

## **Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ)**

### **I. Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie, dostawa, instalacja oraz uruchomienie systemu monitoringu obiektów wodno-kanalizacyjnych, obejmującego konieczne doposażenie sprzętowe i kompletne oprogramowanie, wraz z niezbędnymi usługami towarzyszącymi.

System monitoringu zostanie wdrożony w 16 obiektach zlokalizowanych wzdłuż odcinków dróg S7, 94, 94H na terenie Rejonu Kraków.

Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:

- a) Etap I — doposażenie istniejących obiektów wodno-kanalizacyjnych w urządzenia i rozwiązania umożliwiające monitoring ich pracy, a także uruchomienie i aktywację systemu monitoringu dla obiektów objętych zamówieniem, w ciągu **30 dni od podpisania umowy**;
- b) Etap II — prowadzenie systemu monitorowania oraz zapewnienie dedykowanego wsparcia technicznego typu Call Center, obejmującego pomoc w zakresie bieżącego działania systemu, obsługi zgłoszeń oraz transmisji danych, w ciągu **28 miesięcy** od chwili zakończenia etapu I.

### **Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:**

1. **Dostarczenie, instalację i uruchomienie systemu monitoringu**, umożliwiającego zdalny odczyt parametrów pracy urządzeń i instalacji zlokalizowanych na obiektach wodno-kanalizacyjnych, takich jak:
  - przepompownie wód deszczowych,
2. **Uruchomienie systemu w niepublicznym środowisku chmurowym** (tzw. chmura prywatna), zapewniającym wysoki poziom bezpieczeństwa, niezawodności oraz dostępności usług (wymagane SLA min. 99,5%).
3. **Zaprojektowanie i uruchomienie bezpiecznej komunikacji systemu z obiektami terenowymi** za pośrednictwem sieci GSM, w tym:
  - Dostarczenie i instalację kart SIM w każdym z monitorowanych obiektów,
  - Zapewnienie działania kart SIM w ramach **niepublicznego, bezpiecznego APN** operatora GSM,
  - Zapewnienie ciągłości transmisji danych z wykorzystaniem mechanizmów gwarantujących bezpieczeństwo (np. szyfrowanie, VPN, stały adres IP lub NAT traversal).
4. **Konfigurację urządzeń końcowych** oraz ich integrację z systemem monitoringu w celu zapewnienia:
  - Automatycznego przesyłu danych do chmury,
  - Generowania alertów w przypadku przekroczenia zadanych parametrów,

- o Możliwości tworzenia raportów oraz wizualizacji danych w czasie rzeczywistym.

**5. Dostarczenie dokumentacji oraz przeszkolenie użytkowników systemu, w tym:**

- o Dokumentacji technicznej i użytkowej systemu oraz konfiguracji kart SIM (wraz z informacjami o APN, numerach ICCID, zasadami serwisowania),
- o Przeprowadzenie szkolenia dla wskazanych pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi systemu.

**6. Zapewnienie wsparcia technicznego:**

- o Wykonawca powinien posiadać dedykowany dział wsparcia technicznego typu **Call Center**, świadczący pomoc w zakresie działania systemu oraz transmisji danych,
- o Call Center musi być czynne **co najmniej od poniedziałku do niedzieli w godzinach 6:00–22:00**,
- o Wymaga się zapewnienia kanałów kontaktu co najmniej telefonicznego oraz mailowego.

**ZESTAWIENIE POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW**

| LP | Nazwa obiektu        | Lokalizacja                 | Moc kW | Ilość pomp | Istniejący sterownik |
|----|----------------------|-----------------------------|--------|------------|----------------------|
| 1  | Pompownia w Rząsce   | S52c km 3+250 strona prawa  | 55kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 2  | Pompownia Modlniczka | DK94h km 2+400 strona lewa  | 55KW   | Dwie pompy | brak                 |
| 3  | P1                   | S7s km 0+225 strona prawa   | 55kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 4  | P2                   | S7s km 3+425 strona lewa    | 15kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 5  | P3                   | S7s km 5+605 strona lewa    | 7,5kW  | Dwie pompy | brak                 |
| 6  | P4                   | S7s km 8+495 strona lewa    | 75kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 7  | P4a                  | S7s km 8+225 strona lewa    | 75kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 8  | P5                   | S7s km 6+665 strona lewa    | 75kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 9  | P1                   | S7s km 642+500 strona prawa | 90kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 10 | P2                   | S7s km 644+943 strona lewa  | 5,5kW  | Dwie pompy | brak                 |
| 11 | P4                   | S7s km 646+240 strona lewa  | 10kW   | Dwie pompy | brak                 |
| 12 | P5                   | S7s km 647+740 strona lewa  | 10kW   | Dwie pompy | brak                 |

