:	Sanitarna	mgr inż. Maja Kos		POM/0044/PWBS/16 w specjalności instalacyjnej

1. Dane ogólne
  - 1.1. Przedmiot inwestycji, zakres zamierzenia
  - 1.2. Cel opracowania
  - 1.3. Podstawy opracowania
2. Informacja na temat obiektu podlegającego rozruchowi
  - 2.1. Parametry pracy pompowni
  - 2.2. Pompy
  - 2.3. Armatura
  - 2.4. Sterownice zespołów pompowych
3. Wykaz obiektów podlegających rozruchowi
4. Cel i zakres rozruchu oraz warunki przystąpienia do rozruchu
  - 4.1. Cel rozruchu przepompowni ścieków sanitarnych Śliska
  - 4.2. Warunki przystąpienia do rozruchu
  - 4.3. Zakres rozruchu
5. Przygotowanie do rozruchu
  - 5.1. Powołanie Komisji Rozruchowej
  - 5.2. Komisja rozruchowa i załoga eksploatacyjna
  - 5.3. Zaplecze techniczne Komisji Rozruchowej
  - 5.4. Obowiązki Kierownika Rozruchu
  - 5.5. Obowiązki Komisji Rozruchowej
6. Rozruch mechaniczny
  - 6.1. Podstawowe warunki przystąpienia do rozruchu mechanicznego
  - 6.2. Zasady ogólne przeprowadzania rozruchu mechanicznego
  - 6.3. Zakres czynności związanych z rozruchem
  - 6.4. Czynności przy rozruchu poszczególnych obiektów
    - 6.4.1. Przepompownia ścieków sanitarnych i komora pomiarowa
    - 6.4.2. Studzienka z zastawką kanałową
7. Rozruch hydrauliczny
  - 7.1. Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu hydraulicznego
8. Rozruch technologiczny
  - 8.1. Warunki dopuszczenia obiektu do rozruchu
  - 8.2. Opis ogólny
  - 8.3. Kontrola procesu technologicznego w czasie rozruchu
9. Zakończenie rozruchu kompleksowego
  - 9.1. Warunki zakończenia rozruchu
10. Ramowa instrukcja BHP na czas rozruchu
  - 10.1. Opis zagrożeń występujących w przepompowniach ścieków sanitarnych
  - 10.2. Wymagane wyposażenie przepompowni w trakcie rozruchu
  - 10.3. Szkolenie pracowników w zakresie BHP
  - 10.4. Ogólne zasady organizacji pracy w czasie rozruchu
  - 10.5. Wytyczne zapewnienia warunków BHP
  - 10.6. Wytyczne i zalecenia p.poż.

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Przedmiot inwestycji, zakres zamierzenia

Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne rozruchu istniejącej przepompowni ścieków sanitarnych PS Śliska zlokalizowanej w Gdyni przy ulicy Bernada Myśliwka. Przebudowa obiektu polegała na podwyższeniu terenu przepompowni wraz z infrastrukturą towarzyszącą w celu zabezpieczenia przed napływem wód deszczowych z terenów przyległych ulic. Do obiektów podlegających rozruchowi należą: przepompownia ścieków, studnia z zastawką kanałową, urządzenia pomiarowe i armatura zainstalowana poza zbiornikiem przepompowni, system zasilania w energię elektryczną oraz system automatyki i sterowania pracą wszystkich urządzeń.

### 1.2. Cel opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje kwestie związane z organizacją i przeprowadzeniem kompleksowego rozruchu przebudowywanej przepompowni.

Celem opracowania jest określenie wytycznych koniecznych do:

- ustalenia składu Komisji Rozruchu,
- opracowania harmonogramu rozruchu,
- opracowania ramowej instrukcji BHP na czas rozruchu.

### 1.3. Podstawy opracowania

- Umowa nr ZP/36/I/2019 z PEWIK Gdynia Sp. z o.o.,
- Projekt budowlany opracowany w grudniu 2019 r.,
- Projekt wykonawczy opracowany w lutym 2020r.,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, zmiana Dz.U. z 2007r. Nr 49, poz. 330),
- Rozporządzenie Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993 r. w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96, poz. 437).

## 2. Informacja na temat obiektu podlegającego rozruchowi

Przepompownia ścieków „Śliska” zlokalizowana na działce nr 3670 obręb 0011 Orłowo, Gdynia. Działka, na której leży obiekt jest własnością Inwestora, tj. PEWIK Gdynia Sp. z o.o. i znajduje się przy ulicy Bernada Myśliwka.

Podstawowe rzędne i wymiary przepompowni:

- Średnica wewnętrzna: 1500mm,
- Średnica zewnętrzna: 1680mm,
- Głębokość technologiczna (od wierzchu pokrywy do dna przepompowni): 4378mm.

