



**PROJEKTUJEMY
MODERNIZUJEMY
WYKONUJEMY**

- Stacje uzdatniania wody
- Pompownie wody i ścieków
- Pompownie przeciw-powodziowe
- Oczyszczalnie ścieków
- Sieci wodociągowe i kanalizacyjne
- Sieci Technologiczne

NIP:
879-156-29-21

**PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ
„BIOBOX”**

Wiesław Mikołajczuk
ul. Polna 101 87-100 Toruń
tel./fax. 56 659 70 03, tel. 56 664 37 17, e-mail: biobox@wp.pl

**PROJEKT BUDOWLANY Z ELEMENTAMI
PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA:

**PRZEBUDOWA GMINNEJ SIECI KANALIZACYJNEJ OBEJMUJĄCA
11 GMINNYCH PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW
I UTWORZENIE CENTRALNEGO SYSTEMU MONITORINGU
GŁÓWNYCH OBIEKTÓW WODOCIĄGOWYCH
I KANALIZACYJNYCH GMINY BARTNICZKA**

PRZEPOMPOWNIE W GMINIE BARTNICZKA :

- w Łaszewie -- Łaszewo główna (PŁ4) dz. nr 141/1; 141/3
i Łaszewo północ (PŁ5) dz. nr 188/2
- w Grążawach -- Grążawy cmentarz (PG2) dz. nr 412/1
i Grążawy szkoła (PG3) dz. nr 424
- w Bartniczce -- Bartniczka skrzyżowanie (PB1) dz. nr 64
i Bartniczka Urząd (PB2) dz. nr 48)
- w Radoszkach -- Radoszki wzgórze (P4) dz. nr 366/2; 367/1
Radoszki podwórko (P3) dz. nr 340/6; 340/7
i Radoszki główna (P2) dz. nr 276/8; 276/1
- w Jastrzębiu -- Jastrzębie główna dz. nr 141/1
- w Nowych Świerczynach – Nowe Świerczyny 1 (NŚ1) dz. nr 217

POZOSTAŁE OBIEKTY:

- Stacja wodociągowa w Radoszkach (Radoszki dz. nr 354/4)
- Stacja wodociągowa w Grążawach (Grążawy dz. nr 433/8; 433/1)

BRANŻA: elektryczna i automatyki

INWESTOR : **Gmina Bartniczka**
ul. Brodnicka 8; 87-321 Bartniczka

Ja niżej podpisany oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 ustawy – Prawo budowlane)

PROJEKTANT: **inż. Stanisław Wiśniewski**
upr. nr KUP/0068/POOE/05

Toruń, maj 2013r.

Spis treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.	OGÓLNY OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	4
3.	OGÓLNY OPIS ZAPROJEKTOWANYCH ZMIAN NA PRZEPOMPOWNIACH ŚCIEKÓW	5
4.	OPIS STEROWANIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	6
4.1.	Sygnały wejściowe PLC:	6
4.2.	Sygnały wyjściowe PLC:.....	6
4.3.	Sterowanie:.....	6
4.4.	Wytyczne do programu sterownika.....	7
4.5.	Sygnalizacja miejscowa.....	8
5.	WYTYCZNE WYKONANIA OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH W PRZEPOMPOWNIACH ŚCIEKÓW	9
6.	SYGNALIZACJA ANTYWŁAMANIOWA I OŚWIETLENIE TERENU NA TERENIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	9
7.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA 11 PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	10
8.	ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH W RAMACH WYKONANIA MONITORINGU OBIEKTÓW WOD-KAN W GM. BARTNICZKA	12
9.	WYTYCZNE WYKONANIA PRAC W STACJI WODOCIĄGOWEJ RADOSZKI....	13
10.	WYTYCZNE WYKONANIA PRAC W STACJI WODOCIĄGOWEJ GRAŻAWY	13

Załączniki formalno-prawne

- Mapy stanu prawnego i wypisy z rejestru gruntów;
- Oświadczenie projektanta o poprawności wykonania projektu;
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta (uprawnienia);
- Zaświadczenie o przynależności projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa.