|    |     |                                   |       |               |      |
|----|-----|-----------------------------------|-------|---------------|------|
| 13 | P6  | S7s km<br>648+870 strona<br>lewa  | 10kW  | Dwie<br>pompy | brak |
| 14 | P8  | S7s km<br>649+552 strona<br>prawa | 6,7kW | Dwie<br>pompy | brak |
| 15 | P10 | S7s km<br>651+707 strona<br>prawa | 2,9kW | Dwie<br>pompy | brak |
| 16 | P11 | S7s km<br>652+420 strona<br>lewa  | 5,5kW | Dwie<br>pompy | brak |

## II. Wymagania w zakresie elektryki i AKPiA,

### Opis techniczny mikroprocesorowego sterownika do sterowania przepompownią

Sterownik mikroprocesorowy przeznaczony jest do kompleksowego sterowania, monitorowania i komunikacji z przepompowniami ścieków lub wód opadowych. Urządzenie integruje funkcje sterujące, regulacyjne, sygnalizacyjne oraz komunikacyjne w jednej zwartej obudowie, umożliwiając zarówno lokalną, jak i zdalną obsługę obiektu.

#### Funkcje i możliwości sterownika:

- Sterowanie pracą przepompowni zgodnie z zadaną logiką,
- Zdalne monitorowanie parametrów eksploatacyjnych,
- Obsługa komunikacji w trybie pakietowym GPRS oraz możliwość wysyłania wiadomości SMS,
- Pełna obsługa protokołu **MODBUS RTU** (oraz opcjonalnie ASCII) w trybie **master/slave**, umożliwiającą integrację z innymi urządzeniami automatyki,
- Lokalny odczyt oraz zmiana parametrów pracy poprzez **wbudowany panel z wyświetlaczem LCD** i klawiaturą,
- Sygnalizacja stanu sterownika i obiektu z wykorzystaniem **LED-ów kontrolnych** oraz komunikatów na wyświetlaczu.

#### Zintegrowany modem GSM/GPRS:

- Umożliwia dwukierunkową transmisję danych w trybie GPRS z centrum nadzorczym,
- Obsługuje komunikację SMS w celu alarmowania i przesyłania informacji diagnostycznych.

#### Parametry techniczne:

- **Zasilanie:** 12/24 V DC,
- **Pobór prądu:** typowo 250 mA przy 24 V DC,
- **Wyświetlacz LCD:** 2×16 znaków, monochromatyczny z odwróconym kontrastem,
- **Wejścia binarne:** 16 tranzystorowych (z separacją galwaniczną),
- **Wyjścia binarne:** 16 tranzystorowych (z separacją galwaniczną),

- **Porty komunikacyjne:** RS232 / RS485,
- **Protokoły:** MODBUS RTU (MODBUS ASCII – opcjonalnie),
- **Modem GSM/GPRS:** zintegrowany w urządzeniu,
- **Montaż:** na szynie DIN 35 mm,
- **Złącza:** listwy zaciskowe – umożliwiające szybką wymianę bez konieczności rozłączania przewodów.

#### **Informacja o stanie pracy:**

- Diody LED sygnalizujące stany pracy na płycie czołowej,
- Informacje prezentowane lokalnie na wyświetlaczu LCD oraz przesyłane do centrum sterowania,
- Menu użytkownika pozwalające na lokalną diagnostykę oraz konfigurację.

### **III. Wymagania w zakresie monitoringu**

#### **1. Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa**

W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu ochrony infrastruktury krytycznej system powinien spełniać następujące wymagania:

**Dwustopniowe logowanie (2FA)** – dostęp do systemu musi być chroniony z wykorzystaniem mechanizmu **uwierzytelniania dwuskładnikowego**, np. hasło + token SMS, aplikacja uwierzytelniająca lub klucz sprzętowy.

