

**Zawartość projektu budowlano - wykonawczego inwestycji
pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze
aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci
wodno - kanalizacyjne”.**

***Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni
ścieków.***

A. CZĘŚĆ OPISOWA.

SPIS TREŚCI

1. Projekt zagospodarowania terenu.....	3
1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.....	3
1.2 Materiały wyjściowe.....	3
1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.....	3
1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.....	4
2. Projekt techniczno - budowlany.....	4
2.1 Projektowane rozwiązania techniczne.....	4
2.1.1 Monitoring pracy przepompowni ścieków.....	4
2.1.1.1 Dane techniczne.....	5
2.1.1.2 Wyposażenie szafy sterowniczej.....	6
2.1.1.3 Szafa zasilająca - sterownicza.....	6
2.1.1.4 Instrukcja obsługi tablicy synoptycznej.....	8
2.1.1.5 Zasada działania sterownicy ze sterownikiem.....	9
2.1.1.6 Algorytm sterowania przepompowni ścieków.....	11
2.1.1.7 System monitoringu.....	14
3. Uwagi końcowe.....	14
4. Opinie i uzgodnienia.....	16

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rys. nr:

1. Mapa pogładowa lokalizacji przepompowni ścieków.
2. Schemat – rozruch softstart.
3. Schemat – rozruch bezpośredni.

A. CZĘŚĆ OPISOWA.

do projektu budowlany pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno - ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”, w zakresie remontu sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków.

1. Projekt zagospodarowania terenu.

1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy remontu sieci kanalizacji sanitarnej w zakresie monitoringu pracy przepompowni ścieków na obszarze aglomeracji Słubice.

1.2 Materiały wyjściowe.

- Umowa zawarta z Zakładem Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.
- Warunki techniczne podłączenia wydane przez Zakład Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.
- Koncepcja techniczna rozwiązania gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice wykonana w maju 2014 roku przez Zakład Projektowo Usługowy Projfit Zielona Góra.
- Koncepcja techniczna kanalizacji sanitarnej po przeprowadzeniu inspekcji TV wykonana przez Zakład Projektowo Usługowy Projfit Zielona Góra.
- Opinia na temat technologii renowacji przewodów kanalizacyjnych opracowana przez Biuro Usług Inżynierskich z Wrocławia.
- Dokumentacje archiwalne sieci kanalizacji sanitarnej z terenu miasta Słubice.
- Inspekcja (kamerowanie) sieci kanalizacji sanitarnej wykonana przez Cons Control System Czerwieńsk.
- Mapy syt. - wys. w skali 1:10 000 terenu inwestycji.
- Mapy syt. - wys. w skali 1:500 terenu inwestycji.
- Wizja terenowa.

1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.

Istniejące, pracujące przepompownie ścieków przy ulicy Folwarcznej, Rzepińskiej – Narutowicza, Nocznickiego, Wojska Polskiego „OAZA”, Konstytucji 3-go Maja – Rysia, Grzybowej, Drzymały, Sportowej SOSiR, oraz Konstytucji 3-go Maja „KOMES” nie posiadają systemu monitoringu umożliwiającego zdalny podgląd i sterowania ich pracą.

Obecnie w poszczególnych przepompowniach ścieków przewidzianych do włączenia w system monitoringu zamontowane są następujące pompy zatapialne:

- przepompownia ul. Folwarczna typ pomp 80 PZM 7,5/SZ-2 (2 szt.), o mocy $N=7,5$ kW,
- przepompownia ul. Rzepińska/Narutowicza typ pomp 80 PZM 1,5/SZ-4 (2 szt.), o mocy $N=1,5$ kW każda,
- przepompownia ul. Nocznickiego typ pomp NURT 50 PZM 0,75/SZ-2 (2 szt.), o mocy $N=0,75$ kW każda,
- przepompownia ul. Wojska Polskiego „OAZA” typ pomp NURT 50 PZM 1,5/SZ-2 (2 szt.), o mocy $N=1,5$ kW każda,
- przepompownia ul. Wojska Polskiego „OAZA” typ pomp NURT 50 PZM 1,5/SZ-2 (2 szt.), o mocy $N=1,5$ kW każda,
- przepompownia ul. Konstytucji 3-go Maja/Rysia typ pomp MS-32R (2 szt.), o mocy $N=3,0$ kW każda,

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków.

- przepompownia przy ul. Grzybowej typ pomp MS3-72Z (2 szt.), o mocy $N=7,5$ kW każda,
- przepompownia przy ul. Drzymały typ pomp NURT MS2-32R (2 szt.), o mocy 7,5 kW każda,
- przepompownia przy ul. Sportowej typ pomp K-62-3 (2 szt.), o mocy 1,2 kW każda,
- przepompownia przy ul. Konstytucji 3-go Maja „KOMES” typ pomp Pirania M85/2D (2 szt.), o mocy 8,5 kW każda.

1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.

Projektowane zagospodarowanie terenu obejmuje wykonanie systemu monitoringu pracy przepompowni ścieków w systemie radiowym.