Rysunki

Rys 1. Orientacja przepompowni ścieków Łaszewo główna (PŁ4)	1 : 10 000
Rys 2. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Łaszewo główna (PŁ4)	1 : 100
Rys 3. Orientacja przepompowni ścieków Łaszewo północ (PŁ5)	1 : 10 000
Rys 4. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Łaszewo północ (PŁ5)	1 : 100
Rys 5. Orientacja przepompowni ścieków Grążawy cmentarz (PG2)	1 : 10 000
Rys 6. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Grążawy cmentarz (PG2)	1 : 100
Rys 7. Orientacja przepompowni ścieków Grążawy szkoła (PG3)	1 : 10 000
Rys 8. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Grążawy szkoła (PG3)	1 : 100
Rys 9. Orientacja przepompowni ścieków Bartniczka skrzyżowanie (PB1)	1 : 10 000
Rys 10. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Bartniczka Skrzyżowanie (PB1)	1 : 100
Rys 11. Orientacja przepompowni ścieków Bartniczka Urząd (PB2)	1 : 10 000
Rys 12. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Bartniczka Urząd (PB2)	1 : 100
Rys 13. Orientacja przepompowni ścieków Radoszki wzgórze (P4)	1 : 10 000
Rys 14. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Radoszki wzgórze (P4)	1 : 100
Rys 15. Orientacja przepompowni ścieków Radoszki podwórko (P3)	1 : 10 000
Rys 16. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Radoszki podwórko (P3)	1 : 100
Rys 17. Orientacja przepompowni ścieków Radoszki główna (P2)	1 : 10 000
Rys 18. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Radoszki główna (P2)	1 : 100
Rys 19. Orientacja przepompowni ścieków Jastrzębie główna	1 : 10 000
Rys 20. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Jastrzębie główna	1 : 100
Rys 21. Orientacja przepompowni ścieków Nowe Świerczyny 1 (NŚ1)	1 : 10 000
Rys 22. Zagospodarowanie terenu przepompowni ścieków Nowe Świerczyny 1 (NŚ1)	1 : 100
Rys 23. Orientacja stacji uzdatniania wody w Radoszkach	1 : 10 000
Rys 24. Zagospodarowanie terenu stacji uzdatniania wody w Radoszkach	1 : 500
Rys 25. Budynek stacji uzdatniania wody w Radoszkach – rzut	1:50
Rys 26. Orientacja stacji uzdatniania wody w Grążawach	1 : 10 000
Rys 27. Zagospodarowanie terenu stacji uzdatniania wody w Grążawach	1 : 500

Rys S1 – S13 schematy elektryczne przepompowni ścieków

- S1. Zasilanie
- S2. Obwody siłowe P1
- S3. Obwody siłowe P2
- S4. Obwody pozostałe
- S5. Obwody 24V
- S6. Obwody sterowania P1
- S7. Obwody sterowania P2
- S8. PLC
- S9. PLC 2
- S10. Pomiar poziomu
- S11. Sygnalizacja
- S12. Ochrona obiektu
- S13. Szafka sterownicza

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji jest umowa z Wójtem Gminy Bartniczka.

2. OGÓLNY OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Lp	Dotychczasowe oznaczenie obiektu (wg pierwotn. proj.)	Nazwa obiektu lokalizacja						
			Nowa instalacja elektryczna i sterowania	Nowe oświetlenie terenu (1 słup i lampy 250 W)	Przesłabienie istniejącej. słupa ośw. i nowa oprawa 250 W	Instalacja antywłamaniowa	Zdalny monitoring	Moc siln. istniejących lub zalecanych pomp kW
1	2	3	15	16	17			
1	PŁ 4	Przepompownia Łaszewo główna	+	+		+	+	5,5
2	PŁ 5	Przepompownia Łaszewo północ	+	+		+	+	5,5
3	PG 2	Przepompownia Grążawy cmentarz	+	+		+	+	3,0
4	PG 3	Przepompownia Grążawy szkoła	+	+		+	+	3,0
5	PB 1	Przepompownia Bartniczka skrzyżowanie	+	+		+	+	3,0
6	PB 2	Przepompownia Bartniczka Urząd	+	+		+	+	4,0
7	P 4	Przepompownia Radoszki wzgórze	+		+	+	+	3,0
8	P 3	Przepompownia Radoszki podwórko	+		+	+	+	3,0
9	P 2	Przepompownia Radoszki główna	+	+		+	+	5,5
10		Przepompownia Jastrzębie główna	+	+		+	+	15,0
11	NS 1	Przepompownia Nowe Świerczyny	+	+			+	9,5
12	-	Stacja wodociągowa Grążawy				+	+	-
13	-	Stacja wodociągowa Radoszki				+	+	-

Niniejszy projekt został wykonany w związku z potrzebą usprawnienia obsługi obiektów sieci

wodociągowej i kanalizacyjnej. W ramach projektu zostaną przebudowane gminne przepompownie ścieków. Należy wykonać w nich zakres prac zgodny z powyższą tabelą.

Oprócz tego w większości powyższych przepompowni zaprojektowano przebudowę dotyczącą innych branż. Zakres tamten zawarto w odrębnym opracowaniu.

W ramach niniejszego projektu winna być wykonana nowa instalacja sterowania w 9 zbiorczych gminnych przepompowniach ścieków. Projekt obejmie również wykonanie instalacji antywłamaniowej i montaż słupa oświetleniowego z oprawą o mocy 250W w tych przepompowniach, w przepompowni Bartniczka skrzyżowanie oraz w obu stacjach wodociągowych i w oczyszczalni ścieków.

W ramach niniejszego projektu przewiduje się uruchamianie „Centrum Monitoringu i Telemetrii” u zewnętrznego dostawcy tego typu usług.

Monitoringiem tym będzie objętych 11 gminnych przepompowni, których projekt dotyczy i dwie gminne stacje wodociągowe.