##### **Zgodność z Dyrektywą NIS2:**

- System powinien być zaprojektowany i wdrożony zgodnie z **dobrymi praktykami w zakresie zarządzania ryzykiem cybernetycznym**,
- Oprogramowanie powinno umożliwiać **rejestrowanie i monitorowanie aktywności użytkowników** oraz wykrywanie potencjalnych incydentów,
- Powinien być zapewniony **system zarządzania dostępem** z możliwością przypisywania ról i uprawnień użytkownikom,
- System musi umożliwiać **szyfrowanie transmisji danych** między komponentami (np. TLS/VPN),
- Wymaga się stosowania **aktualizacji bezpieczeństwa** (cykliczne aktualizacje komponentów systemu i systemu operacyjnego),
- Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację wskazującą, w jaki sposób system spełnia wymagania dyrektywy NIS2, a także przekazać informacje o procedurach reagowania na incydenty oraz przywracania ciągłości działania.

#### **2. System monitoringu posiadać będzie następujące funkcje:**

- zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie informacji na wejściu i wyjściu z obiektu,
- zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych,
- wizualizacja alarmów,
- przeglądanie bieżących stanów i zdarzeń,

- przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego,
- prezentacja trendów zdarzeń,
- generowanie raportów,
- system alarmowy.

### 3. Podstawowe wymagania dla systemu monitoringu

#### 3.1. System monitoringu ma składać się z dwóch podstawowych elementów:

- obiekt zdalny (np. przepompownia ścieków, ujęcie itp.) – wyposażony w moduł telemetryczny GSM/GPRS, który zawiera sterownik PLC z wyświetlaczem LCD oraz modem komunikacyjny do transmisji pakietowej danych,
- system zainstalowany w chmurze.

Informacje o stanach obiektu są przesyłane za pomocą GPRS (USŁUGA PAKIETOWEJ TRANSMISJI DANYCH) do systemu zainstalowanego w chmurze

#### 3.2. Wymagania stawiane systemowi monitoringu:

System monitoringu musi posiadać dodatkowo następujące funkcje:

- **Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść sterownika PLC jak i samego modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi rozdzielnic zasilająco-sterowniczej, awarii urządzenia, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu. Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o aktualny stan obiektu.
- **Wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami:** data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.
- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator - administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami (np. zdalnego załączenia urządzenia lub zdalnej zmiany poziomów pracy).
- **Funkcja alarmów historycznych** – ma umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie

za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizacje w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w bazie danych systemu i powinna być możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, ponieważ zostanie on przywołany przez system w momencie awarii na którymś z monitorowanych obiektów.
- **Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych SQL wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Excel.
- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych z obiektu.
- **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system powinien umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie w przypadku np.: ujęć głębinowych) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.
- **Alarm włamania** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.
- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-optycznej**  
z poziomu stacji monitorującej.
- **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.
- **Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

