

Opis systemu sterowania i monitorowania przepompowni ścieków w trybie on-line z wykorzystaniem technologii GPRS

Obiekt typu przepompownia ścieków lub tłocznia.

1. Specyfikacja techniczna szafy sterowniczej montowanej na zewnątrz budynku

1.1 Obudowa

Szafa sterownicza wykonana jest w obudowie metalowej malowanej proszkowo lub poliestrowej o wymiarach 600 x 800 x 300 mm lub 800x1000x300 mm. Zapewnia ona stopień ochrony IP66. Szafa wyposażona jest w drzwi wewnętrzne przystosowane do montażu aparatury sterowniczej, oraz płytę montażową. Wejście kabli poprzez dławiki w dolnej części szafy. Kable podłączane są do listwy zaciskowej zamocowanej na płycie montażowej. Szafa mocowana jest do cokołu metalowego. .



1.2 Standardowe wyposażenie szafy sterowniczej

Standardowe wyposażenie szafy obejmuje:

- gniazdo agregatu – umiejscowione na bocznej ścianie szafy sterowniczej,
- przełącznik rodzaju zasilania (sieć-0-agregat)
- gniazdo 3x400V AC,
- gniazdo 230V AC,
- gniazdo 24V AC,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe modułu telemetrycznego (klasa C),
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe wszystkich obwodów odbiorczych,
- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczem termicznym i magnetoelektrycznym,
- podświetlane elementy sygnalizacji i sterowania,
- amperomierze do pomiaru natężenia prądu,
- liczniki czasu pracy pomp,
- transformator bezpieczeństwa 230V / 24V,
- specjalizowany moduł telemetryczny łączący w sobie funkcję sterownika PLC i modemu GSM/GPRS z zainstalowanym oprogramowaniem do dedykowanego sterowania pracą przepompowni i transmisją danych trybie *on-line*, w technologii GPRS z przepompowni do stacji operatorskiej. Struktura oprogramowania wewnętrznego modułu musi zapewniać stworzenie zamkniętej sieci złożonej z monitorowanych obiektów oraz stacji dyspozytorskiej. Wbudowane w oprogramowanie modułu mechanizmy ochrony muszą zapewnić odporność systemu transmisji danych na ataki z zewnątrz, co gwarantuje zachowanie poufności przesyłanych danych – MT101PS,
- dwa pływaki do sygnalizacji stanów alarmowych MAC-3,
- sonda hydrostatyczna SG-25S firmy APLISENS,
- styczniki mocy do rozruchu pomp,
- czujnik kolejności i zaniku faz,
- zasilacz 230V AC<->24V DC/1.25A do zasilania modułu telemetrycznego i akumulator 12V/1.2Ah do podtrzymania pracy sterownika w przypadku braku zasilania podstawowego,
- specjalizowany moduł ładowania akumulatora i stabilizacji napięcia wyjściowego przeznaczony do współpracy z modułem telemetrycznym,
- grzałka 70W z elektronicznym termostatem,
- przetwornik prądu,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- rozruch bezpośredni dla pomp o mocy <5.5kW,
- urządzenie łagodnego rozruchu soft start dla pomp o mocy >5.5kW,
- sygnalizacja świetlna – dźwiękowa,



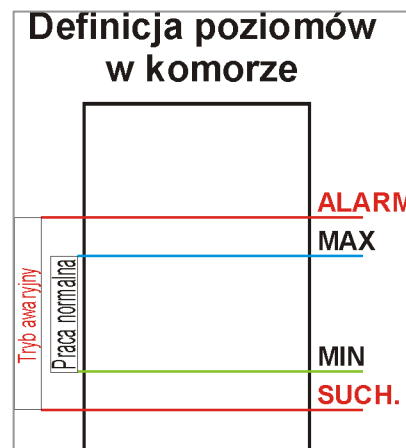
- antena dla modułu telemetrycznego.

1.3 Zasada działania układu automatyki szafki i funkcje realizowane przez oprogramowanie modułu telemetrycznego (przepompownia)

Układ automatyki szafki wykorzystuje do sterowania pracą pomp sygnały z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM) oraz hydrostatycznej sondy poziomu SG-25S firmy APLISENS.

Wyróżniamy 2 tryby pracy szafy:

- **praca normalna** – sterowanie pracą przepompowni realizowane jest przez sterownik zintegrowany w module telemetrycznym. Poziomy załączania i wyłączania pomp zapamiętane są w pamięci nieulotnej sterownika. Do pomiaru poziomu wykorzystywany jest sygnał analogowy 4-20mA z sondy hydrostatycznej. Dodatkowo oprogramowanie sterownika analizuje stany logiczne sygnałów z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM), jednak w tym trybie pracy poziom ścieków w komorze nie powinien osiągać wartości powodujących zadziałanie czujników pływakowych, a więc elementy te nie biorą bezpośrednio udziału w procesie sterowania.
- **praca w trybie awaryjnym** – w przypadku awarii sterownika lub uszkodzenia sondy hydrostatycznej układ automatyki szafki przejmuje sterowanie pracą pomp. Do załączania i wyłączania pomp wykorzystywane są wyłącznie sygnały z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM). Poziom ścieków w komorze zmienia się zatem pomiędzy punktami wyznaczonymi przez ustawienie czujników pływakowych. W trybie pracy awaryjnej układ automatyki szafki, w cyklu pompowania zawsze załącza 2 pompy.