W obiektach gdzie nie przewiduje się wykonywania nowej instalacji elektrycznej i sterowania należy zamontować mikroprocesorowe min. 16 punktowe sterowniki PLC z modułem komunikacji RS-232 i modemem GSM-GPRS, który umożliwi włączenie przepompowni do systemu telemetrycznego. Sterownik zasilic z zasilacza buforowego 24V (wyposażonego w dwa szeregowo połączone akumulatory 12V). Nie dotyczy to jednak stacji wodociągowej Grażawy gdzie odpowiedni sterownik zostanie zamontowany w ramach prowadzonej obecnie przebudowy tego obiektu.

Dane zakresu monitoringu i telemetrii przekazywane będą modemami sterowników przez sieć GSM, kanałem transmisji danych GPRS do serwera operatora telemetrycznego, wybranego przez wykonawcę. Dane z serwera na bieżąco mogą być przekazywane do dowolnego komputera przyłączonego do sieci Internet i wyświetlone w przeglądarce www, po uprzednim zalogowaniu do systemu, tzn. podaniu właściwej nazwy użytkownika i hasła. Jednocześnie dane na serwerze będą archiwizowane. Takie rozwiązanie umożliwi wgląd w historię zdarzeń.

Dane o awariach sieć przysyłać będzie ze sterowników na obiektach poprzez sieć GSM jako wiadomości SMS na tel. komórkowy pracownika obsługi. Umożliwi to szybszą reakcję na stany awaryjne.

3. OGÓLNY OPIS ZAPROJEKTOWANYCH ZMIAN NA PRZEPOMPOWNIACH ŚCIEKÓW

Obecnie każda z przepompowni wyposażona jest w dwie pompy zatapialne. Pompy sterowane są z rozdzielnic, których stan jest zły. Obudowy są skorodowane, wewnętrzne obwody były wielokrotnie modyfikowane, aparatura zużyta przez wieloletnią eksploatację. Z tego względu szafy sterownicze wymagają wymiany i unowocześnienia, aby zapewnić niezawodną pracę przepompowni.

W 10 przepompowniach ścieków w ramach projektu należy wykonać nową instalację elektryczną i sterowania i wyposażić je w nowe szafy rozdzielczo-sterownicze wyposażone w zestawy monitoringu i telemetrii, przystosowane do sterowania pracują 2 nowych pomp. (Pracować jednocześnie może tylko jedna pompa). Do monitoringu włączyć należy następujące sygnały:

- ✧ stan napięcia zasilającego
- ✧ sygnał włamania (otwarcie drzwi szafki sterowniczej, obecność osoby na terenie przepompowni wykryta czujnikiem podczerwieni)
- ✧ awaryjnie wysoki poziom ścieków (LSAH)
- ✧ awaria przekątnika poziomu ścieków (pompa załączana przez wyłącznik pływakowy lub wyłączona przez podprądowe zabezpieczenie silnika)
- ✧ stan każdej z dwóch pomp PRACA/ STOP/ AWARIA.
- ✧ czas pracy każdej z pomp – po 2 liczniki (dobowy i stały, niekasowalny)

4. OPIS STEROWANIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Zaprojektowano wyposażyć przepompownię w mikroprocesorowe min. 16 punktowe sterowniki PLC z modułem komunikacji RS-232 i modemem GSM-GPRS, który umożliwi włączenie przepompowni do systemu telemetrycznego. Sterownik zasilic z zasilacza buforowego 24V (wyposażonego w dwa szeregowo połączone akumulatory 12V).

Wymagania dla sterownika PLC:

- ▲ zintegrowany panel operatorski z min. 8 przyciskami i wyświetlaczem 2x16 znaków
- ▲ zaimplementowana obsługa przesyłania wiadomości tekstowych SMS poprzez podłączony przez port RS232/485 modem GSM
- ▲ obsługa Modbus RTU (Master/Slave)
- ▲ oprogramowanie OPC serwer, DDE dla PC
- ▲ zdalne zarządzanie
- ▲ min. 14 wejść/8 wyjść binarnych 24V DC

4.1. Sygnały wejściowe PLC:

1. Pompa 1 AUTO (szeregowo z CKF)
2. Pompa 1 praca
3. Pompa 1 awaria (zabezpieczenie wew. szeregowo z EZS)
4. Pompa 2 AUTO (szeregowo z CKF)
5. Pompa 2 praca
6. Pompa 2 awaria (zabezpieczenie wew. szeregowo z EZS)
7. Max. roboczy poziom załączenia P1 (z konduktometrycznego przekaźnika pomiaru poziomu cieczy)
8. Max. roboczy poziom załączenia P2 (z drugiego konduktometrycznego przekaźnika pomiaru poziomu cieczy)
9. Wysoki poziom awaryjny LAH (z wyłącznika pływakowego)
10. Ochrona obiektu przed włamaniem
11. do 16. REZERWA

4.2. Sygnały wyjściowe PLC:

1. Załącz P1
2. Reset P1
3. Załącz P2
4. Reset P2
5. Sygnalizacja awarii pompy P1
6. Sygnalizacja awarii pompy P2
7. Sygnalizacja wysokiego poziomu ścieków (lampka i lampa awaryjna na maszcie)
8. REZERWA