2. Projekt techniczno - budowlany.

2.1 Projektowane rozwiązania techniczne.

2.1.1 Monitoring pracy przepompowni ścieków.

W system monitoringu należy wyposażyć następujące przepompownie ścieków zlokalizowane przy ulicach i oznaczonych na załączonych mapach sytuacyjno – wysokościowych jako:

- Folwarcznej - P1,
- Rzepińskiej – Narutowicza - P2,
- Nocznickiego - P3,
- Wojska Polskiego „OAZA” - P4,
- Konstytucji 3-go Maja – Rysia - P5,
- Grzybowej - P6,
- Grzybowej - P7,
- Drzymały - P8,
- Sportowej OSiR - P9,
- Konstytucji 3-go Maja „KOMES” - P10.

Dla każdej wyżej wymienionej przepompowni ścieków przewiduje się zamontować nową szafę sterowniczą w tym samym miejscu co istniejąca. Licznik pomiaru energii zamontować w złączu kablowym.

W każdym zbiorniku przepompowni zamontowane są 2 czujniki pływakowe i sonda hydrostatyczna. Sterowanie pompami odbywa się za pomocą sondy hydrostatycznej na poziomach Wyłącz (Minimalny) i Załącz (Maksymalny). Pływaki Suchobiegi i Przelew nie biorą udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziom Suchobiegi jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo, że poziom cieczy opadł poniżej poziomu minimalnego. Poziom Przelew służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągniętym poziomie maksymalnym (np. w wyniku awarii pływaka Załącz).

Pływaki określające poziomy suchobiegi i przelew stanowią dodatkowe zabezpieczenie odpowiednio przed suchobiegiem pomp i przelaniem się ścieków.

Każda przepompownia ścieków wyposażona jest w dwie pompy. W normalnym cyklu pracy udział bierze jedna pompa. Układ pracuje w sposób naprzemienny dzięki temu zużycie pomp jest równomierne. Kiedy pracująca pompa ulegnie awarii, to zostaje natychmiast zastąpiona przez drugą i odwrotnie. Układ zapewnia także automatyczną pracę jednej pompy nawet jeśli sterownik lub sonda hydrostatyczna ulegną zniszczeniu. W zbiorniku rozróżnia się pięć poziomów cieczy. Poziomy suchobiegi i przelew nie biorą

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków.

udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziom suchobieg jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp (w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo że poziom opadł poniżej minimalnego zadziałania poziomu minimalnego). Natomiast poziom przelew służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągniętym poziomie maksymalnym (np. w wyniku awarii sondy).

Układ pomiarowy składa się z dwóch czujników pływakowych (suchobieg, przelew). Zadaniem pływaka suchobiegu jest zabezpieczenie pompy przed pracą na sucho (zapowietrzeniu) oraz przegrzaniu. Aby pływak spełniał te założenia należy zawiesić go tak, aby wyzwał w połowie wysokości pompy. W przypadku wystąpienia suchobiegu pompy zostaną natychmiast wyłączone niezależnie od trybu pracy pomp.

Pływak przelewu powinien zabezpieczać najniższy rurociąg grawitacyjny przed zalaniem oraz armaturę (np. zasuwy) przed pracą w ściekach.

Zadziałanie pływaka przelewu powoduje załączenie pompy nr 1 w trybie awaryjnym z pominięciem sterownika. W przypadku awarii pompy nr 1 należy ją zamienić (przełączyć) z pompą nr 2 w celu zagwarantowania możliwości pracy przepompowni w trybie awaryjnym.

Sondę hydrostatyczną należy zamontować w rurze PVC. Poziomy sterowania pomp ustawić na roboczo podczas pracy przepompowni ścieków. Początkowo poziomy pracy pomp należy ustawić na następujących poziomach:

- WYŁĄCZ (wyłączenie pompy hydrosondą) – mniej więcej na wysokości wejścia kablowego pompy;
- ZAŁĄCZ (załączenie pompy hydrosondą) – ustawić 5 cm poniżej poziomu przelewu;
- POZIOM AWARYJNY (załączenie pompy hydrosondą) – ustawić 5 cm poniżej poziomu przelewu;
- PRZELEW (pływak) – ustawić 5 cm poniżej najniższego rurociągu grawitacyjnego.
- SUCHOBIEG (pływak) – ustawić w połowie wysokości zamontowanej pompy.

Zaleca się systematyczną (przynajmniej raz w miesiącu) konserwację pływaków. Prace powinny polegać na:

- Wyjęciu pływaków i hydrosondy z przepompowni ścieków;
- Oczyszczeniu pływaków i hydrosondy oraz sprawdzeniu poprawności ich działania;
- Ponownym zawieszeniu całego układu pomiarowego w przepompowni.

Dla każdej wyżej wymienionej przepompowni ścieków przewiduje się zamontować nową szafę sterowniczą w tym samym miejscu co istniejąca.

Licznik energii zamontować w złączu kablowym.

2.1.1.1 Dane techniczne.

- napięcie zasilania: 400V AC 50Hz,
- moc nominalna zgodna z oznaczeniem,
- sygnały wejściowe podawane są w postaci sygnału napięciowego z czujników pływakowych,
- informacje o awariach i błędach występujących w trakcie pracy przepompowni wyświetlane są na wewnętrznej tablicy synoptycznej poprzez zapalenie się kontrolki diodowych. Dodatkowych informacji o stanie pracy przepompowni dostarczają komunikaty wyświetlane na panelu sterownika,
- układ kontroli i zaniku fazy. W celu ustalenia właściwego kierunku wirowania pomp oraz zabezpieczenia pomp przed zanikiem fazy,
- Zabezpieczenia:
 - a) układ kontroli i zaniku fazy,
 - b) przeciwporażeniowe,
 - c) przeciążeniowe i zwarciovowe.

