

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Podstawa sporządzenia

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych i programu funkcjonalno-użytkowego  
(Dz.U. 2004.202.2072 z późn. zmianami)

## REMONT PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW W GMINIE NAREWKA woj. podlaskie

Opracował:  
J. Tarasiewicz  
mgr inż. J. Aleksiejuk

Luty 2014

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

## **I. Wstęp.**

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Przedmiot specyfikacji technicznej.                            | str. 4  |
| 2. Cel i zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej. | str. 4  |
| 3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną.     | str. 4  |
| 4. Określenia podstawowe.   | str. 13 |

## **II. Materiały.**

- |   |         |
|---|---------|
| 1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów .               | str.13  |
| 2.Materiały do montażu technologicznego .               | str.14  |
| 3.Wymagania dla systemu monitoringu w technologii GPRS. | str.15  |
| 4.Składowanie materiałów .                              | str. 22 |

## **III. Sprzęt .**

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu. | str.23 |
| 2.Sprzęt do wykonania robót.          | str.24 |

## **IV. Transport.**

- |  |        |
|--|--------|
| 1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.     | str.24 |
| 2.Transport rur , wyposażenia przepompowni . | str.24 |

## **V. Wykonanie robót.**

- |                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 1. Ogólne zasady wykonania robót. | str.26 |
| 2. Roboty przygotowawcze.         | str.27 |
| 3. Montaż technologiczny.         | str.27 |

## **VI. Kontrola jakości robót.**

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót. | str.28 |
| 2. Kontrola, pomiary, badania.           | str.28 |
| 3. Badania w przepompowni ścieków.       | str.29 |
| 4. Zakres badań przy odbiorze końcowym.  | str.30 |
| 5. Ocena wyników badań.                  | str.30 |

## **VII. Odbiór robót.**

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Ogólne zasady odbioru robót.                        | str.30  |
| 2. Odbiór częściowy.                                   | str. 31 |
| 3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu. | str. 31 |
| 4. Odbiór techniczny końcowy.                          | str. 31 |

## **VIII. Podstawa płatności.** **str.32**

## **IX. Przepisy związane.** **str.32**

# **I. Wstęp.**

## **1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem przepompowni ścieków w gm. Narewka, powiat Hajnowski, polegającym na oczyszczeniu przepompowni z zanieczyszczeń, wymianie istniejących pomp, wymiana istniejących szaf sterowniczych oraz wyposażenie dyspozytorni do monitoringu przepompowni.

## **2. Cel i zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p. I.1.

## **3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną.**

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy w całości robót niezbędnych do wykonania modernizacji przepompowni w zakresie wymiany pomp tj. czyszczenia demontażu i montażu technologicznego (pompy , brakujących przewodnic i rurociągów tłocznych wraz z uzbrojeniem), wymiany szaf sterujących z systemem monitoringu w technologii GPRS oraz wyposażenia dyspozytorni do monitoringu przepompowni.

### *3.1 Przepompownia P1- oczyszczalnia ścieków.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, następnie demontażu istniejącej jednej pompy MS1-24Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=8.7$  m,  $Q= 11.0$  dm<sup>3</sup>/s, moc pompy 2.2 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Dla jednej pompy wykonanie przewodnic z rur ze stali nierdzewnej AISI 304 oraz przewodu tłoczego DN 80 mm z armaturą zwrotno- zaporową ,odcinającą
- Wykonanie połączenia orurowania przepompowni z siecią kanalizacyjną tłoczną.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.2. Przepompownia P 2 – obok amfiteatru.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu istniejących dwóch pomp z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=10\text{ m}$ ,  $Q=12\text{ dm}^3/\text{s}$ , moc pompy 4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.3. Przepompownia P 3 – Guszczewina.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-42Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=13.6\text{ m}$ ,  $Q=9.5\text{ dm}^3/\text{s}$  moc pompy 4 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.4. Przepompownia P 4 – Gruszki.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp DW VOXF 300 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 lub 65 mm o parametrach  $H=15.7\text{ m}$ ,  $Q=13.0\text{ dm}^3/\text{s}$ , moc pompy 2.2 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.5. Przepompownia P 5 – Zabłotczyzna.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-32Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=10$  m,  $Q=12$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 4 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.6. Przepompownia P 6 – Janowo.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1 14HZ z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=8.7$  m,  $Q=11$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 2.2 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.7. Przepompownia P7 - Świnoroje.*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=8.7$  m,  $Q=11.0$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 2.2 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie dwóch przewodnic z rur ze stali nierdzewnej AISI 304.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.8. Przepompownia P 8 – Mikłaszewo I(od strony Narewki)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SEV.80.80.40.2.51D z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=12.0$  m,  $Q=11$  dm<sup>3</sup>/s, moc pompy 4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.9. Przepompownia P 9 – Mikłaszewo II(przy budynku nr.25)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SEV.80.80.13.4.50D z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=9$  m,  $Q=8.7$  dm<sup>3</sup>/s, moc pompy 1.3 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.10. Przepompownia P 10 – Narewka (ul. Mickiewicza przy domu nr. 6A)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, następnie demontażu istniejącej jednej pompy z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=10.0$  m,  $Q=12.0$  dm<sup>3</sup>/s, moc pompy 4.0 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Dla jednej pompy wykonanie przewodnic z rur ze stali nierdzewnej AISI 304 oraz przewodu tłocznego DN 80 mm z armaturą zwrotno-zaporową ,odcinającą
- Wykonanie połączenia orurowania przepompowni z siecią kanalizacyjną tłoczną.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.11. Przepompownia P 11 – Narewka (ul .Mickiewicza przy domu nr.21)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, następnie demontażu istniejącej jednej pompy z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=10.0$  m,  $Q= 12.0$  dm<sup>3</sup>/s, moc pompy 4.0 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Dla jednej pompy wykonanie przewodnic z rur ze stali nierdzewnej AISI 304 oraz przewodu tłocznego DN 80 mm z armaturą zwrotno- zaporową ,odcinającą
- Wykonanie połączenia orurowania przepompowni z siecią kanalizacyjną tłoczną.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### *3.12. Przepompownia P 12 – Narewka (ul. Ogrodowa 20)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, następnie demontażu istniejącej jednej pompy z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H=10.0$  m,  $Q= 12.0$  dm<sup>3</sup>/s, moc pompy 4.0 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Dla jednej pompy wykonanie przewodnic z rur ze stali nierdzewnej AISI 304 oraz przewodu tłocznego DN 80 mm z armaturą zwrotno- zaporową ,odcinającą
- Wykonanie połączenia orurowania przepompowni z siecią kanalizacyjną tłoczną.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### *3.13. Przepompownia P 13 – Lewkowo Stare (oczyszczalnia ścieków)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1 24 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 8.7$  m,  $Q=11.0$  dm<sup>3</sup>/s , mocy pompy 2.2 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### *3.14. Przepompownia P 14 – Lewkowo Nowe*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1 24 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.



- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 8.7$  m,  $Q= 11.0$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 2.2 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### *3.15. Przepompownia P 15 – Lewkowo Stare (przy szkole)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1 14Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 8.7$  m,  $Q= 11$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 2.2 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### *3.16. Przepompownia P 16 – Lewkowo Stare( przy mostku).*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-24 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 10$  m,  $Q= 12$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 4 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### *3.17. Przepompownia P 17(Nowa Łuka – na oczyszczalni ścieków).*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp IF1 150 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 lub 65 mm o parametrach  $H= 5.1$  m,  $Q= 13$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 1.1 kW, wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie połączenia orurowania przepompowni z siecią kanalizacyjną.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.18. Przepompownia P 18 (Nowa Łuka – przed oczyszczalnią ścieków).*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-44Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 11.3$  m,  $Q= 17.2$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 4.0 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.19. Przepompownia P 19 – Stary Dwór I (przy ośrodku rekreacyjnym)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1 14L z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 11.3$  m,  $Q= 3.6$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 1.1 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.
- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.20. Przepompownia P 20 – Stary Dwór II*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SEV.80.80.11.4.50D z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.
- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 7.1$  m,  $Q= 16.1$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 1.1 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.21. Przepompownia P 21 – Stary Dwór III*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SEV.80.80.11.4.50D z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 7.1$  m,  $Q= 16.1$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 1.1 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.22. Przepompownia P 22 – Tarnopol Mostki*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SV072BH1B511 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 31.5$  m,  $Q= 32$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 7.4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.23. Przepompownia P 23 – Tarnopol Kruhlik*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SEV.80.80.11.4.50D z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 7.1$  m,  $Q= 16.1$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 1.1 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.24. Przepompownia P 24 – Siemianówka (ul. Szkolna)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SV024B1D501P z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 10.7$  m,  $Q= 21 \text{ dm}^3/\text{s}$ , mocy pompy 4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.25. Przepompownia P 25 – Siemianówka (ul. Łąkowa)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp SV092BH1B511 z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 37.1$  m,  $Q= 38 \text{ dm}^3/\text{s}$ , mocy pompy 9.4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.26. Przepompownia P 26 – Olchówka (P1)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-32Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 10$  m,  $Q= 12 \text{ dm}^3/\text{s}$ , mocy pompy 4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływaki.

### *3.27. Przepompownia P 27 – Leśna (P1)*

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności myci i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-32 Z z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przełocie min DN 80 mm o parametrach  $H= 10$  m,  $Q= 12 \text{ dm}^3/\text{s}$ , mocy pompy 4 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

### 3.28. Przepompownia P 28 – Leśna (P2)

- W przepompowni należy w pierwszej kolejności dokonać czynności mycia i czyszczenia ścian komory, a następnie zabezpieczenia demontażu dwóch istniejących pomp MS1-14M z zapewnieniem ciągłości pracy przyległego systemu kanalizacyjnego.

- Montaż technologiczny obejmujący 2 pompy o wolnym przelocie min DN 80 mm o parametrach  $H=11$  m,  $Q=8$  dm<sup>3</sup>/s, mocy pompy 1.3 kW wraz z połączeniem z istniejącą armaturą zwrotno-zaporową, odcinającą i płuczącą.

- Wykonanie układu sterowania przepompowni – szafa sterownicza wraz z zabezpieczeniami, sonda, pływak.

#### **Uwaga.**

Przed przystąpieniem do realizacji robót wszystkie wymiary sprawdzić na budowie. W przypadku stwierdzenia problemów z montażem i użytkowaniem pomp należy przewidzieć rozwiązanie.