### 2.1. Parametry pracy pompowni

- Maksymalny godzinowy dopływ do przepompowni:  $Q_{\max h}=75 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Ilość pracujących pomp: 1+1,
- Ilość włączeń pompy na godzinę: 30,

### 2.2. Pompy

- Pompa do zakupu: FP 3153 SH3~272 – 2 szt. (pompa zatapialna),
- Wirnik: żeliwo utwardzone, krawędzie tnące, średnica 197 mm
- Wydatek 1 pompy:  $62 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Wysokość podnoszenia: 40,6m,
- Średnica króćca tłocznego: 100mm,
- Masa pompy: 252 kg

#### Silnik:

- Fazy 3~,

- Napięcie nominalne 400 V,
- Liczba biegunów 2,
- Moc znamionowa 15 kW,
- Prąd rozruchowy 213 A,
- Prąd znamionowy 27 A,
- Nominalna prędkość obrotowa 2910 rpm.

### 2.3. Armatura

- Zastawka kanałowa DN200 – 1 szt.,
- Złącze typu perrot (damskie) do podłączenia pompy awaryjnej – 1 szt.

### 2.4. Sterownie zespołów pompowych

Rozdzielnicę RZ-S zaprojektowano do zasilania i sterowania pracą dwóch zespołów pompowych o mocy kW 15kW każdy. Dla sterowania pracą pomp przewidziano tryb pracy automatycznej, ręcznej, pompa odstawiona. Wybór trybu pracy odbywać się będzie za pomocą przełączników rodzaju sterowania RĘKA/0/AUTOMAT umieszczonych na drzwiach szafy automatyki. Dla każdej pompy przewidziano niezależny przełącznik sterowania.

Tryby pracy przepompowni:

- ☐ Praca podstawowa ze sterownikiem – Pracą pomp zarządza sterownik plc serii RX3i na podstawie sygnału z sondy pomiaru poziomu ścieków. W przypadku wzrostu poziomu ścieków powyżej wartości zadanej sterownik włączy wybraną pompę do pracy. Wyłączenie pompy nastąpi przy poziomie minimalnym. Wartości załączenia i wyłączenia pomp muszą być zapisane w sterowniku plc i muszą być dostępne i modyfikowalne z poziomu panela operatorskiego. Łagodny rozruch realizowany będzie za pomocą softstartów MCD500  
Sterownik plc ma realizować alternację pracy pomp. Alternacja pracy pomp ma następować po każdym wyłączeniu pompy.  
Algorytm sterowania pracą pomp musi zapewnić:
  - włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, aby włączana była zawsze ta pompa dla której czas postoju jest najdłuższy,
  - przełączanie pomp w czasie małych napływów ścieków,
  - zwłokę czasową pomiędzy wyłączeniem jednej pompy i włączeniem drugiej pompy,
  - automatyczne, cykliczne spompowywanie osadów zalegających na dnie poprzez spompowanie ścieków poniżej wartości poziomu wyłączenia pomp. Ilość cykli na dobę oraz wartość poziomu do której będą spompowywane osady ustawiana z panela operatorskiego.
- ☐ Praca awaryjna – sterowanie realizowane w przypadku awarii sterownika plc. Sterowanie realizowane w oparciu o wyłączniki pływakowe z pominięciem sterownika plc. Jest to sterowanie uproszczone bez alternacji pomp. Wybór pompy włączanej do pracy awaryjnej realizowany będzie za pomocą dwupołożeniowego przełącznika „S3”
- ☐ Praca w trybie ręcznym- sterowanie realizowane po ustawieniu przełączników rodzaju pracy w położenie „RĘKA” Ustawienie przełącznika w pozycję „RĘKA” powodować będzie natychmiastowe uruchomienie wybranej pompy.

## 3. Wykaz obiektów podlegających rozruchowi

- studzienka S1 z zastawką kanałową,
- modernizowana przepompownia ścieków „Śliska”,
- rozdzielnia zasilająco-sterująca,
- urządzenia AKPiA.

## 4. Cel i zakres rozruchu oraz warunki przystąpienia do rozruchu

Rozruch i przekazanie przepompowni do eksploatacji to ostatni etap realizacji inwestycji. Celem rozruchu jest uzyskanie założonych parametrów pracy przepompowni, jak również

wykrycie i usunięcie ewentualnych usterek projektowych lub błędów powstałych w trakcie wykonawstwa budowlanego oraz przy instalacji urządzeń i armatury.

#### **4.1. Cel rozruchu przepompowni ścieków sanitarnych Śliska**

- weryfikacja podczas prób bez obciążenia i z obciążeniem sprawności i niezawodności działania urządzeń, ich finalna regulacja oraz porównanie parametrów technicznych określonych w DTR urządzeń z rzeczywistymi parametrami wykazywanymi podczas rozruchu,
- uruchomienie i przygotowanie do eksploatacji obiektu podlegającego rozruchowi,
- ustalenie i uzyskanie optymalnych parametrów technologicznych przy rzeczywistym obciążeniu przepompowni.

Właściwie przeprowadzony rozruch ma znaczący wpływ na dalszą pracę obiektu i zainstalowanych w nim urządzeń. W trakcie przeprowadzania rozruchu należy przeprowadzić również instruktaż dotyczący obsługi obiektu.