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków.

- szafa przystosowana jest do zastosowania w trudnych warunkach pogodowych. Możliwa jest instalacja na zewnątrz budynków, poprzez zamontowanie wewnątrz ogrzewania sterowanego termostatem. Szafa nie jest narażona na zamarznięcie w okresie zimowym.
- stopień ochrony IP65 zapewnia nie przenikanie przez obudowę pyłów ani wilgoci.
- na zewnątrz szafy zasilająco sterowniczej został zamontowany sygnalizator optyczno-akustyczny emitujący sygnał świetlny i dźwiękowy.

2.1.1.2 Wyposażenie szafy sterowniczej.

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe zrealizowane jest przez samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania w czasie krótszym niż 0,4 sek.
Bezpieczniki topikowe	Stanowią dodatkowe zabezpieczenie wybranych urządzeń.
Czujnik kontroli i zaniku faz	W celu ustalenia właściwego kierunku wirowania pomp oraz zabezpieczenia pomp przed zanikiem fazy.
Wyłączniki silnikowe	Silniki pomp zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi o nastawnym prądzie.
Styczniki mocy do rozruchu pomp	Obwody mocy pomp załączane są stycznikami mocy.
Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC	Zasilacz buforowy przeznaczony jest do zasilania sterownika. Dodatkowe wejścia zasilacza umożliwiają podłączenie do niego akumulatorów.
Kontrolki świetlne LED	Stanowią podstawowe źródło informacji o stanie pracy pompowni.
Przyciski sterownicze	Wykorzystywane do sterowania pompami w trybie pracy ręcznej.
Przycisk grzybkowy bezpieczeństwa	Naciśnięcie przycisku w sytuacji awaryjnej lub zagrożenia życia powoduje natychmiastowe wyłączenie zasilania rozdzielnicy.
Radiomodem	Radiomodem do komunikacji ze stacją bazową.
Przełączniki	Podstawowe elementy automatyki szafy.
Regulator temperatury z grzałką	Rozdzielnica posiada układ grzewczy w postaci grzałki elektrycznej i regulatora temperatury. Zadaniem układu jest utrzymywanie zadanej temperatury wewnątrz szafy sterowniczej na stałym poziomie.
Przełączniki trybu pracy A-0-R	Praca pomp odbywa się w trzech trybach: AUTO – sterowanie automatyczne pracą pomp przez sterownik RĘKA – sterowanie ręczne pracą pomp 0 – wyłączenie sterowania pomp
Światłówka 8W w oprawie	Oświetlenie wewnętrzne rozdzielnicy.
Wyłącznik główny	Wyłącznik główny zasilania rozdzielnicy: 0 – zasilanie wyłączone Sieć – zasilanie z sieci
Sygnalizator optyczno-akustyczny	Sygnalizuje awarię lub stan alarmowy.
Sterownik PLC	Programowalny sterownik PLC do kontroli i sterowania pracą przepompowni.

2.1.1.3 Szafa zasilająco – sterownicza.

Rozdzielnice sterujące wykonane w obudowie z tworzywa o wysokim stopniu szczelności IP65 do zabudowy zewnętrznej. Wyposażone są w dwie pary drzwi – wewnętrzne i zewnętrzne. Drzwi zewnętrzne nie zawierają żadnych elementów sterowniczych, natomiast drzwi wewnętrzne pełnią rolę tablicy synoptycznej. Umieszczone na nich są kontrolki diodowe, wyłącznik główny, przełącznik pracy Automatem – 0 – Ręczna i włączniki START, STOP dla poszczególnych pomp. Rozdzielnice nadzorują proces opróżniania zbiornika z cieczą. Kontrolują takie procesy jak:

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków .

- załączanie pomp na podstawie pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku,
- monitorowanie stanu technicznego urządzeń oraz poprawności napięcia zasilającego.

Pracę przepompowni ścieków nadzoruje swobodnie programowalny sterownik z wbudowanym panelem operatorskim, przygotowanym do współpracy z radiomodemem. Sterownik musi spełniać zgodność sprzętową i programową (oprogramowanie inżynierskie) z innymi przepompowniami będącymi w eksploatacji Zakładu Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach ze względów serwisowych i obsługowych. Takie podejście pozwala na przyszłościową minimalizację magazynu części serwisowych, a np. w przypadku awarii urządzenia na obiekcie, nie będącego w magazynie części zapasowych, pobranie go z innej stacji o niższym priorytecie pracy.

Na elewacji szafy sterowniczej lampkami sygnalizowana jest poprawna kolejność faz, stan pracy pomp, awaria pompy, wyświetlany jest analogowo prąd pobierany podczas pracy oraz sumaryczny czas pracy pompy realizowany mechanicznym licznikiem dla każdej pompy z osobna. Dodatkowo sterownik kontroluje stan pomp, stan i poprawność zasilania Przepompowni oraz jest informowany przez centralkę alarmową o włamaniu.

W szafce przewidziana jest zabudowa radiomodemu (zgodny z oprogramowaniem służącym do graficznego projektowania i testowania sieci radiomodemowej), z dwukierunkową transmisją danych, który musi mieć możliwość wpięcia do istniejącego systemu monitoringu z pełną kontrolą i sterowaniem pracą przepompowni.