## **4. Określenia podstawowe.**

**przepompownia ścieków** - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i przepisami.

## **II. Materiały.**

### **1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Do budowy mogą być stosowane materiały, które posiadają niezbędne aprobaty i atesty (Aprobata Techniczną, Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną, Atest Higieniczny). Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały

uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

## **2. Materiały do montażu technologicznego .**

Do budowy należy używać materiałów nieuszkodzonych. Wymiary i tolerancje powinny być zgodne z odpowiednimi normami. Każda rura, kształtka i armatura powinna być fabrycznie oznakowana z podaniem nazwy producenta, rodzaju materiału, oznaczenia szeregu, średnicy zewnętrznej w mm, grubości ścianki, daty produkcji, obowiązującej normy.

a. pompy zatapialne o następujących parametrach:

- wirnik wykonany z żeliwa o wolnym przelocie  $\Phi 80$  i 65 mm,
- króciec tłoczny pompy DN 80 i 65 mm,
- silnik czterobiegunowy z rozruchem bezpośrednim w osłonie ze stali nierdzewnej chłodzoną cieczą z komory wirnika,
- możliwość zastosowania pompy do pracy w wersji suchej.
- wirnik przystosowany do tłoczenia cieczy gęstych (do  $1100 \text{ kg/m}^3$ ), zawierających frakcje lotne,
- możliwość tłoczenia cieczy o wartościach pH od 4 do 10,
- podwójne kasetowe uszczelnienie mechaniczne wału (Sic/Sic i Węgiel/Ceramika),
- połączenie korpusu silnika z komorą wirnika za pomocą pierścienia zaciskowego ze stali nierdzewnej zapewniające demontaż bez użycia narzędzi,
- śruby ze stali nierdzewnej,
- wbudowane zabezpieczenie termiczne pompy,
- klasa szczelności IP 68 zgodna z normą IEC 60 529,
- możliwość pracy w 20 cyklach na godzinę,
- maksymalna głębokość zanurzenia 20 m,
- maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+6%.

b. prowadnice pomp ze stali nierdzewnej AISI 304  $\Phi 60,3 \text{ mm}$ . Prowadnice w dolnych częściach stabilizowane w podstawach pomp, natomiast w górnych końcach mocowane będą fabrycznymi uchwyty do wewnętrznych powierzchni luków montażowych,

c. zawór płuczący z żeliwa sferoidalnego PN10,

d. łącznik kołnierzowy do rur z tworzywa PN10,

e. zasuwę z żeliwa sferoidalnego PN10,

f. zawór zwrotny kulowy z żeliwa sferoidalnego PN10, kula z rdzenia metalowego pokryta NBR,

g. orurowanie, śruby, nakrętki, podkładki ze stali nierdzewnej AISI 304,

h. łańcuch uszczelniający ze stali kwasoodpornej 0H18N9 i elastomeru EPDM

i. wciągarka o następujących parametrach

- udźwig – 150 kg.
- moc silnika – 1000W,
- napięcie – 220V,
- szybkość podnoszenie – min. 33m/min.,
- łańcuch ze stali nierdzewnej AISI 316.

Wyciągarka powinna być dostarczona wraz z konstrukcją (tzw. trójnog) pozwalający na jej przenoszenie. Wymaga się dostarczenie jednego kompletnego urządzenia w ramach przedmiotowego zadania.

j. detektor gazu.

- detekcja gazów: min CH<sub>4</sub>,H<sub>2</sub>S,O<sub>2</sub>,CO<sub>2</sub>, gazy wybuchowe,
- alarm dźwiękowy i wizualny ,
- rodzaj zasilania- bateria litowo-jonowa.

### **3.Wymagania dla systemu monitoringu w technologii GPRS.**

#### **3.1. System telemetrii - monitoringu dla przepompowni ścieków**

---

Kompletny system telemetrii powinien uwzględniać:

- System wizualizacji SCADA
- Dostosowany układ lokalnego sterowania przepompownią ścieków wyposażony w moduł komunikacyjny GPRS
- Sterownik systemu nadrzędnego MASTER (zarządzanie połączeniem z poszczególnym obiektem – w tym przypadku przepompownia ścieków)
- Moduł alarmowania za pośrednictwem modułu SMS

Dla realizacji wyżej wymienionych przyjęto wymienione poniżej założenia techniczne.

##### **3.1.1 System wizualizacji SCADA**

a) Ogólna charakterystyka

Poza standardową funkcjonalnością systemów SCADA, system powinien posiadać cechy:

- Automatyczna kompresja archiwum danych,
- Wykresy bieżące, historyczne i wzorcowe z dynamiczną parametryzacją i skalowaniem,
- Długookresowy dziennik alarmów i zdarzeń ograniczony jedynie pojemnością dysku,
- Wbudowany generator raportów definiowanych w efektywnym języku wyrażen i formatów,

- Automatyczna archiwizacja alarmów i danych na rezerwowanych dyskach stałych lub wymiennych (tworzenie kopii bezpieczeństwa) również archiwizacja w bazie MS SQL,
- Narzędzie do szczegółowej analizy informacji o generowanych alarmach oraz danych na temat pracy systemu alarmów,
- Dwukierunkowy dostęp do relacyjnych baz danych,
- Moduł rejestracji zdarzeniowej danych,
- Wbudowany moduł projektowania, wyświetlania oraz drukowania trendów,
- Możliwość pracy w konfiguracjach wielomonitorowych,
- Sieciowy serwer danych bieżących i archiwalnych oparty na technologii serwer-klient,
- Wizualizacja w Internecie,
- Kontrola dostępu do funkcji systemu poprzez system haseł i bazę użytkowników,
- Oprogramowanie w języku polskim.