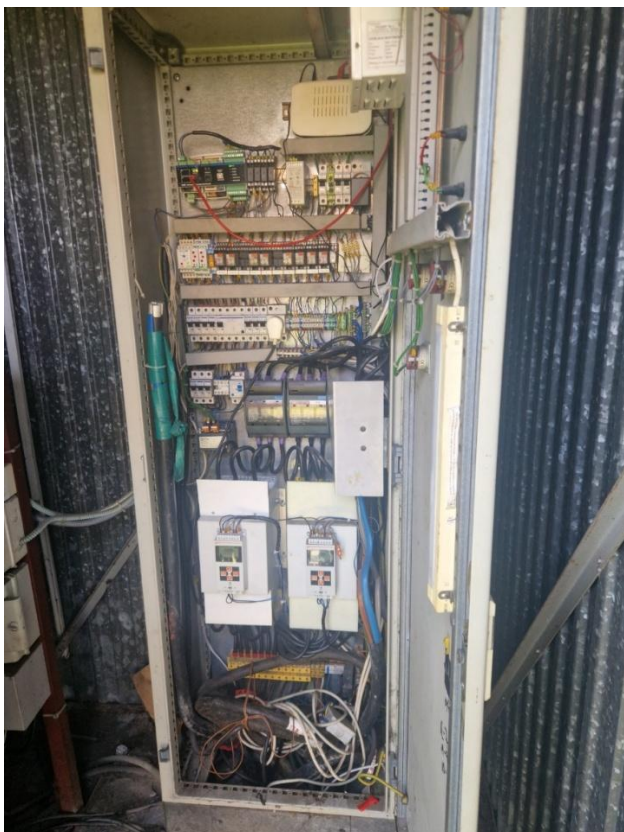
- **Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.
- **Zdalne załączanie/wyłączanie urządzenia.**
- **Funkcja odłączenia/podłączenia urządzenia** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danego urządzenia, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danego urządzenia w cyklu pracy, np. dla przepompowni ścieków, jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie i nie jest odłączona w systemie pompowni.
- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii urządzenia, poziomu, prądu w okresie ostatnich 1, 3, 6, 12 godzin.
- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.
- **Trendy historyczne** – możliwość wyświetlenia kilku wykresów poziomu na jednym ekranie z różnych obiektów – np. przegląd pracy sieci kanalizacyjnej.
- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii urządzeń, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja PLANER** (planowanie działań serwisowych).
- **Funkcja zgłaszania błędów programowych / sugestii poprawy funkcjonalności systemu monitoringu z poziomu oprogramowania.**
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej.
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu postoju wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej.
- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego natężenia prądu wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej.
- **SMS** - Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu lub systemu za pomocą komercyjnej bramki SMS. Użytkownik posiada możliwość blokowania/odblokowywania wysyłania wiadomości dla wybranego obiektu.
- **Wiadomości tekstowe** - Dodatkowo system ma umożliwiać wysyłanie wiadomości tekstowych pod wskazany adres e-mail lub na komunikator Messenger momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach. SMS ma być wysłany bezpośrednio z obiektu.



- **Dostawca monitoringu musi zapewnić usługę call center** - wsparcia technicznego min w godzinach od 7:00 do 22:00, 7 dni w tygodniu. Czas reakcji na zgłoszenie maksymalnie 2 godziny.

#### **IV. Dokumentacja zdjęciowa (wybrane elementy)**

1. Pompownia w Rzęsce, S52c km 3+250 strona prawa

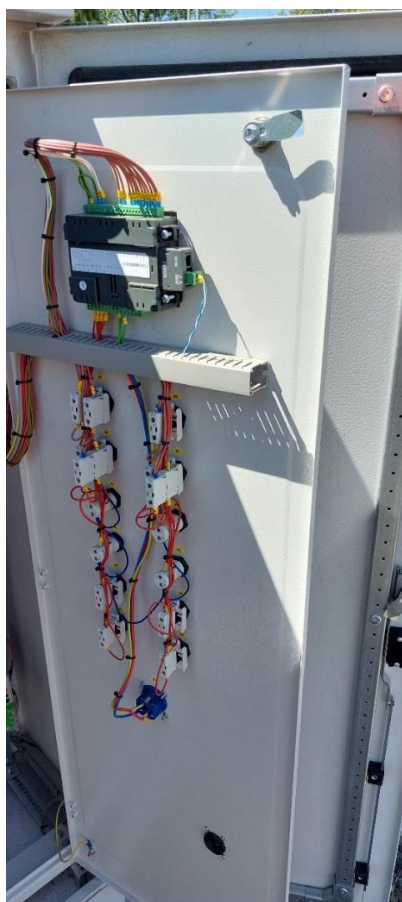
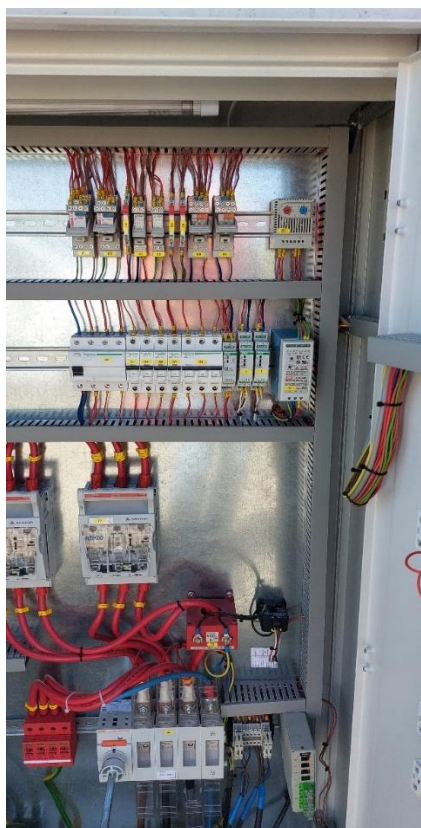