Ponadto szafa sterownicza powinna spełniać następujące warunki:

- przełącznik sieć – 0 – agregat,
- wtyczka stała do podłączenia agregatu prądotwórczego,
- główny wyłącznik zasilania,
- ochronnik przepięciowy trzy fazy +N, w klasie C,
- ochrona przeciwporażeniowa realizowana wyłącznikiem różnicowo-prądowym,
- wyłączniki silnikowe z pokrętkiem,
- wyłącznik obwodu sterowania wyłącznikiem nadprądowym,
- transformator bezpieczeństwa dla gniazda i oświetlenia 24VAC,
- czujnik zaniku i kontroli faz,
- rozruch softstartem dla pomp o mocy powyżej 4Kw,
- rozruch bezpośredni dla pomp o mocy poniżej 4kW,
- styczniki główne pomp z cewką 230V,
- ogrzewanie szafy sterowane termostatem,
- zasilacz sterownika, pomiaru poziomu i sygnalizacji alarmowej,
- zasilacz radiomodemu,
- gniazdo serwisowe 230VAC z zabezpieczeniem 10A,
- gniazdo serwisowe 24VAC z zabezpieczeniem 6A,
- kabel komunikacyjny sterownik-radiomodem,
- antena kierunkowa z mocowaniem,
- wyjście kablem antenowym do anteny radiomodemu,
- zabezpieczenie odgromowe radiomodemu od strony anteny,
- podtrzymanie zasilania sterownika i radiomodemu zapewnią akumulatory.

Rozruch softstartem dla pomp przewidzieć w przepompowniach zlokalizowanych przy ulicach:

- Folwarcznej – P1,
- Grzybowej – P6,
- Grzybowej – P7,
- Drzymały – P8,
- Konstytucji 3-go Maja „KOMES” – P10.

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków.

Rozruch bezpośredni dla pomp przewidzieć w następujących przepompowniach zlokalizowanych przy ulicach:

- Rzepińskiej – Narutowicza – P2,
- Nocznickiego – P3,
- Wojska Polskiego „OAZA” – P4,
- Konstytucji 3-go Maja – Rysia – P5,
- Sportowej OsiR – P9.

2.1.1.4 Instrukcja obsługi tablicy synoptycznej.

• Opis elementów tablicy synoptycznej:

Przełącznik **0** – **Sieć „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY”** – Ustawienie przełącznika w pozycji **0** oznacza całkowite rozłączenie zasilania rozdzielnicy. W pozycji **Sieć** załącza zasilanie rozdzielnicy z sieci elektroenergetycznej.

Przycisk sterowniczy **„WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA”** – po naciśnięciu wywołuje zadziałanie zabezpieczenia różnicowo-prądowego i natychmiastowe odłączenie zasilania sterownicy.

Przełączniki trybu pracy pomp **„Automatyczny – 0 – Ręczny” (A-0-R)** – w pozycji **Automatyczny** przełącznik załącza sterowanie automatyczne pomp poprzez sterownik.

W pozycji **„Ręczny”** załącza tryb manualnego sterowania pomp obsługiwanych przy pomocy przycisków sterowniczych **„START”** i **„STOP”**. Przełącznik ustawiony w pozycji **0** wyłącza całkowicie sterowanie pompą.

Przyciski sterownicze **„START”** i **„STOP”** w sekcjach sterowania pomp – aktywne wyłącznie po ustawieniu przełączników trybu pracy pomp **A-0-R** w pozycję **Ręczny**. Służą do ręcznego załączania i wyłączania pomp.

Kontrolka świetlna LED zielona **„ZASILANIE”** – zapalenie się kontrolki sygnalizuje poprawne załączenie zasilania sterownicy po przełączeniu **WYŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO** w pozycję **„Sieć”**.

Kontrolka świetlna LED czerwona **„AWARIA ZBIORCZA”** – zapalenie się kontrolki sygnalizuje awarię zbiorczą pompowni.

Kontrolki świetlne LED zielone **„PRACA”** – w sekcjach sterowania pomp – zapalenie się kontrolki sygnalizuje pracę pomp.

Kontrolki świetlne LED czerwone **„AWARIA”** w sekcjach sterowania pomp – zapalenie się kontrolki sygnalizuje awarię poszczególnych pomp.

• Załączanie pomp w trybie pracy automatycznej:

1. Załączyć zasilanie rozdzielnicy poprzez ustawienie wyłącznika głównego w pozycję **„Sieć”**;
2. Ustawić przełącznik **A-0-R** pomp w pozycję **„Automatyczny”**.

Poprawność zasilania zasygnalizuje zapalenie kontrolki **„ZASILANIE”**. Po uruchomieniu sterownika nastąpi automatyczne uruchamianie pomp w zależności od ilości napływających ścieków. Awarię pompy sygnalizuje zapalenie kontrolki **„AWARIA”**. Jeśli rozdzielnica wyposażona jest w moduł telemetryczny z nadajnikiem GSM lub nadajnik GSM podłączony do sterownika to informacja o awarii pompy zostaje również przesłana przez sterownik do komputera w centrum monitoringu.