#### b) Funkcje systemu SCADA

Przewidzieć wykonanie ekranów umożliwiających podgląd i kontrolę poniżej opisanych parametrów. Funkcjonalnie system projektować i wykonywać zgodnie z opisanym poniżej układem okien.

#### c) Ekran główny

Na ekranie głównym przedstawić graficznie rozlokowanie poszczególnych obiektów włączonych do systemu wizualizacji na mapie/mapach terenu. Symbole przepompowni powinny być aktywne to znaczy prezentować graficznie stany przepompowni takie jak praca/postój/awaria pompy, stan komunikacji, stan alarmu itp. Na ekranie głównym powinna być również zawarta informacja na temat aktualnych stanów przepompowni, jako tablicę rekordów ze stanami z wszystkich obiektów włączonych do systemu wizualizacji. W prawej części okna głównego powinno być umieszczone MENU wyboru przepompowni, obiektów lub grup obiektów zależnie od ilości włączonych do systemu.

#### d) Ekran przepompowni

Na ekranie przepompowni powinien być zamieszczony schemat poglądowy lub rzut przestrzenny dla poszczególnej przepompowni. Na ekranie powinny być sygnalizowane stany:

- Aktualny poziom ścieków w przepompowni,
- Przepływ ścieków,
- Sygnalizacja pracy pompy P1,
- Sygnalizacja pracy pompy P2,
- Sygnalizacja stanu pływaka MAX,
- Sygnalizacja stanu pracy pływaka MIN,
- Sygnalizacja stanów:
  - Zabezpieczenie silnikowe pompy P1,



- Zabezpieczenie silnikowe pompy P2,
- Uszkodzenie czujnika poziomu (sondy hydrostatycznej),
- Osiągnięty wysoki poziom ścieków w przepompowni (z sondy hydrostatycznej),
- Maksymalna ilość załączeń pompy P1 w ciągu godziny,
- Maksymalna ilość załączeń pompy P2 w ciągu godziny,
- Przekroczona liczba załączeń pompy P1 w ciągu doby,
- Przekroczona liczba załączeń pompy P2 w ciągu doby,
- Przekroczony maksymalny czas pracy ciągłej pompy P1,
- Przekroczony maksymalny czas pracy ciągłej pompy P2,
- Osiągnięty czas do serwisu pompy P1,
- Osiągnięty czas do serwisu pompy P2,
- Liczniki:
  - Ilość cykli załączeń pompy P1,
  - Ilość cykli załączeń pompy P2,
  - Czas pracy pompy P1,
  - Czas pracy pompy P2,

Na ekranie przepompowni powinna być również zawarta informacja na temat aktualnych stanów danej (wyświetlonej) przepompowni, jako tablicę rekordów ze stanami z wszystkich urządzeń monitorowanych przez system.

#### e) Pozostałe ekrany

Pozostałe zaprojektować i wykonać tak, aby możliwe było zadawanie podstawowych parametrów komunikacyjnych i prowadzenie analiz pracy w oparciu o ekrany lub aplikacje trendów historycznych i bieżących oraz raportów.

#### f) Zdalny dostęp

Cały system telemetry zaprojektować tak, aby była zapewniona możliwość zdalnego dostępu. System zdalnego dostępu powinien umożliwiać podgląd podstawowych parametrów z przeglądarki internetowej telefonu komórkowego lub PDA oraz dostęp do parametrów zaawansowanych z innego komputera.

### **3.1.2 Układ lokalnego sterowania przepompownią ścieków wyposażony w moduł komunikacyjny GPRS.**

Funkcje układu sterowania pompownią:

- sterowanie sekwencyjne naprzemienne pomp ściekowych,
- tryb sterowania automatyczny podstawowy (zależny od wysokości lustra ścieków zrealizowany poprzez dynamiczny odczyt wartości), automatyczny awaryjny (zależny od wysokości lustra ścieków zrealizowany poprzez stan łączników pływakowych), ręczny,
- powiadomienie o podstawowych stanach pracy układu sterowania (stan pracy pomp: praca/postój/awaria, tryb pracy pomp, informacja o stanie łączników pływakowych, informacje o stanach alarmowych),
- zadanie poziomów załączenia i wyłączenia pomp ściekowych,