2. Pompownia Modlniczka, DK94h, km 2+400 strona lewa





### 3. Pompownia P1, S7s, km 0+225 strona prawa



4. Pompownia P2, S7s, km 3+425 strona lewa



5. Pompownia P3, S7s, km 5+605 strona lewa





6. Pompownia P4, S7s, km 8+495 strona lewa



7. Pompownia P4a, S7s, km 8+225 strona lewa



8. Pompownia P5, S7s, km 6+665 strona lewa



9. Pompownia P1, S7t, km 19+091 strona prawa

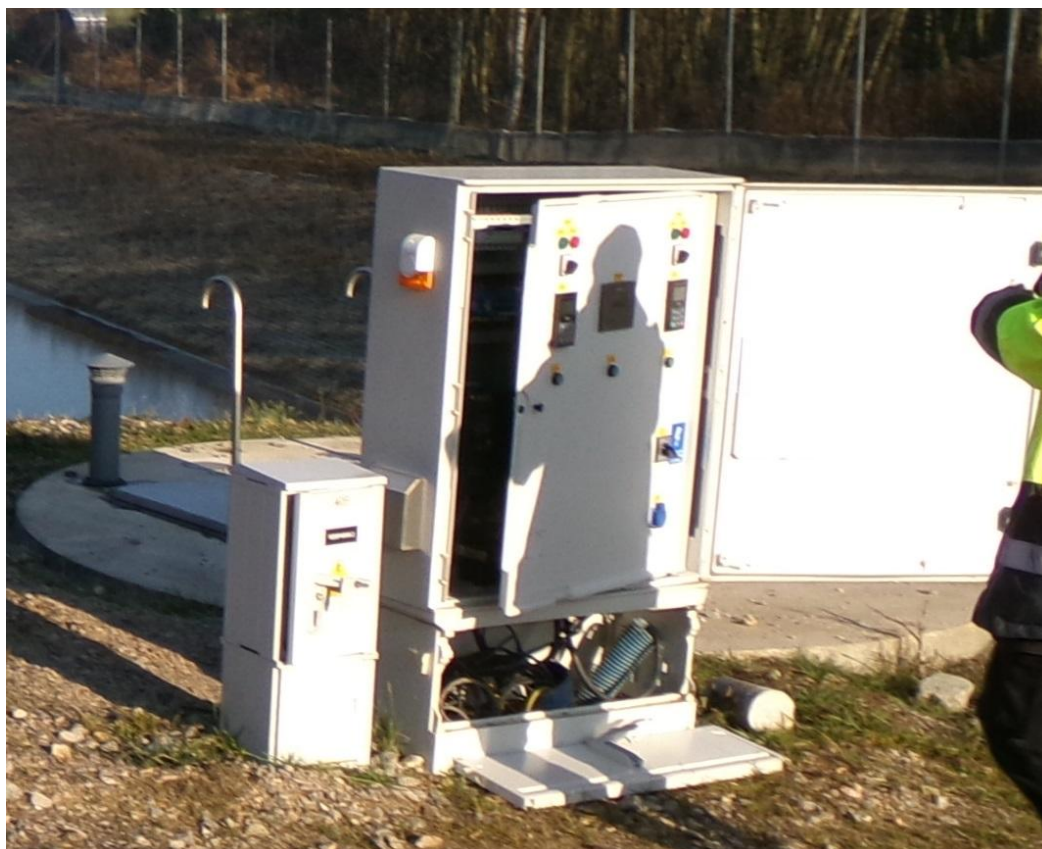




10. Pompownia P2, S7s, km 644+943 strona lewa



11. Pompownia P4, S7s, km 646+240 strona lewa



12. Pompownia P5, S7s, km 647+740 strona lewa



13. Pompownia P6, S7s, km 648+870 strona lewa





14. Pompownia P8, S7s, km 649+552 strona prawa



15. Pompownia P10, S7s, km 651+707 strona prawa



16 Pompownia P11, S7s, km 652+420 strona lewa



Przygotował  
Andrzej Jasica