#### **4.2. Warunki przystąpienia do rozruchu**

- całkowite zakończenie robót budowlano – montażowych,
- protokolarne potwierdzenie przeprowadzenia prób montażowych przez wykonawców instalacji oraz urządzeń,
- protokolarne potwierdzenie przeprowadzenia prac regulacyjno – pomiarowych,
- przedłożenie atestów, zaświadczeń i protokołów zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano – montażowych,
- usunięcie usterek budowlano-montażowych, ujawnionych w czasie prób.

Prace regulacyjno – pomiarowe obejmujące sprawdzenie, uruchomienie i wyregulowanie stacji i rozdzielni elektrycznej i automatyki powinny umożliwić przeprowadzenie prób montażowych oraz wykonanie rozruchu urządzeń i instalacji technologicznych.

#### **4.3. Zakres rozruchu**

Realizacja rozruchu obejmuje następujące czynności:

- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z dokumentacją,
- przeprowadzenie rozruchu mechanicznego,
- przeprowadzenie rozruchu hydraulicznego,
- przeprowadzenie rozruchu technologicznego,
- prowadzenie na bieżąco dokumentacji – dziennika rozruchu, raportów kontroli,
- szkolenie obsługi,
- przygotowanie przepompowni do przeprowadzenia testów odbiorowych,
- opracowanie sprawozdania z rozruchu,
- przekazanie obiektu do ponownej eksploatacji.

### **5. Przygotowanie do rozruchu**

Przygotowanie rozruchu pod względem organizacyjnym polega na:

- powołaniu kierownictwa rozruchu,
- zapewnieniu udziału specjalistów branżowych,
- opracowanie w miarę potrzeb szczegółowych, specjalistycznych bądź uzupełniających instrukcji branżowych.

Przygotowanie rozruchu pod względem technicznym:

Przed przystąpieniem do rozruchu należy sprawdzić zgodność wykonania obiektów podlegających rozruchowi zgodnie z projektem. Sprawdzić należy rozmiary obiektów, ich usytuowanie w planie, rzędne oraz wyposażenie. Usterki i braki w wykonawstwie ustala się na podstawie zewnętrznego przeglądu, pomiarów geodezyjnych i zdjęć wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników, przewodów. Niezwykle istotne jest sprawdzenie dokładności i staranności wykonania nadbudowy studzienek i zbiornika przepompowni oraz szczelności konstrukcji budowlanych.

#### **5.1. Powołanie Komisji Rozruchowej**

Wykonawca rozruchu przedstawi Inwestorowi propozycję składu Komisji Rozruchowej. Skład komisji winien być zatwierdzony przez Inwestora przed rozpoczęciem rozruchu.

## 5.2. Komisja rozruchowa i załoga eksploatacyjna

Propozycja składu komisji rozruchowej:

1. Kierownik rozruchu,
2. Zastępca kierownika rozruchu,
3. Inspektor ds. BHP i p.poż.,
4. Inżynier mechanik,
5. Inżynier elektryk/automatyk,
6. Pracownik biurowy.

Załoga eksploatacyjna zatrudniona na czas rozruchu to dwie brygady, każda w następującym składzie:

1. Brygadzysta,
2. Elektryk,
3. Mechanik/monter.

Dodatkowo, do prac rozruchowych Inwestor powinien oddelegować pracowników, którzy będą operatorami przepompowni ścieków sanitarnych po przekazaniu jej do ponownej eksploatacji.

## 5.3. Zaplecze techniczne Komisji Rozruchowej

Komisja rozruchu powinna dysponować odpowiednią bazą techniczną – lokalową, w tym:

- pomieszczenia dla kierownictwa i biura komisji rozruchu,
- pomieszczenia z odpowiednim wyposażeniem socjalno – sanitarnym dla pracowników grup specjalistycznych,
- dostęp do warsztatu z wyposażeniem,
- transport.

## 5.4. Obowiązki Kierownika Rozruchu

Kierownik rozruchu jest odpowiedzialny za prawidłowość przeprowadzenia rozruchu, odpowiada za zabezpieczenie właściwych warunków BHP w okresie rozruchu oraz zabezpieczenie urządzeń podlegających rozruchowi.

W przypadku powstania okoliczności uniemożliwiających prowadzenie prac rozruchowych, kierownik rozruchu wraz z Inwestorem i wykonawcą sporządza odpowiedni protokół zawieszenia prac z podaniem przewidywanego terminu ich wznowienia.

Z chwilą usunięcia przeszkód powodujących przerwę w rozruchu kierownik wznowia prace rozruchowe i powiadamia zainteresowanych.