- układ sterowania rejestruje następujące wartości analityczne:
  - wysokość lustra ścieków,
  - czas pracy i ilość załączeń poszczególnych pomp ściekowych i mieszadła,
  - czas do serwisu poszczególnych pomp ściekowych i mieszadła,
  - czas pracy i ilość załączeń poszczególnych pomp ściekowych w bieżącym dniu,
  - czas pracy i ilość załączeń poszczególnych pomp ściekowych w poprzednim dniu,
  - czas pracy i ilość załączeń poszczególnych pomp ściekowych za ostatnią godzinę,
  - czas pracy pompy z ostatniego cyklu,
  - sygnały alarmowe (uszkodzenie czujnika poziomu, osiągnięcie wysokiego poziomu, osiągnięcie niskiego poziomu, przekroczona ilość załączeń pompy w ciągu godziny, przekroczona ilość załączeń w ciągu doby, przekroczony maksymalny czas pracy pompy, osiągnięty czas do serwisu pompy, błąd zasilania, awaria układu sterowania, czujnik otwarcia szafy sterowniczej),
- układ sterowania wyposażony w zintegrowany panel operatorski wyświetlający podstawowe parametry pracy pompowni (status pracy pomp ściekowych, tryb pracy pomp ściekowych, aktualny poziom lustra ścieków w studni, stany awaryjne pracy pompowni, stany awaryjne pracy układu sterowania) oraz dający możliwość wprowadzenia wartości do zadania (poziom włączenia pomp ściekowych, poziom wyłączenia pomp ściekowych, progi alarmowe),
- układ sterowania pomp ściekowych wyposażony w moduł komunikacyjny do transmisji danych pakietowych w technologii GPRS do nadrzędnego systemu SCADA.

### **3.1.3. Sterownik systemu nadrzędnego (PLC MASTER)**

#### **a) Sterownik Master:**

Przyjęto wykonanie aplikacji zarządzania komunikacją w oparciu o sterownik i moduł komunikacyjny dostosowany do technologii transmisji pakietowej GPRS/Ethernet.

Aby możliwe było realizowanie komunikacji między systemem nadrzędnym a sterownikiem zamontowanym w szafie sterowniczej przepompowni należy zastosować moduł komunikacyjny dostosowany do technologii transmisji pakietowej GPRS/Ethernet. Możliwość dowolnego wyboru kanału transmisji (zależnie od dostępności), w tym technologii tunelowania VPN, daje niezwykłą uniwersalność, jak również możliwość unifikacji sprzętu stosowanego w całym przedsiębiorstwie. Do każdego takiego urządzenia należy przewidzieć możliwość zdalnego dostępu w celu konfiguracji lub diagnostyki.

## b) Funkcje modułu komunikacyjnego MASTER – algorytm komunikacji

### Okresowy odczyt danych

W algorytmie uwzględniono możliwość okresowego odczytu danych z modułów komunikacyjnych umieszczonych na przepompowniach ścieków. Funkcja ta realizowana jest na podstawie parametrów ustawionych w systemie wizualizacji.

### Zarządzanie ruchem transmisji pakietowej GPRS/Ethernet

Sterownik zastosowany w module komunikacyjnym, a konkretniej zaimplementowany w nim algorytm realizuje zarządzanie ruchem sieciowym i transmisją danych. W zależności od kanału komunikacyjnego i zdarzeń występujących na przepompowniach komunikacja jest realizowana w trybie online lub okresowo.

### Parametry komunikacji GPRS

Na koszty związane z transmisją danych wpływają bezpośrednio ilości przesyłanych pakietów poprzez kanał GPRS. W celu optymalizacji ilości pakietów należy przewidzieć możliwość ustawienia dla każdej przepompowni podłączonej poprzez moduł MASTER indywidualnie czasu, co jaki powinien być odpytywany sterownik zamontowany na przepompowni. Konfigurację parametrów należy przygotować tak, by można było wykonywać ją z systemu wizualizacji.

## **Moduł alarmowania za pośrednictwem modułu SMS**

W algorytmie komunikatora (sterownika Master) musi zostać uwzględniona możliwość wysyłania wiadomości SMS w przypadku wystąpienia stanu alarmowego bądź innego zdefiniowanego parametru. Rozwiązanie takie należy zaimplementować do komunikatora. W przypadku realizacji funkcji SMS w komunikatorze należy przewidzieć możliwość wysyłania wiadomości również do predefiniowanej grupy odbiorców oraz nadania stanom alarmowym kryterium ważności i zależnie od poziomu ważności wysyłanie do kilku grup adresatów.

Lp	Nazwa
1.	Kompletny system SCADA dla 28 przepompowni ścieków: <ul style="list-style-type: none"><li>• Stacja komputerowa wraz z niezbędnym oprogramowaniem systemowym</li><li>• Oprogramowanie SCADA</li><li>• Serwer wiadomości SMS</li><li>• Komunikator GPRS</li></ul>

### **3.1.4 Wymagane wyposażenie Stacji Dyspozytorskiej.**

Nowy komputer stacjonarny klasy PC z systemem operacyjnym Windows 7 Professional PL 64 bitowy, z aplikacją antywirusową komercyjną z aktualizacją bazy wirusów przez okres 2 lat, oraz dedykowanym systemem SCADA.

Minimalna specyfikacja sprzętu:

Processor : Intel Pentium G2020 (Dual Core 2,90GHz)

pamięć RAM: 4GB DDR3

dysk twardy: 500GB SATAIII

napęd optyczny: DVD±RW Dual Layer

karta graficzna: Intel GMA X2000

karta muzyczna: Realtek

obudowa

klawiatura + mysz

drukarka kolorowa atramentowa

Monitor panoramiczny LCD o przekątnej ok. 27" i rozdzielczości Full HD (1980x1080) wraz z wbudowanymi głośnikami,

Zasilacz awaryjny UPS do podtrzymania zasilania dyspozytorni na wypadek zaniku zasilania podstawowego,

Listwa zasilająca dla dystrybucji zasilania,

Bramka modem GPRS(modem z dedykowaną aplikacją zarządzającą wymianą danych, zasilacz, konwerter).