4.3. Sterowanie:

Załączenie pomp i pomiar poziomu ścieków

Pomiar poziomu wykonywać przez dwa konduktometryczne przekaźniki pomiaru poziomu cieczy. Należy zamontować dwa niezależne przekaźniki, aby w razie awarii jednego układ mógł poprawnie pracować. Do każdego przekaźnika podłączyć po dwie sondy. Dolną sondę odniesienia i górną wskazującą poziom maksymalny roboczy. Wynurzenie górnej sondy winno powodować rozwarcie styku na wyjściu z przekaźnika. Górne sondy zawiesić na różnych wysokościach jedna o 5 cm wyżej od drugiej. Przy dotknięciu do ścieków, niżej zawieszanej sondy poziomu maksymalnego i zadziałaniu przekaźnika, należy załączyć pompę. Czas pracy pompy (do jej wyłączenia) ustalić podczas rozruchu obiektu jako czas liczony od wynurzenia sondy która załączyła pompę. Na koniec tego czasu w pompowni winien zostać osiągnięty poziom minimalny roboczy, zalecany przez producenta pompy (kiedy już występuje minimalne zanurzenie pomp dla potrzeb chłodzenia silnika pompy). Czas ten należy oprogramować oddzielnie dla P1 i P2 jako parametr zmienny ustawiany przez obsługę.

Sposób wykonania sond poziomu

Sondy wykonać z pręta ze stali kwasoodpornej średnicy 6mm długości 1,2m nagwintowanego na jednym końcu na drugim zaostrego. (Zamiast gwintować można z jednej strony przyspawać kwasoodporny pręt gwintowany dł.50mm). Do pręta przymocować przewód –jednożyłową linkę o przekroju min. 4mm². Końcówkę przewodu należy zwinąć w pierścień i oblutować. Linkę połączyć z prętem, poprzez ciśnienie za pomocą 2 podkładek i nakrętek, ze stali kwasoodpornej, przy nagwintowanej stronie pręta. Następnie całe połączenie zaizolować taśmą samospalającą pokrytą opaską termokurczliwą.

Nieprzestrzeganie powyższych zaleceń prowadzi do urwania sondy. Wewnątrz komory czerpальной pompy występuje siarkowodor, który powoduje szybką korozję włókien linki na której wisi sonda. W rezultacie zbyt cienki lub słabo zaizolowana końcówka przewodu urywa się a sonda spada na dno przepompowni.

Sondy umieścić w komorze i zawiesić tak, aby była możliwość jej odłączenia i wyjęcia jej dla celów konserwacji bez wchodzenia do wnętrza komory czerpальной i bez potrzeby jej odłączania na zaciskach. Sondy winny być tak zawieszane, aby były oddalone co najmniej 10cm od siebie i od innych elementów komory lub jej wyposażenia.

Stosowanie typowych sond producenta nie jest celowe, bo ich budowa (pogrubiony walec na końcu) jest przyczyną zawieszania się na sondzie szmat i włókien powodujących błędne działanie całego układu sterowania (obwód wtórny zamykany jest poprzez wiszącą szmatę i pompa łączy się mimo że w przepompowni nie ma wystarczającej ilości ścieków)

Dodatkowo do pomiaru wysokiego poziomu awaryjnego należy zastosować pływakowy sygnalizator poziomu (wyłącznik pływakowy) przystosowany do kontaktu ze ściekami komunalnymi. Wyłącznik ten winien być zawieszony tak aby nie dotykał do ścieków przy normalnej pracy przepompowni. Dzięki temu nie będzie się zużywał i zanieczyszczał a jego czyszczenie będzie mogło być wykonywane tylko raz na kilka lat. Winien on mieć ustawione ok. 0,5m różnicy między poziomem załączenia i wyłączenia aby można było wykorzystywać te poziomy do sterowania pomp.

4.4. Wytyczne do programu sterownika

Poniżej przedstawiono sposób sterowania przepompownią opracowany na podst. wieloletnich doświadczeń projektanta w branży wod-kan. Stosowanie ich nie zapewnia pełnej bezawaryjności, ale pozwala znacznie zmniejszyć ilość awarii układu sterowania przy zachowaniu podstawowych zasad konserwacji.

Sterowanie na każdej z przepompowni zamontowane zostaną dwie pompy z tym, że nie mogą one pracować jednocześnie.

Dla ochrony silników pomp zaprojektowano elektroniczne zabezpieczenia silników (EVS), które winny zapobiegać pracy pomp na sucho czyli przy braku ścieków w przepompowni, (co będzie wykrywane przy zbyt małym poborze prądu), pracy pomp przy braku jednej lub dwóch faz, asymetrię prądu na poszczególnych fazach i przy zbyt dużym poborze prądu przez silnik pompy. Zabezpieczenia będą współpracować z PLC w zakresie wykrywania zakłóceń w pracy pomp. W przypadku wystąpienia ww. zakłóceń zabezpieczenie wyłączy daną pompę.