• Załączanie pomp w trybie pracy ręcznej:

Przy wyłączonej rozdzielnicy:

1. Załączyć zasilanie rozdzielnicy poprzez ustawienie wyłącznika głównego w pozycję **„Sieć”**;
2. Ustawić przełącznik **A-0-R** pomp w pozycję **„Ręczny”**;

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków.

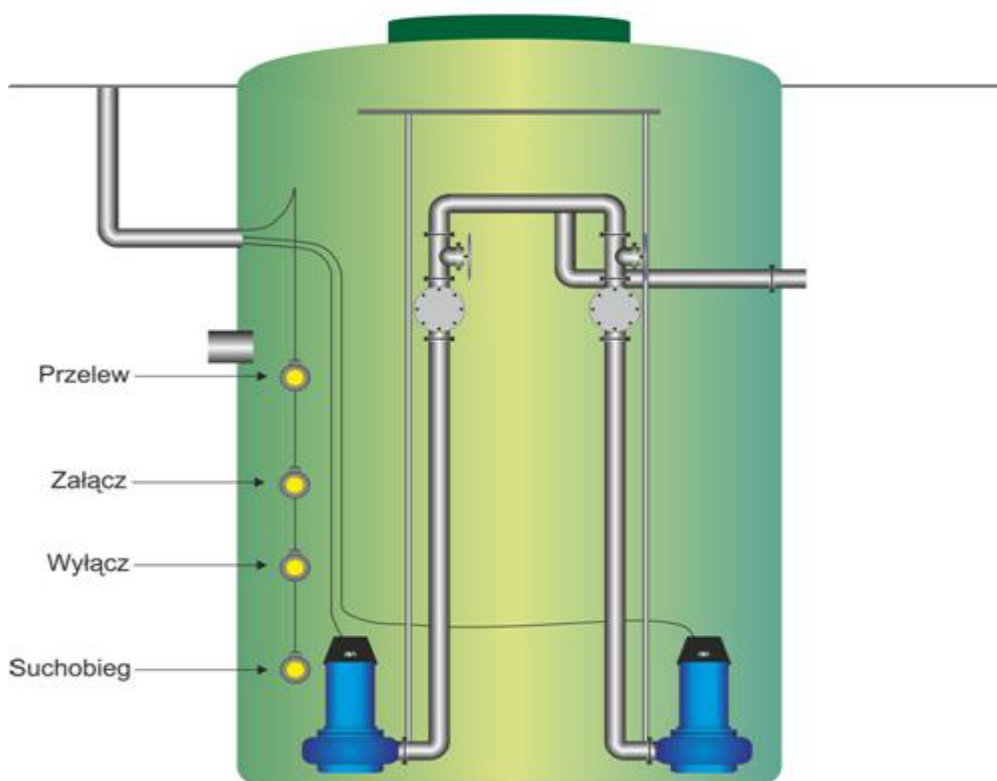
3. Sterować pracą pompy poprzez naciśnięcie przycisków sterowniczych „**START**” i „**STOP**”.

Przy rozdzielnicy pracującej w trybie automatycznym:

1. Ustawić przełącznik **A-0-R** wybranej pompy w pozycję „**0**” a następnie „**Ręczny**”;
2. Sterować pracą pompy poprzez naciśnięcie przycisków sterowniczych „**START**” i „**STOP**”.

2.1.1.5 Zasada działania sterownicy ze sterownikiem.

W zbiorniku zamontowane są 2 czujniki pływakowe i hydrosonda. Rozmieszczenie poziomów obrazuje Rysunek 1. Sterowanie pompami odbywa się za pomocą hydrosondy na poziomach *Wyłącz* (*Minimalny*) i *Załącz* (*Maksymalny*). Pływaki *Suchobieg* i *Przelew* nie biorą udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziom *Suchobieg* jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo, że poziom cieczy opadł poniżej poziomu minimalnego. Poziom *Przelew* służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przełaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągniętych poziomie maksymalnym (np. w wyniku awarii pływaka *Załącz*).



Rysunek 1. Przepompownia ścieków.

Pływaki określające poziomy *suchobieg* i *przelew* stanowią dodatkowe zabezpieczenie odpowiednio przed suchobiegiem pomp i przełaniem się ścieków.

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków .

Poziom	Kolejność załączania pomp przy wzrastającym poziomie w zbiorniku	Kolejność wyłączania pomp przy opadającym poziomie w zbiorniku
SUCHOBIEG	nie pracuje żadna z pomp (blokada elektryczna pracy pomp)	nie pracuje żadna z pomp (blokada elektryczna pracy pomp)
WYŁĄCZ	nie pracuje żadna z pomp	następuje wyłączenie pomp
ZAŁĄCZ	załącz jedną z pomp	pracują dwie pompy
POZIOM AWARYJNY	załącza się druga pompa	pracują dwie pompy
PRZELEW	załącz alarm dźwiękowy	pracują dwie pompy

Poziomy sterowania pomp za pomocą hydrosond (załącz, wyłącz) zamontowanych w poszczególnych przepompowniach ścieków przewidzianych do wpięcia do monitoringu należy ustawić podczas rozruchu zainstalowanej instalacji.