### **3.2. Szafa sterownicza.**

Obudowa szafy sterowniczej pompowni.

- Na rozdzielnicę dla pompowni należy zastosować obudowę z tworzywa z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.
- Szafa przystosowana do posadowienia na cokole lub pokrywie pompowni.
- Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane: panel LCD, przełączniki Auto-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC

Wyposażenie szafy sterowniczej.

sterownik mikroprocesorowy PLC z oznakowaniem CE – wymagania dla sterownika opisane poniżej:

panel LCD dotykowy

antena GSM

ogranicznik przepięć kl. C

wyłącznik różnicowoprądowy

sonda hydrostatyczna do ścieków 0-4m

pływaki (kabel neoprenowy) 2 szt.

rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start

zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania

CKF

przełączniki Auto-Ręka

przełącznik Sieć-Agregat

wyłączniki silnikowe  
ogrzewanie szafy 50W z termostatem  
gn. 230VAC  
wtyka agregatu 400VAC  
zasilacz buforowy 24VDC/2A  
sygnałizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku  
przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu  
lampki pracy i awarii pomp, poprawności zasilania  
wyłącznik krańcowy szafy oraz wjazdu  
akumulator 1x5Ah  
przekładnik prądowy do monitorowania prądu pomp  
praca rewersyjna pomp w trybie ręcznym

#### Funkcje szafy sterowniczej.

sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,  
alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużywaniu się pomp),  
czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy  
włączenie dwóch pomp co 11 cykl , w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym  
pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków  
sygnałizacja pracy i awarii pompy,  
zabezpieczenie pompy przed pracą w „suchobiegu”,  
awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika),  
gniazdo serwisowe 230V 16A AC,  
wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P  
sygnałizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego – realizowane przez sterownik  
przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,  
opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania  
niejednoczesny start pomp  
licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik  
możliwość blokowania równoległej pracy pomp  
możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp  
monitorowanie parametrów pracy pompowni i przekaz danych do centralnej dyspozytorni  
zdalna i lokalna rewersyjna praca pomp

#### Zabezpieczenia szafy sterowniczej.

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

Wymagania dla sterownika w szafie sterowniczej.

- Należy wykorzystać specjalistyczny, niezawodny moduł telemetryczny integrujący w jednym urządzeniu sterownik programowalny, rejestrator danych oraz moduł komunikacyjny GSM (SMS/GPRS).
- Sterownik mikroprocesorowy musi być urządzeniem ogólnodostępnym na rynku, dzięki czemu Użytkownik będzie miał szeroki dostęp do części zamiennych w szafie sterowniczej w razie usterek po okresie gwarancyjnym;
- Wykonawca szaf sterowniczych ma obowiązek dostarczyć deklarację zgodności oraz protokoły z badań sterownika, wykonanych przez niezależne jednostki certyfikowane, potwierdzające zgodność urządzenia telemetrycznego z dyrektywami unijnymi 1999/5/EC, 96/48/EC i normami zharmonizowanymi (kompatybilność elektromagnetyczna, odporność na warunki klimatyczne, bezpieczeństwo użytkowania) . wartości binarne i analogowe.
- Oprogramowanie modułu zapewni wierne odtworzenie w systemie SCADA stacji monitorującej krzywej zmian poziomu ścieków w zbiorniku lub prądu pobieranego przez pompy.
- Wszystkie parametry zostaną zarejestrowane w nieulotnej pamięci kontrolera, tzn. zanik zasilania nie spowoduje ich utraty.
- Każda szafa sterownicza wyposażona w dedykowany moduł UPS zapewniający podtrzymanie zasilania modułu telemetrycznego w przypadku zaniku zasilania podstawowego, ochronę akumulatora przed rozładowaniem oraz utrzymanie stabilnego napięcia wyjściowego na poziomie 21VDC, zapewniającego prawidłowe działania czujników poziomu. W trakcie pracy na zasilaniu awaryjnym, zachowana jest ciągłość monitorowania obiektu (poziom ścieków, sytuacje alarmowe, włamania itp.)

#### **4. Składowanie materiałów.**

a. *Rury przewodowe* należy składować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy. Nie należy dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia. Sposoby składowania powinny gwarantować utrzymanie dobrego stanu technicznego materiałów, zabezpieczając je przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełniając warunki bhp.

Korzystne jest składowanie rur przy wykorzystaniu elementów wsporczych używanych do transportu. Wszystkie rury powinny być zabezpieczone przed upadkiem lub wytoczeniem się. Jeśli to możliwe należy wykorzystać oryginalne przekładki drewniane. Przekładki powinny być ułożone, co 3 m.