Do zasilania pomp zastosować urządzenia typu softstart. Moc znamionowa tych urządzeń winna być co najmniej o 20% wyższa od mocy znamionowej silników pomp. Sterowanie softstartów winno posiadać sygnał zakończenia rozruchu – pracy pompy z napięciem sieciowym. Wartość ograniczenia prądu rozruchowego ustalić przy rozruchu. Jako wartość wyjściową przyjąć 3 krotność prądu znamionowego pompy.

Nastawiona wartość winna być poprawnie skoordynowana z wielkością zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych w torze prądowym, aby nie doprowadzić do wyłączania zasilania przy rozruchu pompy.

Sposoby sterowania:

- **Automatycznie** po osiągnięciu poziomu maksymalnego ścieków sterownik PLC winien załączyć jedną pompę. Pompa druga będzie pompą rezerwową, używaną sporadycznie, tzn. Załączana winna być przez sterownik każdego dnia między godziną 8 a 9 a przy braku ścieków w tym czasie na jeden najbliższy pełny cykl pracy. Wyboru pompy rezerwowej dokona operator z systemu telemetrycznego lub miejscowo na pulpicie sterownika.

W sterowaniu automatycznym praca pompy zależy od sygnału podanego na sterownik przez przełącznik poziomu cieczy z sondą zawieszoną niżej. Sterownik winien przejść do załączania i wyłączania pomp sygnałami z drugiego przełącznika poziomu cieczy (z sondą poziomu umieszczoną wyżej) jeżeli przełącznik ten zadziała szybciej lub jeśli pompa po załączeniu przez sygnał z pierwszego przełącznika została wyłączona przez zabezpieczenie silnika EZS. W takim przypadku sterownik winien sygnalizować awarię przełącznika poziomu nr 1.

Jeśli oba przełączniki zawiodą, sterownik winien załączyć pompę po zamknięciu obwodu wyłącznika pływakowego wysokiego poziomu awaryjnego LAH i wyłączyć ją po upływie ustalonego czasu pracy od chwili rozwarcia styków wyłącznika pływakowego. Czas ten powinien być taki sam jak ustalony dla sterowania pompą sygnałem z konduktometrycznych przełączników poziomu. W takim przypadku sterownik winien sygnalizować wystąpienie poziomu maksymalnego roboczego i sygnalizować awarię pomiaru poziomu.

Jeśli wysoki poziom utrzymuje się przez co najmniej 10 min., należy podjąć próbę wypompowania ścieków wyłączając pracującą pompę i załączając rezerwową i później co 10 minut, zmieniając pracującą pompę. Jeśli pomimo tych zabiegów poziom maksymalny awaryjny utrzymuje się przez 35 minut sterownik winien wysłać sygnał o awarii układu i wysokim poziomie ścieków przepompowni.

- **ręcznie przez operatora**

Praca ta umożliwia sterowanie pracą pompy bez udziału PLC, np. w przypadku awarii sterownika PLC. Aby załączyć pompę ręcznie, należy ustawić jej przełącznik A-0-R w położenie „R”. Pompa załączy się o ile pozwolą na to jej zabezpieczenia. Jeśli jednak podczas poprzedniego załączenia pompy nastąpiło jej awaryjne wyłączenie na skutek zadziałania zabezpieczeń, po sprawdzeniu przyczyny usterki i jej usunięciu daną blokadę można skasować naciskając przycisk START/Reset.

Pompa wtedy załączy się, gdy pływakowy czujnik poziomu znajdzie się w górnym położeniu, a następnie samoczynnie wyłączy się, gdy pływakowy czujnik poziomu znajdzie się w dolnym położeniu. Jeśli pompa nie zostanie wyłączona awaryjnie, ponowne załączenie pompy nastąpi już samoczynnie, gdy poziom ścieków w komorze przepompowni wzrośnie i załączy obwód pływaka. W pracy ręcznej przepompownia może zatem pracować:

- **cyklicznie (półautomatycznie, bez udziału sterownika)** w zależności od poziomu załączenia/wyłączenia zależnego od wyłącznika pływakowego LAH
- **ciągle - z pominięciem sygnałów poziomu**, jeśli przytrzymany zostanie przycisk pokrętny START /RESET ZABEZPIECZEŃ. Możliwe jest wtedy wypompowanie ścieków do poziomu ssania pompy (z pominięciem obwodu pływaka), o ile nie zadziała wcześniej zabezpieczenie silnika.

4.5. Sygnalizacja miejscowa

W przepompowni przewidzieć optyczną sygnalizację miejscową. Po załączeniu pompy, sygnalizowane winno być załączenie danej pompy, lampką zieloną. Awaria pompy sygnalizowana jest przez lampę na maszcie oraz przez lampkę awarii znajdującą się na drzwiach szafki sterowniczej.

Sygnalizować należy następujące awarie:

- ▲ niezdolność do pracy pompy (pompa wyłączona awaryjnie)
- ▲ awarię czujnika poziomu ścieków (gdy poziom ścieków podnosi się do poziomu pływaków, a czujnik nie wykazuje poziomu maksimum)
 - występuje wysoki poziom ścieków (LAH)

5. WYTYCZNE WYKONANIA OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH W PRZEPOMPOWNIACH ŚCIEKÓW

Instalację zaprojektowano wykonać w układzie TN-C-S. W związku z tym, w instalacjach odbiorczych zachować przewód ochronny PE, a wszystkie dostępne części przewodzące instalacji i urządzeń należy przyłączyć do uziemionego punktu.