Do obowiązków kierownika rozruchu należy :

- przyjęcie oraz dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczną i instrukcją rozruchu przepompowni,
- prawidłowe zorganizowanie grupy rozruchowej, łącznie z zespołami roboczymi,
- sporządzenie roboczych harmonogramów rozruchu zgodnych z dokumentacją rozruchową,
- przyjęcie obiektu do rozruchu poprzez komisyjny odbiór i rozdzielenie zadań,
- sprawdzenie zabezpieczenia warunków BHP i p.poż. i dopuszczenie obiektu do rozruchu,
- prowadzenie rozruchu zgodnie z dokumentacją, z zasadami sztuki inżynierskiej oraz obowiązujących przepisów, w tym BHP oraz p.poż.,
- rozstrzyganie wszelkich spornych spraw technicznych występujących w okresie trwania rozruchu,
- wnioskowanie o powołanie do komisji rozruchu rzeczoznawców w celach konsultacyjnych,
- załatwianie spraw związanych z koniecznością dokonywania zmian technicznych wynikłych w trakcie rozruchu w drodze postępowania uzgadniającego między inwestorem, nadzorem autorskim, doradcami technicznymi i biurem projektowym,
- przerwanie prac rozruchowych w przypadku wystąpienia zagrożeń BHP, p. poż. lub awarii,
- wdrażanie urządzenia do wstępnej eksploatacji, aż do osiągnięcia parametrów określonych w dokumentacji rozruchowej,
- prowadzenie bieżącej dokumentacji prac rozruchowych,

- sporządzenie końcowego sprawozdania z rozruchu,
- zgłoszenie inwestorowi zakończenia rozruchu i gotowości obiektu do odbioru końcowego i rozpoczęcia eksploatacji,
- sporządzenie instrukcji eksploatacyjnej dla użytkownika przepompowni,
- przekazanie obiektu po rozruchu Inwestorowi.

### 5.5. Obowiązki Komisji Rozruchowej

Do obowiązków Komisji należy:

- w okresie rozruchu mechanicznego bezpośrednie kierowanie pracami,
- w okresie rozruchu technologicznego kierowanie zespołami obserwacyjnymi,
- nadzorowanie prac zespołów roboczych,
- kierowanie zespołem ludzi obsługujących maszyny i urządzenia w fazie rozruchu technologicznego,
- kierowanie próbami odbiorczymi po rozruchu urządzeń i instalacji, zgodnie z ustalonymi warunkami ich przeprowadzenia,

Inspektor ds. BHP i ppoż. podlega Kierownikowi Rozruchu. Do jego obowiązków należy:

- opracowanie instrukcji BHP i ppoż. dla prac rozruchowych,
- bieżąca kontrola prac pod względem prawidłowości stosowania przepisów BHP i p.poz.,
- organizacja szkoleń i instruktaż pracowników rozruchu.

## 6. Rozruch mechaniczny

### 6.1. Podstawowe warunki przystąpienia do rozruchu mechanicznego

- zakończenie prób montażowych zgodnie z DTR urządzeń i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, a w szczególności:
- zakończenie prac regulacyjno – pomiarowych układów elektrycznych,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników, jak: woda, energia elektryczna,
- wyposażenie w sprzęt BHP i p.poz. i ratunkowy.

### 6.2. Zasady ogólne przeprowadzania rozruchu mechanicznego

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się na „sucho”. Ta faza rozruchu ma na celu sprawdzenie drożności, szczelności i działania urządzeń i przewodów zainstalowanych w przepompowni i powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Prace rozruchowe powinny odbywać się po:

1. zakończeniu prób montażowych urządzeń wykonanych zgodnie z projektami techniczno-ruchowymi maszyn i urządzeń (DTR) oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków technicznych pracy:
  - napędów mechanicznych,
  - zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników itp.,
  - oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych,
2. zakończeniu 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 zerowania,
3. zabezpieczeniu uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki tj. energię elektryczną i wodę technologiczną,
4. sprawdzeniu protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych itp.,
5. dokładnym zapoznaniu się z dokumentacją w zakresie:
  - działania urządzeń mechanicznych i ich smarowania,
  - instrukcji obsługi i konserwacji (DTR),
  - instrukcji rozruchu (DTR),

- sposobu sterowania,
- rurociągów i armatury,
- ogólnych wytycznych i przepisów BHP i p.poż.

### 6.3. Zakres czynności związanych z rozruchem

Czynności Inwestora:

- dostarczenie dokumentacji projektowej,
- zabezpieczenie dla potrzeb rozruchu bazy materiałowej i energetycznej,
- zapewnienie obecności ekipy eksploatacyjnej przepompowni, która będzie użytkowała obiekt w przyszłości.

Czynności grupy rozruchu mechanicznego:

#### Ogólne

- uruchomienie lub doprowadzenie do gotowości eksploatacyjnej wszelkich urządzeń ustawionych na stanowiskach roboczych,
- usunięcie usterek powstałych podczas prób rozruchowych,
- doprowadzenie urządzeń do kompletnej sprawności technicznej,
- zebranie do instrukcji eksploatacyjnej uwag i spostrzeżeń dotyczących pracy urządzeń,
- udokumentowanie całości prac protokołem odbioru technicznego,
- zgłoszenie gotowości do rozruchu technologicznego.

