

Szafa sterownicza:

Konstrukcja szafy sterowniczej powinna zapewnić ochronę w stopniu IP-66 w stanie zamkniętym, natomiast w stanie otwartym w stopniu ochrony IP-21.

Obudowa szafy sterowniczej powinna być wykonana z niepalnego tworzywa poliestrowego.

Powinna być wyposażona w drzwi wewnętrzne, stanowiące rodzaj tablicy synoptycznej, na których zainstalowane powinny być:

- Wyłącznik główny SIEĆ-0-AGREGAT,
- Przełączniki tryby pracy pompowni(Ręczna- 0 – Automatyczna) dla każdej z pomp osobno
- Przycisk do spompowania ścieków poniżej poziomu suchobiegu
- Sterownik mikroprocesorowy

Powinna być wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe.

Szafa sterownicza powinna być montowana na cokole plastikowym, wkopanym obok zbiornika przepompowni.

Cokół powinien umożliwić w sobie zgromadzenie nadmiaru kabli fabrycznych urządzeń podłączonych do szafy sterowniczej.

Zasilanie energetyczne szafy sterowniczej powinno być wykonane w układzie sieci TN-S lub TN-C-S.

Wyposażenie elektryczne szafy:

- wyłącznik główny SIEĆ-0-AGREGAT
- sterownik mikroprocesorowy/moduł GSM/GPRS(**StTr GSM 755**)
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe - wyłącznik różnicowoprądowy czteropolowy o prądzie zadziałania 30mA
- zabezpieczenie przeciążeniowe i termiczne dla każdej z pomp osobno
- czujnik kolejności i zaniku faz z kontrolą spadku lub wzrostu napięcia zasilania
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- zabezpieczenie nadprądowe gniazda serwisowego oraz układu ogrzewania szafy
- układ grzejny minimum 30W wraz z termostatem
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C
- gniazdo serwisowe 230V AC/10A
- przełącznik trybu pracy AUTO- RĘCZNA(dla każdej z pomp osobno)
- styczniki mocy dla rozruchu bezpośredniego
- układ softstart dla rozruchu miękkiego
- akumulator podtrzymujący minimum 1,3Ah
- zasilacz impulsowy 24VDC
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- gniazdo agregatu
- przekładnik prądowy do zdalnego monitoringu prądu pomp
- przycisk spompowania ścieków poniżej poziomu suchobiegu
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym(4-20) o zakresie pomiarowym 0-4 m H2O typu SG25S
- wyłączniki pływakowe alarmowe(suchobiegi, przelewy)

Przepompownia powinna być sterowana poprzez sterownik mikroprocesorowy umieszczony na drzwiach wewnętrznych szafki. W trybie normalnej pracy przepompowni sterownik powinien automatycznie w zależności od pomiaru poziomu medium sterować pracą pomp, Sterownik powinien łączyć w sobie funkcję sterowania i monitoringu.

W trybie pracy awaryjnej(awaria sterownika, awaria sondy hydrostatycznej) sterowanie powinno odbywać się między wyłącznikami pływakowymi przelew- suchobieg(układ awaryjnego sterowania).

Oprogramowanie oraz system wizualizacji i monitoringu ma współpracować z istniejącym w GZK Wojaszówka systemem monitoringu.

Wytyczne odnośnie dotyczące monitoringu przepompowni, wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego StTr GSM/GPRS 755

a) Wyposażenie:

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM oraz GPS,
- wyświetlacz LCD umożliwiający prezentowanie aktualnego stanu i zmianę podstawowych parametrów pracy pompowni, przekątna min. 4,3”,
- kontrolka informująca o stanie zasilania,
- kontrolka informująca o stanie komunikacji GPRS/GSM,
- kontrolka informująca o stanie aktywności wejść alarmowych,
- 16 tranzystorowych wejść binarnych,
- 16 tranzystorowych wyjść binarnych,
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie której załączane są pompy,
- 2 wejścia analogowe 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych, służących do pomiaru prądu pobieranego przez każdą z pomp,
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 0...10 V – jako rezerwa,
- konstrukcja umożliwiająca montaż na szynie DIN 35mm,
- stopień ochrony IP40,
- moduł GPRS/GSM EGSM900/1800,
- moduł GPS,
- napięcie zasilania stałe 12/24V,
- dodatkowy akumulator umożliwiający pracę urządzenia w przypadku zaniku zasilania głównego,
- temperatura pracy: -20° C...50° C,
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji,
- gniazdo antenowe GSM,
- gniazdo antenowe GPS,
- gniazdo karty SIM,
- panel czołowy urządzenia monitorującego wyposażony w:
 - wyświetlacz LCD przekątna min. 4,3”,
 - kontrolkę informującą o stanie aktywności wejścia alarmowego,
 - kontrolkę informującą o prawidłowości załogowania się sterownika do sieci GPRS,
 - kontrolkę informującą o stanie aktywności wejść alarmowych.

b) Możliwości:

- Wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego oraz jego rejestrów wewnętrznych do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM,
- Sterowanie pracą obiektu – przepompowni na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej,
- Prezentację położenia pompowni wg. wskazań GPS na mapie wektorowej w aplikacji,
- Podgląd podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
 - Zalogowanie do sieci GSM wraz z poziomem sygnału GSM
 - Wejścia i wyjścia sterownika,
 - Aktualny poziom ścieków,
 - Nastawione poziomy pracy przepompowni z możliwością ich zmiany,
 - Zakres pomiarowy sondy hydrostatycznej wraz z możliwością jego zmiany
 - Zakres pomiarowy przekładnika prądowego wraz z możliwością jego zmiany
 - Liczba załączeń każdej z pomp
 - Liczba godzin pracy każdej z pomp,
 - Prąd pobierany przez pompy,
 - Prezentacja na wyświetlaczu komunikatów takich jak: brak zasilania, poziom suchobiegu, poziom przelewu, awarii każdej z pomp osobno, pracy każdej z pomp osobno, awarii sondy hydrostatycznej

Sygnały wprowadzane do modułu

a) Wejścia (24VDC):

- zasilanie główne na obiekcie (Włączone/Wyłączone),
- tryb pracy osobno dla każdej z pomp (Ręczny/Automatyczny),
- awaria pompy nr 1 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego,
- awaria pompy nr 2 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego,
- kontrola otwarcia drzwi szafy sterowniczej oraz wjazdu pompowni(włamanie do obiektu),
- kontrola pływaka suchobiegu(poziom min),
- kontrola pływaka alarmowego – przelania(poziom max),
- sygnał z sondy hydrostatycznej (4-20 mA),
- sygnał z przekładnika prądowego(4-20mA),
- załączenie pompy nr 1 – potwierdzenie pracy ze stycznika,
- załączenie pompy nr 2 – potwierdzenie pracy ze stycznika.

b) Wyjścia (załączanie przekaźników)

- załączanie pompy nr 1,
- załączenie pompy nr 2,
- załączenie odstawienia pompowni z pracy,
- załączenie odstawienia pompy nr 1,
- załączenie odstawienia pompy nr 2
- załączenie sygnału optycznego syrenki alarmowej.

Wymagania dotyczące funkcji sterowników przepompowni ścieków.

Sterownik mikroprocesorowy(StTr GSM 755) powinien realizować następujące funkcję:

- naprzemienną pracę pomp,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- kontrolę wyłączników pływakowych suchobiegu oraz przelewu

- kontrolę pracy pompy
- kontrolę prawidłowości zasilania
- kontrolę włamania do obiektu pompowni
- kontrolę ładowania akumulatora podtrzymującego
- kontrolę prądu pobieranego przez pompy
- prace w oparciu o sondę hydrostatyczna poziomu medium
- zliczanie czasu pracy pomp oraz ilości ich załączeń z podziałem na rejestr stały(od momentu zamontowania sterownika), rejestr tymczasowy(możliwość kasowania danych np. po wymianie pompy)
- płynne ustawienie zakresu pomiarowego sondy hydrostycznej
- płynne ustawienie poziomów sterowania(suchobiegu, wyłączenia, załączenia, przelewu, poziom suchobiegu i przelewu niezależny od sygnalizacji z wyłączników pływakowych zabezpieczających tylko dla sondy hydrostatycznej)