Do wykonania połączeń w obwodach siłowych zastosować wyłącznie przewody miedziane o przekroju żył min. $2,5\text{mm}^2$ dla silników o mocy $3,0\text{ kW}$; 4mm^2 dla silników o mocy $4,0\text{ kW}$ do $5,5\text{ kW}$; 6mm^2 dla silników o mocy $9,5\text{ kW}$ i min. 10 mm^2 dla silników o mocy 15 kW . Połączenia w obwodach sterowniczych wykonać przewodami miedzianymi o przekroju $1,5\text{mm}^2$.

.

Pomiędzy szafą rozdzielczą sterowniczą a komorą przepompowni przewody poprowadzić w dwóch przepustach z rur o średnicy 50mm o łagodnych łukach, aby łatwo było przeciągnąć przewody przy wymianie pompy lub sond. Pomiędzy spodem szafy a górną krawędzią rury przepustu winien być zachowany odstęp co najmniej 30 mm , żeby gazy z wnętrza studni nie przedostawały się bezpośrednio do wnętrza szafy.

Połączenia obwodów sterowania w szafce wykonać przewodami LgY o przekroju min. 1mm^2 .

Zachować następującą kolorystykę:

- Przewody $\sim 230\text{V}$ – przewody czarne lub brązowe; przewody N – jasnoniebieskie
- Przewody 24 VDC – przewody czerwone; przewody 0 VDC – ciemnoniebieskie

6. SYGNALIZACJA ANTYWŁAMANIOWA I OŚWIETLENIE TERENU NA TERENIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

W projekcie przyjęto zastosowanie w 10 przepompowniach po jednym czujniku ruchu i zamontowanie go na słupie oświetleniowym na takiej wysokości aby zasięg jego działania nie wykraczał poza ogrodzenie przepompowni. Czujnik winien reagować na stworzenia o masie powyżej 30 kg . Oprócz tego projekt przewiduje zamontowanie krańcówek przy włączach do przepompowni i przy drzwiczkach szafy sterowniczej.

W ramach projektu należy zamontować na każdej z 8 przepompowni ścieków słup oświetleniowy wysokości $6,0\text{ m}$. Zamontować na nich oprawy oświetleniowe uliczne z lampami o mocy 250W .

7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA 11 PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Lp	Nazwa	Istotne wymagane parametry	ilość
•	Obudowa z kompozytu 0,6x0,8m z konstrukcją do zamontowania na terenie i z fundamentem	Obudowa o głębokości 320 mm wyk. z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu: (poliester + włókno szklane), odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV). Konstrukcja modułowa, system wentylacji, daszek: skośny. Profile montażowe dla szyn TS 35 i korytek, uchwyty kątowe dla przesłonięcia Drzwi wewnętrzne dla przycisków i przełączników dla osób bez kwalifikacji elektrycznych	11 kpl.
•	Rozłącznik główny 150 A	In= 50A , 1 – 0 – 2 (sieć – 0 – agregat)	1 kpl.
•	Rozłącznik główny 100 A	In= 50A , 1 – 0 – 2 (sieć – 0 – agregat)	1 kpl.
•	Rozłącznik główny 50A	In= 50A , 1 – 0 – 2 (sieć – 0 – agregat)	4 kpl.
•	Rozłącznik główny 32A	In= 50A , 1 – 0 – 2 (sieć – 0 – agregat)	5 kpl.
•	Elektroniczne zabezpieczenia silników pomp In= 20-40A	Elektroniczny sterownik zabezpieczenia pomp, zabezp. przed pracą przy zbyt niskim lub zbyt wysokim prądem, nierówn. poborem prądu na poszczególnych fazach, wykonanie spec. na zamówienie - reset stanu awarii przy po ponownym zał. napięcia ster.	2 szt
•	Elektroniczne zabezpieczenia silników pomp In= 5 - 20A	Jak wyżej.	20 szt.
•	Rozrusznik silnikowy soft-start 18 kW	Pn = 18 kW; In= 36A	2 kpl.
•	Rozrusznik silnikowy soft-start 11 kW	Pn = 11 kW; In= 22 A	2 kpl.
•	Rozrusznik silnikowy soft-start 7,5kW	Pn = 7,5kW; min. In=15A	6 kpl.
•	Rozrusznik silnikowy soft-start 5 kW	Pn = 5kW; min. In=10A	2 kpl.
•	Rozrusznik silnikowy soft-start 4kW	Pn = 4 kW; min. In=8A	10 kpl.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B50A 3b	Zabezpieczenie pompy 15kW	2 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B40A 3b	Zabezpieczenie pompy 9,5kW	2 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B20A 3b	Zabezpieczenie pompy 5,5kW	6 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B16A 3b	Zabezpieczenie pompy 4kW	2 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B16A 3b	Zabezpieczenie pompy 3kW	10 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B16A 3b	Zabezpieczenie gniazda 3f	11 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B10A 1b	Zabezpieczenie obwodów sterowania	22 szt.
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B6A 1b	Zabezpieczenie obwodów sterowania	44 szt
•	Modułowy wyłącznik nadprądowy B 2A 1b	Zabezpieczenie pozostałych obwodów	33 szt
•	Przekaznik elektromagnetyczny 24VDC 2 torowy	-	176 szt.
•	Przekaznik elektromagnetyczny 230 VAC 4 torowy	-	88 szt.
•	Łącznik krzywkowy	3 warstwy styków 10A dla sterowania pomp i oświetlenia	33 szt