• **Sposób montażu czujników pływakowych i hydrosond:**

Układ pomiarowy składa się z dwóch czujników pływakowych (suchobiegu, przelew). Zadaniem pływaka suchobiegu jest zabezpieczenie pompy przed pracą na sucho (zapowietrzeniu) oraz przegrzaniu. Aby pływak spełniał te założenia należy zawiesić go tak, aby wyzwał w połowie wysokości pompy. W przypadku wystąpienia suchobiegu pompy zostaną natychmiast wyłączone niezależnie od trybu pracy pomp.

Pływak przelewu powinien zabezpieczać najniższy rurociąg grawitacyjny przed zalaniem oraz armaturę (np. zasuwy) przed pracą w ściekach.

Zadziałanie pływaka przelewu powoduje załączenie pompy nr 1 w trybie awaryjnym z pominięciem sterownika. W przypadku awarii pompy nr 1 należy ją zamienić (przełączyć) z pompą nr 2 w celu zagwarantowania możliwości pracy przepompowni w trybie awaryjnym. Poziomy pracy pomp należy ustawić w następujący sposób:

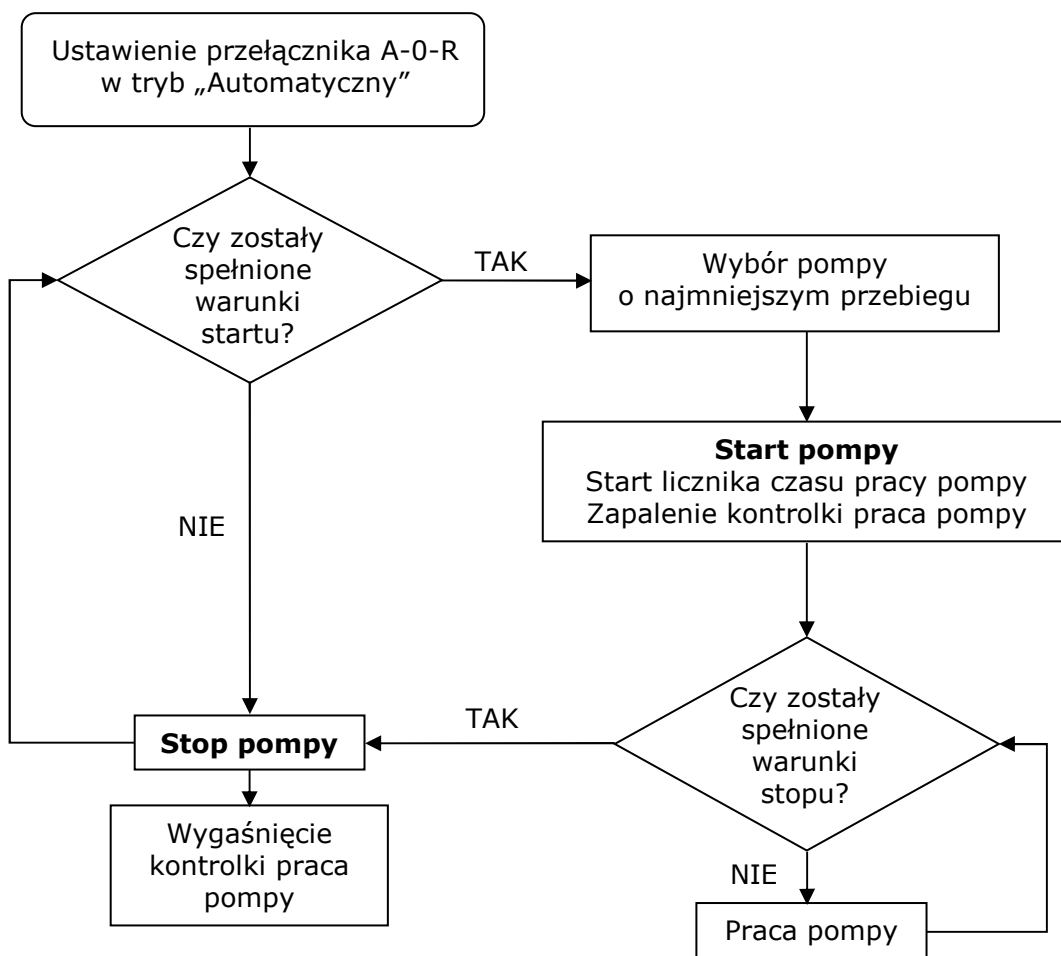
- WYŁĄCZ (wyłączenie pomp - hydrosonda) – mniej więcej na wysokości wejścia kablowego pompy;
- ZAŁĄCZ (załączenie pomp - hydrosonda) – ustawić 5 cm poniżej poziomu przelewu;
- PRZELEW – ustawić 5 cm poniżej najniższego rurociągu grawitacyjnego.