Wymagania dotyczące funkcji komunikacji pomiędzy urządzeniami monitoringu pompowni ścieków a systemem monitoringu

- Należy wykonać przekazywanie stanów pracy, stanów awaryjnych i wartości eksploatacyjnych pompowni do systemu monitoringu drogą telefonii komórkowej w oparciu o technologię pakietowej transmisji danych GPRS,
- Na obiektach przepompowni ścieków musi funkcjonować system zdarzeniowo-czasowy – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca ma zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego obiektu. W momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej ma zostać wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca ma czasowo (np. co 10 minut) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść oraz rejestry wewnętrzne.

Funkcje systemu monitoringu :

- **Główne okno synoptyczne** – ma umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:
 1. wizualizacja pracy danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie(włączenie/ wyłączenie, czas pracy, liczb załączeń),
 2. wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku dla każdej pompowni indywidualnie,
 3. wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy przepompowni, dla każdej pompowni indywidualnie
 4. wizualizacja odstawienia obiektu przepompowni ścieków z pracy, pompy nie są załączane w trybie automatycznym, dla każdej z pompowni indywidualnie,
 5. wizualizacja awarii danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
 6. wizualizacja wystąpienia poziomu alarmowego (poziom max),
 7. wizualizacja wystąpienia poziomu suchobiegu (poziom min),
 8. wizualizacja wystąpienia otwarcia drzwi szafy sterującej lub wjazdu pompowni (włamanie do obiektu),
 9. wizualizacja wystąpienia zaniku zasilania głównego,
 10. wykres obrazujący aktywność poszczególnych wejść jako funkcję czasu w

przedziale min 4 godzin,
11. czasu działania monitoringu oraz czasu przesłania ostatniego komunikatu z pompowni ścieków.

- **Funkcja „obiekty”** – wyświetlana zawsze w lewej części programu „pasek”, obrazujący listę obiektów wraz i ich nazwami. Dodatkowo w przypadku wystąpienia zdarzenia alarmowego na danym obiekcie jego ikona powinna być podświetlona na kolor czerwony.
- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – pozwalająca na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma posiadać prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-kierownik ma posiadać pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania przepompownią.
- Łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów.
- **Funkcja „historia alarmów”**– umożliwiająca przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu. Powinna zawierać: nazwę obiektu, numer urządzenia, datę wystąpienia, datę zakończenia, komunikat, użytkownika potwierdzającego alarm, datę potwierdzenia. Dodatkowo ma umożliwić zapisanie danych do pliku csv.
- **Funkcja „alarmów”** – wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone i aktywne) stany alarmowe z monitorowanych obiektów pojawiająca się jako osobne okno. Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można było go przeglądać za pomocą funkcji historia alarmów. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni aktywujący się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni.
- Możliwość eksportowania danych do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MSEXcel.
- **Dodatkowo monitorowane muszą być następujące sygnały:**
 - a) Obecność / Brak napięcia zasilania,
 - b) Praca Ręczna / Automatyczna,
 - c) Poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej,
 - d) Praca/Stop pompy nr 1 i 2,
 - e) Awaria pompy nr 1 i 2,
 - f) Sygnalizator suchobiegu,
 - g) Sygnalizator przelewu,
 - h) Włamanie do obiektu,
 - i) Sygnał alarmowy świetlny,
 - j) Sygnał alarmowy dźwiękowy,
 - k) Odstawienie pompy z cyklu pracy dla pompy nr 1 i 2
 - l) Odstawienie pompowni z pracy