#### Zakres przeprowadzanych czynności

- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową oraz instrukcjami fabrycznymi montażu i obsługi urządzeń,
- sprawdzenie wysokościowe usytuowania obiektu,
- sprawdzenie szczelności ścian względem infiltracji wód gruntowych lub eksfiltracji,
- sprawdzenie prawidłowości montażu urządzeń,
- sprawdzenie zgodności parametrów technicznych poszczególnych urządzeń z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie kierunków obrotu silnika, uruchomienie silnika na luzie i stopniowe obciążanie,
- sprawdzenie, czy w czasie pracy urządzenia nie występują nieprawidłowości,
- sprawdzenie w czasie prób współdziałania elementów i zespołów urządzeń,
- przeprowadzenie smarowania części ruchomych,
- próbna praca urządzenia,
- współpraca z grupą rozruchu elektrycznego w czasie rozruchu urządzeń,
- sporządzenie sprawozdania z prac rozruchowych,
- udział w rozruchu technologicznym.

### 6.4. Czynności przy rozruchu poszczególnych obiektów

#### 6.4.1. Przepompownia ścieków sanitarnych i komora pomiarowa

- współpraca z grupą rozruchu urządzeń elektrycznych i aparatury kontrolnopomiarowej,
- sprawdzenie i ewentualne uzupełnienie smarem punktów smarowania ręcznego,
- sprawdzenie zamocowania zasuw i działania ich mechanizmów,
- sprawdzenie ustawienia i zamocowania pomp,
- sprawdzenie zamocowania i drożności rurociągów tłocznych,
- sprawdzenie zamocowania i drożności instalacji awaryjnego pompowania ścieków,
- uruchomienie kolejno pomp na biegu luzem i sprawdzenie kierunku obrotów,
- ewentualne uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### 6.4.2. Studzienka z zastawką kanałową

- sprawdzenie zamocowania oraz otwarcie/zamknięcie zastawki.

## 7. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny jest przeprowadzany po zakończeniu rozruchu mechanicznego. Obejmuje on ostateczną regulację, kontrolę szczelności obiektów i rurociągów oraz pracę



urządzeń pod obciążeniem. Musi być on przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, czyli przy zastosowaniu wody jako medium.

UWAGA: Sprawdzające prace geodezyjne należy przeprowadzić przed napełnieniem obiektów wodą.

### 7.1. Podstawowe warunki rozpoczęcia rozruchu hydraulicznego

- zakończenie rozruchu mechanicznego,
- usunięcie ewentualnych usterek ujawnionych w czasie rozruchu mechanicznego,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób szczelności oraz odbiorów specjalistycznych zbiorników,
- zaznajomienie się z obowiązującymi przepisami w zakresie eksploatacji urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych,
- oczyszczenie przewodów, kanałów i zbiorników i przemyciu ich czystą wodą,
- zapewnienie dostaw wody w ilości wystarczającej dla kompleksowego przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego,
- zapewnienie w odpowiedniej ilości sprzętu BHP, ratowniczego, odzieży ochronnej i sprzętu ochrony osobistej dla pracowników.

#### Główne prace wykonywane podczas rozruchu hydraulicznego:

- sprawdzenie szczelności wszystkich obiektów, w tym szczelności przewodów ciśnieniowych i grawitacyjnych oraz zasuw i zastawek przez napełnienie czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego obiektów,
- sprawdzenie spadków koniecznych do przepływu ścieków,
- oczyszczenie przewodów i kanałów oraz przemyciu ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia czystej wody tak, aby ewentualne zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych
- sprawdzenie parametrów pracy urządzeń przy pełnym obciążeniu wodą; w czasie rozruchu hydraulicznego, po napełnieniu obiektów wodą należy włączyć kolejno pompy na 0,5 – 1,0 godzinę i obserwować ich pracę; po wstępnym potwierdzeniu poprawności działania pomp należy pomierzyć natężenie pobieranego prądu; czas pracy urządzeń elektrycznych, tj. pomp powinien wynosić 72 godziny,
- regulacja układów sterowania automatycznego,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie,
- sprawdzenie szczelności i stopnia osiadania zbiorników po napełnieniu ich wodą.

Kontrola szczelności przez napełnienie obiektów i przewodów czystą wodą, mimo że jest wykonywana w ramach końcowego odbioru technicznego, jest szczególnie ważną czynnością także podczas rozruchu hydraulicznego.

Podczas rozruchu hydraulicznego bada się szczelność zbiorników na eksfiltrację napełniając go wodą do projektowanego poziomu, a następnie zamyka się wszystkie zasuwy na wlocie i wylocie. W ciągu trzech dni uzupełnia się poziom wody, mierząc dokładnie jej ilość odpowiadającą ucieczce wody ze zbiornika. Należy uwzględnić parowanie. Szczelność obiektu uznaje się za wystarczającą, jeśli ubytek wody jest mniejszy niż 3 l na 1 m<sup>2</sup> zwilżonej powierzchni ścian oraz dna.