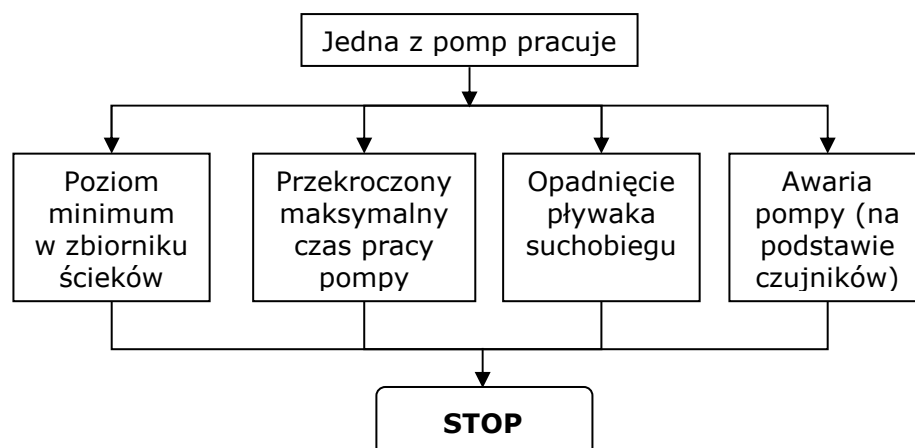
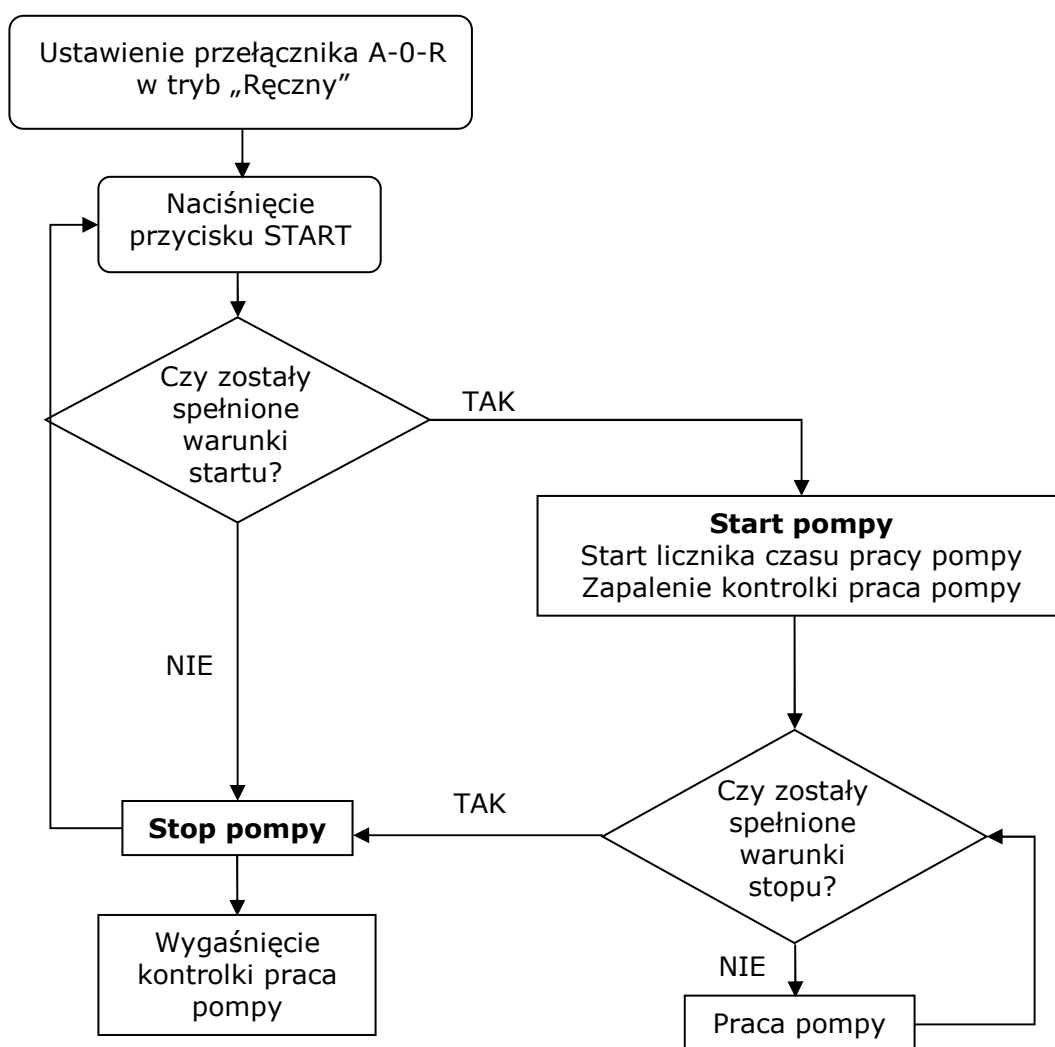
Zaleca się systematyczną (przynajmniej raz w miesiącu) konserwację pływaków i hydrosond. Prace powinny polegać na:

- Wyjęciu pływaków i hydrosond ze studni;
- Oczyszczeniu pływaków i hydrosond oraz sprawdzeniu poprawności ich działania;
- Ponownym zawieszeniu całego układu pomiarowego w studni.

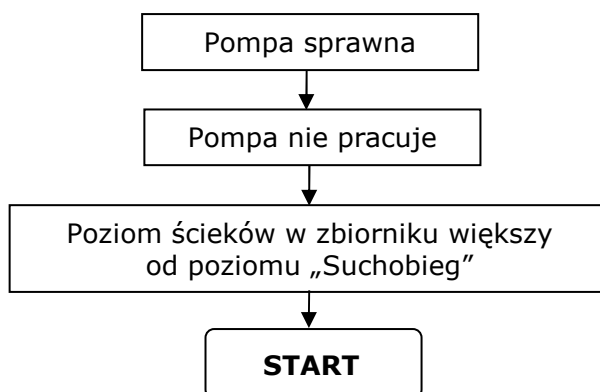
UWAGA!