Kształtki złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany. Zakończenia rur, kształtek winny być zabezpieczone przed dostaniem się do nich zanieczyszczeń. Elementy z tworzyw sztucznych powinny być chronione przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem. Nie należy dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. W miarę możliwości należy materiały przechowywać w opakowaniach fabrycznych.

b. *Pompy i elementy wyposażenia przepompowni ścieków należy składować na utwardzonymi odwodnionym podłożu. Należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych.*

### **III. Sprzęt.**

#### **1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST organizacji robót, zaakceptowanych przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i zaleceniami Inżyniera/Kierownika projektu, w terminie określonym w Kontrakcie.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien on być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **2.Sprzęt do wykonania robót.**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spawarka
- agregat prądotwórczy
- samochód ciężarowy skrzyniowy
- zgrzewarka elektrooporowa
- zgrzewarka doczołowa
- narzędzia i akcesoria
- koparko-ładowarka
- żuraw budowlany samochodowy
- beczkowóz

### **IV. Transport.**

## **1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Materiały i sprzęt będą transportowane z magazynu wykonawcy na teren budowy zwykłymi środkami transportu (dostawcze, ciężarowe) lub zgodnie z informacjami zawartymi w wytycznych producenta i normach).

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **2. Transport rur , wyposażenia przepompowni.**

Do transportu rur w zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Przy odcinkach dłuższych o więcej niż 1 m od długości skrzyni ładunkowej należy stosować przyczepy kołowe. Należy rury chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. Do transportu rur zaleca się wykorzystywanie oryginalnych przekładek i elementów drewnianych. Rozstaw podpórek nie może przekraczać 4 m. Dopuszczalny nawis do 2 m. należy się upewnić czy rury nie ocierają się wzajemnie o siebie. Maksymalna wysokość układania rur nie może przekraczać 2 m.

Zabezpieczenie ładunku przy pomocy pasów z tworzyw sztucznych. Przy naciąganiu pasów należy zwrócić uwagę na ewentualną nadmierną owalizację rur. Po przywiezieniu na budowę należy poddać wszystkie rury szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia transportowe. Kontrola powinna przebiegać w następujący sposób:

- kontrola ładunku na samochodach, w szczególności położenie i napięcie pasów mocujących
- jeśli występują oznaki uszkodzeń, należy starannie skontrolować każdą rurę. Uszkodzenia zewnętrzne mogą pociągnąć za sobą defekty wewnętrzne i dlatego w przypadku zauważenia uszkodzenia zewnętrznego należy w miarę możliwości dokonać oględzin rury od wewnątrz
- kontrola zgodności dostawy (klasa rur, klasa ciśnienia) z dokumentami
- zaznaczenie w dokumentach dostawy wszelkich braków i niezgodności jakościowych i ilościowych
- zawiadomienie producenta (dostawcy) o defektach i brakach; w większości przypadków możliwa jest łatwa naprawa rur.



Elementy wyposażenia przepompowni ścieków mogą być dostarczane luzem, dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy je zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Prace związane z transportem poziomym oraz montażem powinny być wykonane przy użyciu urządzeń mechanicznych o odpowiednim udźwigu.

## **V. Wykonanie robót.**

### **1. Ogólne zasady wykonania robót.**

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania zadania zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich wymiarów i innych niezbędnych informacji na budowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

**Wykonawca ma zapewnić nieprzerwany odbiór ścieków i uzgodnić zrzut ścieków na oczyszczalnię.**

### **2. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy miejsca prowadzenia robót.

Roboty przygotowawcze obejmują ponadto:

1. wyznaczenie i przejęcie pasa robót

2. organizację zaplecza budowy wraz z zapewnieniem dostawy energii elektrycznej i wody
3. oznakowanie budowy
4. powiadomienie zainteresowanych instytucji o przystąpieniu do robót.

### **3. Montaż technologiczny.**

Montaż pomp należy rozpocząć od przykręcenia podstaw do śrub kotwiących zabetonowanych wcześniej w dnie studni pompowni. Następnie można przystąpić do montowania przewodów tłocznych. W przewidzianych miejscach umieścić armaturę zwrotną i zaporową. Gdy ciągi tłoczne w obrębie przepompowni zostaną już wykonane, należy zamontować prowadnice pomp. Po zakończeniu montażu i sprawdzeniu jego dokładności, można przystąpić do opuszczania pomp. Do opuszczania pomp należy użyć wciągnika. Opuszczanie powinno się odbywać swobodnie, aż do momentu dotarcia pompy do złącza podstawy, z którym następuje (pod wpływem ciężaru pompy) szczelne połączenie. Kable zasilające i sterownicze pomp przewlec przez tuleje pozostawione w stropie i doprowadzić do szafek elektrycznych. Tuleje należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się przez nie oparów z dolnej do górnej części pompowni. Po ukończeniu montażu należy oczyścić dno zbiornika z odpadów budowlanych i obcych przedmiotów. Uruchomienia pomp, dokonuje się po doprowadzeniu ścieków do studni czerpalnej. Ponieważ czynnik ten pełni jednocześnie funkcję chłodzącą silników, podczas pracy pompy powinny być przez cały czas zanurzone.

## **VI. Kontrola jakości robót.**

### **1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą twierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu,

zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## **2. Kontrola, pomiary, badania.**

Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu BHP.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- b) sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami szczegółowej specyfikacji technicznej,
- c) sprawdzenie prawidłowego wykonania rurociągów
- d) sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i w pionie,
- e) sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- f) sprawdzenie szczelności rurociągu.