Lp	Nazwa	Istotne wymagane parametry	ilość
•	Przycisk 1Z	-	22 szt.
•	Lampka sygnalizacyjna	Czerwone i zielone	88 szt.
•	Zasilacz buforowy 24V	Zasilanie sterownika PLC z układem transmisji i przekaźników 24V DC	11 szt
•	Sterownik PLC z modemem GSM/GPRS, oprogramowaniem i aktualizacją w systemu telemetrycznego	Sterownik PLC 16we/8wy dwustanowych, 2xRS-232/485, wyświetlacz cyfrowy, modem GPRS z anteną	11 kpl.
•	Gniazdo 230V 16A na szynę TS35	-	11 szt.
•	Gniazdo 2x 230V 16A bryzgoszczelne natynkowe	-	11 szt.
•	Gniazdo siłowe 400V 16A 5bolc.	-	11 szt
•	Lampa oświetlenia terenu 250 W ze słupem żelbetowym dł. 6,0m (lub aluminiowym i fundamentem)	-	8 kpl.
•	Lampa oświetlenia terenu 250 W z przestawieniem istn. słupa żelbetowego dł. 6,0m	-	2 kpl.
•	Lampa oświetlenia szafki	Oprawa ze świetłówką liniową 14-20W , załączanie krańcówkami	11 kpl.
•	Grzałka z termostatem	Pn = 180 W, zakres od 0 st. C	11 kpl.
•	Centralka alarmowa, manipulator, syrena.	Centralka alarmowa 230VAC uzbrajana pilotem 2 linie wejść, 1 wyjście pośrednio połączona z PLC dla przekazywania naruszenia ochrony do systemu telemetrycznego	10 szt.
•	Wyłącznik krańcowy	Wyłącznik do montażu przy drzwiach szaki	11 szt.
•	Czujnik ruchu PIR	Nieczuły na ruch małych zwierząt kąt działania min. 170°	10 szt.
•	Konduktometryczny przekaźnik poziomu cieczy.		22 szt
•	Indywidualnie wykonane sondy poziomu cieczy z przewodem Ly 4mm ² dł. 10m (wg opisu)		44 szt
•	Sygnalizator pływakowy poziomu ścieków	1 styk zwierny, Un=230V	11 szt.
•	Sygnalizator awarii	Czerwona lampka sygnalizacyjna - LED	11 szt.
•	Czujnik zmierzchu	Automat zmierzchowy, instalowany na zewnątrz, styk zwierny, zasilanie 230V	10 szt.
•	Kabel zasilający szafkę rozdzielczo-sterowniczą YKY 5x10mm ²	Do pompy 15kW – Jastrzębie główna	8,5m
•	Kabel zasilający szafkę rozdzielczo-sterowniczą YKY 5x6mm ²	Do pompy 9,5kW – Nowe Świerczyny 1	7,2m
•	Kabel zasilający szafkę rozdzielczo-sterowniczą YKY 5x4mm ²	Do pomp 4 lub 5,5kW – Bartniczka urząd; Łaszewo główna; Łaszewo północ; Radoszki główna.	37,2 m
•	Kabel zasilający szafkę rozdzielczo-sterowniczą YKY 5x2,5mm ²	Do pomp 3,0kW-pozostałe 5 przepompowni	34,7m
•	Kabel zasilający lampę YKY 3x1,5mm ²	-	90m
•	Kabel sygnalizacyjny do czujnika ruch na lampie YKY 3x1,5 mm ²	-	90m
•	Pozostałe materiały	-	11 kpl