- **Funkcja „Raporty”** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym wraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia
-
- **Funkcja „ Informacje”** – powinna zapewnić prezentację informacji o stanie obiektu z ostatnich 24 godzin. Zawierająca informacje o czasie pracy, ilości załączeń, zdarzeniach występujących na obiekcie przepompowni, a także zapewnić możliwość wykonywania statystyk dla wejść/wyjść binarnych.
-
- **Funkcja „Historia”** – ma zapewnić możliwość przeglądania historycznych informacji dotyczących obiektów. Użytkownik powinien mieć możliwość pobrania danych według następujących kryteriów: najnowsze dane - od 1 do 5000 rekordów, dane z dnia, dane z okresu kilku dni (maksymalnie zostanie pobranych 5000 odczytów). Wszystkie pobrane dane powinni być prezentowane w postaci wykresów oraz danych szczegółowych dotyczących pojedynczych rekordów. W oknie wykresu Użytkownik powinien mieć możliwość obejrzenia wybranej wielkości dla urządzenia w postaci wykresu liniowego. Oś pozioma to oś czasu, a jej zakres uzależniony jest od czasu odczytów. Oś pionowa odwzorowuje wybraną wielkość. Jej zakres ustalany jest na podstawie minimalnej i maksymalnej wartości tej wielkości wśród wszystkich odczytów.
-
- **Funkcja „ Status połączeń”** – ma zapewnić prezentację następujących informacji: nazwa obiektu, numer modułu, ostatni odczyt, czas od ostatniego pojawienia się rekordu, status ilustrujący czas od pojawienia się ostatniego rekordu(kolor zielony najwcześniejszy, kolor czerwony brak komunikacji)
- **Funkcja „Mapa”**- ma umożliwić prezentację rozmieszczenia obiektów pompowni ścieków na mapie wektorowej.
-
- **Funkcja „odczytaj aktualny stan”** – umożliwiająca na żądanie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danej przepompowni. Dodatkowo umożliwiająca na żądanie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy
- **Funkcja „Konfiguracja sterownika”** – powinna umożliwić zdalne z poziomu aplikacji konfigurowanie sterownika pompowni
- **Funkcja „Liczniki”** – operator musi mieć możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomiernego zużycia pomp w ciągu miesiąca.
- **Funkcja „Poziom ścieków”** – wizualizuje aktualny poziom medium w zbiorniku w centymetrach.
- **Funkcja „Prąd”** – wizualizuje aktualny prąd pobierany przez pompy w amperach, oraz aplikacja wizualizuje prąd nominalny urządzenia (pompy) podany przez producenta.
- **Funkcja „Czas pracy”** – powinna zapewnić pomiar czasu pracy danej pompy w godzinach.
- **Funkcja „Liczba załączeń”** – powinna prezentować licznik załączeń danej pompy.

Aplikacja mobilna

Należy dostarczyć aplikację mobilną do zainstalowania na smartfon lub tablet z systemem operacyjnym Android.

Aplikacja mobilna powinna umożliwić prezentację obiektów Klienta posegregowanych alfabetycznie według nazw obiektów.

Po wybraniu obiektu do podglądu powinny być prezentowane następujące dane:

- Data i czas ostatniego odczytu danych z obiektu
- Wartość sygnału GSM
- Status sygnału GPS
- Status zasilania: jest/brak
- Wartość napięcia zasilania wyrażona w V
- Wartość napięcia akumulatora wyrażona w V
- Czas pracy urządzenia
- status wysłanego sygnału: monitoring, załączeni pompy nr1 itp.
- Tabelarycznie stan wejść sterownika
- Tabelarycznie stan wyjść sterownika
- Wykres czasowy sygnałów wejść sterownika w przedziale 1,5 h

Dodatkowo aplikacja mobilna powinna umożliwić:

- pobranie danych dotyczących aktualnego stanu obiektu
- pokazanie historii zdarzeń z obiektu (według: 100 najnowszych odczytów, 500 najnowszych odczytów, daty, zakresu dat)
- pokazanie historii alarmów występujących w obiekcie
- ustawienie załączenia wyjąć sterownika