Wszystkie prace konserwacyjne powinny być wykonywane przy wyłączonym zasilaniu rozdzielni.

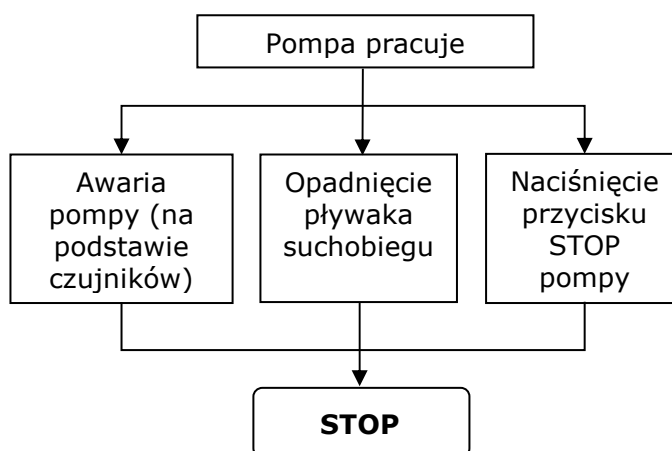
2.1.1.6 Algorytm sterowania przepompowni ścieków.**• Cykl pracy przepompowni w trybie automatycznym:****a) Warunki startu pompy w trybie automatycznym:**

b) Warunki stopu pompy w trybie automatycznym:**• Cykl pracy przepompowni w trybie ręcznym:**

a) Warunki startu pompy w trybie ręcznym:



b) Warunki stopu pompy w trybie ręcznym:



• Funkcje realizowane przez sterownik na przykładzie przepompowni ścieków:

- 3 podstawowe tryby pracy:
 - praca z analogową sondą hydrostatyczną,
 - praca z czujnikami pływakowymi,
 - sterowanie ręczne,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego zużycia pomp,
- kontrola zabezpieczeń termicznych i wilgotnościowych pomp,
- potwierdzenie pracy pomp,
- ograniczanie liczby załączeń pomp w cyklu godzinowym,
- ograniczenie czasowe jednego cyklu pracy pompy,
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed:
 - suchobiegiem,
 - awarią zasilania,
 - awarią sondy hydrostatycznej,
 - nieautoryzowanym otwarciem drzwi rozdzielni (włamaniem),
- zliczanie czasu pracy oraz ilości załączeń każdej pompy,
- automatyczne załączenie kolejnej pompy w przypadku awarii pompy pracującej,
- możliwość blokady równoległej pracy pomp,
- zabezpieczenie przed jednoczesnym uruchomieniem dwóch pomp w przypadku przywrócenia zasilania i jednoczesnym przekroczeniu poziomu alarmowego,
- pomiar natężenia prądu z przekładników (programowalny zakres skalowania),

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków .

- 2 wejścia impulsowe dla łączności z przepływomierzem elektronicznym,
- konfiguracja oraz podgląd bieżących ustawień i parametrów pracy na wyświetlaczu LCD.

2.1.1.7 System monitoringu.

Układ sterowania i wizualizacji przepompowni ma być włączony do istniejących w Zakładzie Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach struktur zdalnego zarządzania. Dla rozbudowy o kolejne obiekty zapewnić należy wszystkie niezbędne licencje i narzędzia.

Zastosowany sterownik ma sterować pompownią, archiwizować niezbędne dane oraz zapewniać poprawną pracę przy zanikach napięcia i łączności.

Wykonawca ustali z inwestorem wielkości pomiarowe sygnałów ciągłych i dyskretnych przewidzianych do wizualizacji pracy wg poniższego opisu.

Dla wizualizacji miejscowej (sygnały pokazywane na panelu operatorskim i na elewacji szafy):

- poziom ścieków w zbiorniku,
- prąd pomp,
- czas pracy pomp,
- praca pomp,
- awaria pomp,
- obecność i zgodność faz napięcia zasilania,
- naruszenie obwodów antywłamaniowych (sygnalizacja optyczno-akustyczna).

Dla wizualizacji zdalnej (sygnały przekazywane do systemu monitorowania przepompowniami):

- poziom ścieków w zbiorniku,
- prąd pomp,
- czas pracy pomp (wyliczane przez sterownik obiektowy),
- praca pomp,
- awaria pomp,
- tryb pracy pomp,
- stan zasilania obiektu (z kontrolą faz i identyfikacją źródła zasilania),
- naruszenie obwodów antywłamaniowych,
- tryb pracy pomp (odstawiona/załączona w autom.).

3. Uwagi końcowe.

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien bezwzględnie uzgodnić warunki prowadzenia prac z gestorami sieci.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano - montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać pracę ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Po zakończeniu realizacji inwestycji przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej w tym inwentaryzację geodezyjną.
- Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien sprawdzić lokalizację pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej, czy jest w szafie sterowniczej pompowni,

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków .

czy w odrębnym złączu kablowo-pomiarowym. W przypadku pomiaru w szafie sterowniczej pompowni, należy pomiar energii wynieść do odrębnej szafki pomiarowej, tak aby nie montować pomiaru energii w nowych szafach sterowniczych.

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Rudomino

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej – monitoring przepompowni ścieków .

4. Opinie i uzgodnienia.

1. Uzgodnienie z Zakładem Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.