8. ZAKRES PRAC BUDOWLANYCH W RAMACH WYKONANIA MONITORINGU OBIEKTÓW WOD-KAN W GM. BARTNICZKA

Lp.	OBIEKT	ZAKRES PRAC DO WYKONANIA
1.	Stacja Wodociągowa Grążawy	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ Wykonanie instalacji alarmowej wewnątrz budynku wraz z montażem centrali alarmowej, manipulatora alarmu ,4 czujników ruchu i ułożeniem przewodów w budynku stacji wodociągowej i w budynku agregatu prądotwórczego . ⤴ Podłączenie instalacji alarmowej do istniejącego sterownika ⤴ Podłączenie istniejącego sterownika do systemu centralnego monitoringu wraz z dostosowaniem programu sterownika do tego celu
2.	Stacja Wodociągowa Radoszki	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ Wykonanie instalacji alarmowej wewnątrz budynku wraz z montażem centrali alarmowej, manipulatora alarmu ,3 czujników ruchu i ułożeniem przewodów w budynku stacji wodociągowej. ⤴ Zabudowanie zestawu do monitoringu i telemetrii w dodatkowej obudowie wewnątrz budynku (wraz ze sterownikiem wg wcześniejszego opisu) ⤴ podłączenie do sterownika sygnałów z istniejącej szafy sterowniczej i z centrali alarmowej jw. ⤴ oprogramowanie i włączenie sterownika do systemu centralnego monitoringu
3.	Przepompownie ścieków – 11 sztuk	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ Wymiana istniejących szafek rozdzielczo – sterowniczych na nowe, wyposażone w sterowanie przez sterowniki programowalne przesyłające dane do systemu monitoringu wg niniejszego projektu ⤴ oprogramowanie i włączenie obiektu do sieci centralnego monitoringu
4.	Przepompownie ścieków – 8szt	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ Montaż słupa oświetleniowego wys. 6,0m (żelbetowego lub aluminiowego z fundamentem) i oprawy oświetleniowej 250W. Montaż i podłączenie do sterownika instalacji antywłamaniowej z czujnikiem ruchu na słupie.
5.	Przepompownie ścieków –2szt	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ Przeszycie istniejącego słupa oświetleniowego wys. 6,0m (żelbetowego). Montaż nowej oprawy oświetleniowej 250W. Montaż i podłączenie do sterownika instalacji antywłamaniowej z czujnikiem ruchu na słupie.

9. WYTYCZNE WYKONANIA PRAC W STACJI WODOCIĄGOWEJ RADOSZKI

W obiektach należy wykonać instalacje alarmowe. W budynkach poprowadzić wewnętrzne instalacje z czujnikami podczzerwieni.

Na stacji wodociągowej RADOSZKI zaprojektowano zabudować mikroprocesorowy sterownik programowalny, do którego należy przyłączyć bezpośrednio poprzez własne wejścia tego sterownika istniejące binarne i analogowe sygnały znajdujące się w obwodach sterowania istniejącego sterownika.

Można też wykorzystać przekaźniki elektromagnetyczne i rozdzielacze sygnałów analogowych.

Obiekt wyposażyć w zestaw do monitoringu i telemetrii: mikroprocesorowe sterowniki PLC z modulem komunikacji RS-232 i modemem GSM-GPRS, który umożliwi włączenie stacji do systemu telemetrycznego. Zasilanie zestawu nastąpi z zasilacza buforowego 24VDC (wyposażonego w dwa szeregowo połączone akumulatory 12V).

Wymagania dla sterownika PLC:

- zintegrowany panel operatorski z min. 8 przyciskami wyświetlaczem 2x16 znaków
- zaimplementowana obsługa przesyłania wiadomości tekstowych SMS poprzez podłączony port RS232/485 modemem GSM
- obsługa Modbus RTU (Master/Slave)
- oprogramowanie OPC serwer, DDE dla PC
- zdalne zarządzanie
- min. 16 wejść/8 wyjść binarnych 24V DC

Do sterownika monitoringu i telemetrii na podstawie dokumentacji inwentaryzacji i stanu istniejącego doprowadzić następujące sygnały:

- stan napięcia zasilającego (z czujnika kontroli faz)
- wartość przepływu (pomiar wodomierza obecnie niewykorzystany)
- praca/awaria pomp drugiego stopnia
- praca/awaria pomp głębinowych
- sygnał włamania
- ciśnienie wyjściowe pomp II stopnia

10. WYTYCZNE WYKONANIA PRAC W STACJI WODOCIĄGOWEJ GRAŻAWY

W pomieszczeniach budynku stacji i w budynku agregatu prądotwórczego należy wykonać instalacje alarmowe. W budynkach poprowadzić wewnętrzne instalacje z czujnikami podczzerwieni, a sygnał z budynku agregatu do sterowni przeprowadzić przez wolne żyły w obecnie układanym kablu sterowniczym YAKY 7x1,5.

Na stacji wodociągowej GRAŻAWY w ramach trwającej obecnie przebudowy wykonawca ma zabudować mikroprocesorowy sterownik programowalny PLC z modulem komunikacji RS-232 i modemem GSM-GPRS, który umożliwi włączenie stacji do systemu telemetrycznego. Zapewnić zasilanie zestawu z zasilacza buforowego 24VDC (wyposażonego w dwa szeregowo połączone akumulatory 12V).

W ramach niniejszego projektu sterownik ten należy włączyć do centralnego systemu monitoringu i dostosować program sterownika do tych potrzeb.

Do monitoringu i telemetrii wprowadzić następujące sygnały:

- stan napięcia zasilającego (z czujnika kontroli faz)
- wartość przepływu wszystkich przepływomierzy na stacji
- praca/awaria pomp drugiego stopnia
- praca/awaria pomp głębinowych
- sygnał włamania
- ciśnienie wyjściowe pomp II stopnia