Badanie szczelności zbiorników na infiltrację wykonuje się przy opróżnionym zbiorniku. W odstępie 72 godzin wykonuje się komisyjne pomiary. Zbiorniki wykonane w wykopach otwartych nie powinny wykazywać przecieku wód gruntowych do wnętrza.

Kontrola szczelności rurociągów wykonywana jest obowiązkowo w ramach odbioru końcowego. Niemniej jednak tę kontrolę należy przeprowadzić także podczas rozruchu hydraulicznego. Stosuje się tu kryteria szczelności analogiczne jak przy odbiorach końcowych.

Podkreśla się szczególną ważność prac wchodzących w zakres rozruchu hydraulicznego, ponieważ jest to ostatnia kompleksowa kontrola przed przekazaniem przepompowni do ciągłej eksploatacji. Po stwierdzeniu prawidłowej pracy wszystkich obiektów i urządzeń należy zakończyć protokolarnie ten etap prac i przystąpić do rozruchu technologicznego.

Wszelkie zauważone usterki należy usunąć przed przystąpieniem do dalszych prac.

## 8. Rozruch technologiczny

### 8.1. Warunki dopuszczenia obiektu do rozruchu

Przed przekazaniem obiektu do rozruchu technologicznego muszą być spełnione następujące warunki:

- zakończenie rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- usunięcie ewentualnych usterek ujawnionych podczas rozruchu hydraulicznego,
- zapewnienie dopływu projektowanej ilości ścieków,
- sprawdzenie i spełnienie wymogów w zakresie BHP,
- przygotowanie i przeszkolenie personelu w zakresie technologii, przepisów BHP i p. poż.,
- zabezpieczenie dostaw energii elektrycznej i wody zgodnie z wymaganiami technologicznymi.

### 8.2. Opis ogólny

Głównym zadaniem rozruchu technologicznego jest uzyskanie poprawnego funkcjonowania przepompowni ścieków i ustalenie optymalnych parametrów pracy.

### 8.3. Kontrola procesu technologicznego w czasie rozruchu

Dla sprawnego przeprowadzenia prac rozruchowych oraz ustalenia optymalnych parametrów konieczne jest prowadzenie stałej kontroli. Prowadzona ona będzie przez obserwację wskazań aparatury kontrolno – pomiarowej oraz obserwację pracy całego systemu. Zgodnie z dokumentacją techniczną – projekt AKPiA, mierzone będą w sposób ciągły za pomocą zainstalowanej aparatury pomiarowej następujące parametry:

- poziom ścieków w przepompowni,
- ilość tłoczonych ścieków.

## 9. Zakończenie rozruchu kompleksowego

### 9.1. Warunki zakończenia rozruchu

Warunkiem zakończenia rozruchu jest przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz uzyskanie projektowanych parametrów pracy układu składającego się z przepompowni i rurociągów tłocznych.

Po zakończeniu rozruchu Kierownik Rozruchu sporządza sprawozdanie końcowe oraz sprawozdanie z przeprowadzonych prac.

Sprawozdanie końcowe obejmuje m.in.:

1. krótki opis przedmiotu rozruchu,
2. opis przebiegu rozruchu,
3. uwagi dotyczące zastosowanych rozwiązań projektowych, dostarczonych urządzeń i wykonanego montażu,
4. zestawienie ważniejszych zmian technicznych i technologicznych wprowadzonych w trakcie rozruchu,
5. zestawienie usterek napotkanych podczas rozruchu oraz sposób ich usunięcia,
6. wnioski dotyczące ewentualnych, możliwych do przeprowadzenia zmian i ulepszeń,
7. ewentualne zalecenia i wskazówki dotyczące eksploatacji,
8. orzeczenie o stopniu gotowości obiektu do podjęcia stałej eksploatacji.

Sprawozdanie z przeprowadzonych prac powinno zawierać następujące dane:

1. ilość ścieków dopływających do przepompowni,
2. uzyskane optymalne parametry pracy pomp:
  - wydajność,
  - wysokość podnoszenia,
  - sprawność pompy,
  - zużycie energii elektrycznej.

Zakończenie rozruchu technologicznego potwierdzone będzie podpisaniem przez Inwestora Protokołu Odbioru Końcowego i nastąpi przejęcie przez niego obiektu do eksploatacji.

Po zakończeniu rozruchu opracowana zostanie instrukcja obsługi przepompowni ścieków.

## 10. Ramowa instrukcja BHP na czas rozruchu

Kluczowym zagadnieniem podczas rozruchu, a także w czasie eksploatacji jest przestrzeganie przepisów BHP.

Podstawowymi aktami prawnymi w tym zakresie są:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, zmiana Dz.U. 2011 nr 173 poz. 1034).
- Rozporządzenie Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa z 1.10.1993 r. w sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. z 1993 Nr 96, poz. 437).