## **3. Badania w przepompowni ścieków.**

- a) Po zakończeniu montażu wszystkie rurociągi technologiczne, należy poddać wodnej próbie na szczelność tak jak rurociągi wodne.
- b) Badania w porze zimowej należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°
- c) Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych i usunięciu wszelkich usterek, całą instalację należy przepłukać wodą w celu oczyszczenia ze zgorzeliny, piasku itp. zanieczyszczeń.
- d) Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań ciśnieniowych i dokładnym przepłukaniu przewodów pompowni całe urządzenie powinno być poddane badaniom prawidłowości działania pod ciśnieniem roboczym i przy temperaturze roboczej czynnika.
- e) Uruchomienie pompy należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją producenta, przestrzegając następującej kolejności:
  - sprawdzić prawidłowość wszystkich połączeń mechanicznych i elektrycznych
  - zalać pompę wodą a następnie odpowietrzyć i doprowadzić ścieki lub wodę do studni czerpalnej – ponieważ czynniki te pełnią jednocześnie funkcję chłodzącą silników, podczas pracy pompy powinny być przez cały czas zanurzone
- f) W trakcie rozruchu należy prześledzić pracę pomp sprawdzając, czy startują i zatrzymują się przy zadanych poziomach ścieków.
- g) Podczas badań prawidłowości działania urządzenia należy sprawdzić jego szczelność oraz szczelność zamykania zasuw, zaworów, wszelkich połączeń kołnierзовych i gwintowych, pracę zaworów zwrotnych.

- h) Podczas pracy bieg pomp powinien być cichy i równomierny. Pompa i silnik nie mogą wykazywać drgań i nadmiernie się nagrzewać.
- i) W trakcie kontroli należy zwracać uwagę na prawidłową sygnalizację lampek ostrzegawczych oraz na to, czy liczniki pracy pomp pokazują jednakowe wartości.
- j) Zaleca się codzienną kontrolę przez 1 lub 2 tygodnie po uruchomieniu. Jeżeli pompownia pracuje prawidłowo dalsze kontrole mogą się odbywać rzadziej.

Wszelkie czynności związane z rozruchem przepompowni powinni wykonywać pracownicy uprawnieni, odpowiednio wyekwipowani i przeszkoleni w zakresie obowiązujących przepisów BHP. W pracach rozruchowych konieczny jest udział służb eksploatacyjnych oraz serwisu producenta pomp.

#### **4. Zakres badań przy odbiorze końcowym.**

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- a) sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,
- b) oględziny zewnętrzne, zapoznanie się z treścią protokołów z przeprowadzonych prób szczelności.

#### **5. Ocena wyników badań.**

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli zostały dotrzymane wymagania dokumentacji projektowej oraz obowiązujących norm.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, wyniki dla odpowiadającej mu części należy uznać za niezgodne z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań oraz odbioru.

### **VII. Odbiór robót.**

#### **1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

#### **2. Odbiór częściowy .**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- prawidłowość montażu pomp, armatury i orurowania

### **3.Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.**

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami .

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Odbiór robót zanikających powinien być wykonany w czasie umożliwiającym dokonanie poprawek.

### **4. Odbiór techniczny końcowy.**

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony zgodnie z PN-B-10725, PN-EN 1610, PN-EN 805.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności instalacji,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności instalacji
- kompletność i prawidłowość zamontowania aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki

## **VIII. Podstawa płatności.**

Płatność powinna nastąpić zgodnie z warunkami określonymi w umowie i SIWZ dotyczącej realizacji niniejszej inwestycji.

## **IX. Przepisy związane.**

PN-EN 752:2008 *Zewnętrzne systemy kanalizacyjne*  
 PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 *Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych*  
 PN-B-10735:92 *Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.*  
 PN-EN 805:2002 *Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych*  
 PN-B-10725:1997 *Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.*  
 PN-B-01700:1999 *Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne*  
 PN-EN 545:2006 *Rury żeliwne kanalizacyjne. Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.*  
 PN-EN 1563:2000 *Żeliwo sferoidalne. Klasyfikacja*  
 PN-EN 1333:2008 *Kołnierze i ich połączenia. Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.*  
 PN-EN 12570:2002 *Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.*  
 PN-EN 1171:2007 *Armatura przemysłowa. Zasuwki żeliwne*  
 BN-83/8836-02 *Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*  
 PN-B-02480:1986 *Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów.*  
 PN-B-02481:1998 *Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*  
 PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*  
 PN-B-10736: 1999 *Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*  
 PN-EN 206-1:2003 *Beton. Część I. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*  
 BN-62/6738-03,04,07 *Beton hydrotechniczny*  
 PN-B-24620:1998/Az1:2004 *Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.*  
 PN-B-24625:1998 *Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco*  
 PN-B-10260:1969 *Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.*  
 PN-EN 12620:2004/A1:2008 *Kruszywa do betonu*  
 PN-B-14501 arch. *Zaprawy budowlane zwykłe*  
 BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie*

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zalecone do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury – W-wa 2003 r.
- „Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych „ – Instytut Techniki Budowlanej – W-wa 1986r.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst: Dz. U. Nr 243, poz. 1623).
- Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994r. w sprawie dziennikabudowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995 r. Poz. 29).
- „Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej” wydane przez Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego – Warszawa wrzesień 1989 p-kt 3.1. – Przepompownie ścieków
- Rozporządzenie Nr 438 Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków, Rozdział 4. Przepompownie ścieków.