Przed przystąpieniem do rozruchu szczególnie ważne jest właściwe ustawienie spraw BHP. Należy o tym pamiętać przy doborze i szkoleniu załogi biorącej udział w rozruchu i przy organizacji samego rozruchu.

Odpowiedzialność za przestrzeganie przepisów BHP spoczywa na kierownictwie rozruchu. W schemacie organizacyjnym komisji rozruchu przewidziano stanowisko inspektora BHP. Do jego obowiązków należy:

- uczestnictwo w odbiorze technicznym obiektu, sprawdzenie czy przekazywany do rozruchu obiekt został wykonany zgodnie z dokumentacją i czy spełnia przepisy BHP oraz warunki higieniczno – sanitarne
- sprawdzenie stanu przeszkolenia i szkolenie uzupełniające załogi rozruchowej i eksploatacyjnej w zakresie BHP
- przestrzeganie zasady obsadzania poszczególnych stanowisk pracownikami przeszkolonymi w zakresie BHP i posiadającymi odpowiednią praktykę eksploatacyjną
- skompletowanie sprzętu ratunkowego i sprzętu ochrony osobistej oraz odzieży ochronnej
- sprawowanie bieżącego nadzoru i kontroli nad przestrzeganiem zasad organizacji prac podczas rozruchu w oparciu o „Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno – ściekowych w gospodarce komunalnej”.

Grupa rozruchowa powinna mieć zapewnioną opiekę lekarską. Zaleca się możliwie częste przeprowadzanie kontroli lekarskiej dla pracowników mających kontakt ze ściekami.

### 10.1. Opis zagrożeń występujących w przepompowniach ścieków sanitarnych

Przy przeciętnych ściekach sanitarnych dopływających do przepompowni i właściwej eksploatacji systemu kanalizacyjnego oraz przestrzeganiu przepisów BHP prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia zdrowia i życia obsługi jest niewielkie.

Przy pracach przewidzianych w ramach rozruchu przepompowni ścieków sanitarnych należy zwracać uwagę na następujące możliwe do wystąpienia zagrożenia:

- zwiększone stężenie gazów w zbiorniku ścieków sanitarnych,
- głębokie zbiorniki ścieków sanitarnych.

### 10.2. Wymagane wyposażenie przepompowni w trakcie rozruchu

- gaśnice proszkowe,
- koce gaśnicze TA,
- bosaki,
- lekka drabina typu strażackiego z hakiem – 1 szt.,
- przenośny wykrywacz gazów ze wskaźnikiem H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub> i CO,
- maski przeciwgazowe z pochłaniaczami wielogazowymi,
- wentylator przenośny,
- szelki bezpieczeństwa z linkami – szt.2,
- szafka BHP,
- apteczka z wyposażeniem.

Niezależnie od ww. sprzętu należy liczyć się z koniecznością zakupu jeszcze innego sprzętu, który może okazać się niezbędny w trakcie rozruchu, a następnie eksploatacji.

Poza sprzętem ochronnym pracownicy muszą być wyposażeni w ramach zakupów inwestorskich w odzież ochronną w takich asortymentach, w jakie są wyposażeni pracownicy przedsiębiorstw wodociągowo – kanalizacyjnych.

### 10.3. Szkolenie pracowników w zakresie BHP

Wszyscy pracownicy biorący udział w czynnościach rozruchowych i eksploatacyjnych powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP z udokumentowanymi zaświadczeniami o ukończeniu odpowiedniego kursu. Zgodnie z Zarządzeniem Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 29.09.1973r. w sprawie organizowania i prowadzenia szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, wymagania stawiane pracownikom biorącym udział w rozruchu i eksploatacji urządzeń i obiektów z zakresu gospodarki wodno – ściekowej przedstawiają się następująco:

- obsługa urządzeń energetycznych i aparatury kontrolno – pomiarowej – kurs BHP I stopnia,
- obsługa urządzeń mechanicznych – kurs BHP I stopnia,
- obsługa urządzeń na sieciach kanalizacyjnych – kurs BHP I stopnia,
- kierownictwo i dozór nad rozruchem i eksploatacją Kurs BHP III stopnia.

Dodatkowe szkolenie pracowników w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzanie prób rozruchowych przeprowadzają specjaliści zatrudnieni w Kierownictwie Rozruchu. Zakres takiego szkolenia może wynikać w czasie operatywnego działania grup rozruchowych.

Nie przewiduje się kompleksowego specjalistycznego szkolenia pracowników zatrudnionych w rozruchu, ze względu na wymagane od nich odpowiednie dla danej branży kwalifikacje. Za prawidłowy dobór fachowców biorących udział w rozruchu odpowiada kierownik grupy rozruchowej.

### 10.4. Ogólne zasady organizacji pracy w czasie rozruchu

- Wszelkie prace wykonywane są na polecenie pracowników kierownictwa lub dozoru.
- Wydający polecenia powinni zapoznać się z warunkami, w jakich ma być wykonana praca.
- Pracę można wykonać tylko przy zastosowaniu opanowanych metod i technologii.
- Pracownicy powinni używać sprzętu i odzieży ochronnej.
- Zakres prac powinien być zgodny z poleceniem.
- W czasie pracy niedopuszczalne są zmiany położenia aparatury i armatury odcinającej, położenia napędów, usuwanie osłon, barier.
- Prace w warunkach szczególnie niebezpiecznych mogą być wykonywane wyłącznie przez pracowników o pełnej sprawności fizycznej i psychicznej.
- Dozwolone są przerwy w pracy zespołu pod warunkiem skutecznego zabezpieczenia przed dostępem osób postronnych.
- Po wykonaniu pracy należy usunąć i zabezpieczyć narzędzia, materiały i sprzęt.

### 10.5. Wytyczne zapewnienia warunków BHP

Teren przepompowni ścieków musi być oświetlony, ogrodzony i niedostępny dla osób postronnych.

Ruch pojazdów musi być zorganizowany w sposób uniemożliwiający kolizje. Wszelkie prace eksploatacyjne i konserwacyjno – remontowe należy prowadzić zgodnie z zaleceniami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych poz. 437.

Wszyscy pracownicy muszą być wyposażeni w odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej konieczny do pracy.

Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk nie powinni być dopuszczeni do prac, przy których istnieje możliwość bezpośredniego stykania się ze ściekami lub osadami.

Pracownicy powinni być zobowiązani do przestrzegania higieny pracy przy spożywaniu posiłków w miejscach do tego przewidzianych.

Otwarte kanały, studzienki, zbiornik przepompowni, wykopy powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi, a miejsca szczególnie niebezpieczne ogrodzone.

Pokrywy i włazy powinny mieć odpowiednie zamknięcie uniemożliwiające dostęp osobom nieupoważnionym.

Rozdzielnia elektryczna powinna być zamknięta i dostępna tylko dla upoważnionych pracowników.

Urządzenia powinny być uruchamiane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem kolejności czynności podanych w DTR urządzenia.

Przy pracach przy urządzeniach o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym można używać tylko przenośnego sprzętu oświetleniowego i narzędzi zasilanych napięciem znamionowym nie wyższym niż 24 V.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia mogą być wykonywane tylko na podstawie pisemnego polecenia wydanego przez pracownika kierownictwa rozruchu lub dozoru, upoważnionego przez Kierownika Rozruchu.

Polecenie pisemne powinno określać:

- zakres, rodzaj i termin wykonania prac,
- środki, za pomocą których praca ma być wykonana,
- pracowników wyznaczonych do przygotowania miejsca pracy,
- pracowników wyznaczonych do nadzorowania pracy.

Wykonywanie prac może być powierzone tylko pracownikom o odpowiednich kwalifikacjach.

Zbiorniki pompowni ścieków są zbiornikami zakrytymi, posiadają zejścia – drabinki ze stali, wyposażone są w wentylację grawitacyjną. Przed wejściem do tych zbiorników należy zdjąć pokrywę wjazdu i użyć przenośnego agregatu wentylacyjnego. Do zbiornika można wejść po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania powietrza przenośnym wykrywaczem  $H_2S$  i  $CH_4$ . Prace w tych zbiornikach muszą być wykonywane przez trzy osoby, w tym dwie asekurujące.

Studzienki na kanałach sanitarnych. Przy prawidłowo zachodzących procesach i nie występowaniu niekontrolowanych zrzutów do kanalizacji, w studzienkach nie powinny występować gazy zagrażające zdrowiu i życiu ludzi.

Zagrożenie zatrucia siarkowodorem występuje tam, gdzie znajduje się zagniły osad. Przed wejściem do studzienek należy sprawdzić za pomocą przenośnego analizatora, czy nie występują gazy szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne.

Niedopuszczalne jest wchodzenie do studzienek bez asekuracji oraz palenie ognia. W miejscach widocznych i dostępnych należy wywiesić informację zawierającą instrukcję postępowania w przypadku awarii, pożaru, wybuchu, porażenia prądem elektrycznym, a także wyciągi z odpowiednich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### **10.6. Wytyczne i zalecenia p.poż.**

Podstawowe przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Spraw wewnętrznych z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony p.pożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.

Wszyscy pracownicy w przypadku powstania pożaru zobowiązani są do czynnego włączenia się do akcji zmierzającej do likwidacji pożaru.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- natychmiastowego zaalarmowania najbliższej jednostki straży pożarnej o każdym pożarze,
- zawiadomienia o pożarze przełożonych oraz pracowników,
- podjęcia przed przybyciem straży pożarnej akcji gaśniczej przy użyciu podręcznego sprzętu gaśniczego,
- wykonywanie czynności ratowniczych zgodnie z poleceniem osób kierujących akcją gaśniczą,
- udzielenie dowodzącym akcją ratowniczą wszelkich informacji, mogących przyczynić się do sprawnego przeprowadzenia akcji gaśniczej.