W przypadku tłoczni ścieków, pracuje ona pomiędzy poziomami roboczymi (min, max) z jednoczesną kontrolą prądu pobieranego przez pompę. W przypadku tłoczni wyposażonej w dwie pompy, zawsze pracuje tylko jedna. Z uwagi na specyfikę obiektu nie ma potrzeby sygnalizacji sygnału przepełnienia oraz suchobiegu. Dodatkowo w obudowie zewnętrznej (betonowej) zamontowany zostanie czujnik obecności wody tzw. CPW.

Naprzemienna praca pomp.

Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji jest sterownik modułu telemetrycznego. Sterownik analizuje sygnał z hydrosondy i/lub czujników pływakowych i w każdym z cykli roboczych załącza pompę, która w poprzednim cyklu nie pracowała. W przypadku awarii jednej z pomp następuje automatyczne wyłączenie sterowania pracą pompy uszkodzonej i załączenie pompy sprawnej.

Równoległa praca pomp co zadana ilość cykli.

Oprogramowanie sterownika modułu telemetrycznego umożliwia równoczesne (z przesunięciem 5 sekundowym pomiędzy pompami) załączenie 2 pomp, co zadaną ilość cykli pracy. Funkcja ta ma na celu zwiększenie ciśnienia w części tłocznej rurociągu i usunięcie z jego ścianek osadów.

Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji jest oprogramowanie sterownika modułu telemetrycznego.

Automatyczne załączenie drugiej pompy w przypadku, gdy napływ > wydajności jednej pompy.

Jednoczesne załączenie 2 pomp jest uaktywniane również w przypadku, gdy poziom ścieków w komorze przekroczy wartość zdefiniowaną jako „poziom alarmowy” oraz gdy pomimo pracy jednej pompy, poziom ścieków nie spadnie poniżej wartości „poziom maksimum” (poziomu załączania pomp) w ciągu zadanego okresu czasu.

Oprogramowanie sterownika modułu telemetrycznego umożliwia zatem po zadanym okresie czasu (typowo 3-5 minut <parametr programowalny>) załączenie drugiej pompy w przypadku gdy, pomimo załączonej jednej pompy, poziom ścieków utrzymuje się powyżej poziomu załączania MAX, ale poniżej ALARM. Ta funkcja zmniejsza ryzyko przelania zbiornika, a dodatkowo umożliwia wyrównanie czasu pracy pomp. W przypadku, gdy jedynym warunkiem załączenia drugiej pompy jest przekroczenie poziomu ALARM może wystąpić zjawisko równoważenia natężenia napływu ścieków z wydajnością pompy, a zatem poziom ścieków będzie się utrzymywał pomiędzy MAX, a ALARM, przez dłuższy okres czasu, co spowoduje wydłużoną pracę aktualnie załączonej pompy.

Załączenie pompy lub pomp po upływie zadanego okresu czasu. Funkcja tzw. zalegania medium.

Kolejną funkcją realizowaną przez oprogramowanie sterownika jest automatyczne załączanie pompy lub 2 pomp po upływie zadanego okresu czasu (standardowo 3 godziny), pomimo że poziom ścieków w komorze nie osiągnął jeszcze wartości określonej jako „poziom maksimum”. Zapobiega to zaleganiu ścieków w komorze i ich „zagniwaniu” na obiektach o

małej szybkości napływu. Funkcja ta ułatwia proces neutralizacji ładunku ścieków dopływających do oczyszczalni.

Automatyczne przełączanie pomiędzy załączonymi pompami (przepompownia, tłocznia)

Kolejną przydatną funkcją realizowaną przez oprogramowanie sterownika jest automatyczne przełączanie pomiędzy pompami podczas ich pracy, co zapewnia równomierne zużycie pomp. Typowym przykładem wykorzystanie tej funkcji jest wcześniej opisywany przypadek, gdy nastąpiło załączenie pompy po przekroczeniu poziomu MAX, jedna pompa pracuje, ale napływ ścieków jest równoważony przez wydajność pompy. Zatem poziom ścieków utrzymuje się w przedziale pomiędzy MIN, a MAX. Zatem żaden warunek na przełączenie na drugą pompę lub załączenie drugiej pompy nie wystąpi, co może doprowadzić do sytuacji, że aktualnie załączona pompa będzie w sposób nieprzerwany pracowała przez kilka lub nawet w skrajnym przypadku kilkanaście godzin. W efekcie wystąpi zjawisko nierównomiernego zużywania pomp. W celu wyeliminowania tego zjawiska oprogramowanie sterownika posiada dodatkową funkcję dynamicznej zmiany aktualnie załączonej pompy, po upływie zadanego okresu czasu (typowo 20 minut). Dzięki zastosowaniu tej funkcji zapewnione jest równomierne zużycie pomp. Funkcja ta ma istotne zastosowanie w przypadku, gdy nie można jednocześnie załączyć 2 pomp z uwagi na zbyt mały przydział mocy. Wówczas w przypadku, gdy aktualnie załączona pompa ulegnie „zapchaniu” po zaprogramowanym okresie czasu nastąpi przełączenie na sprawną pompę.

Podłączanie do portu zewnętrznego modułu telemetrycznego urządzeń dodatkowych typu przepływomierz elektromagnetyczny lub licznik energii elektrycznej.

Oprogramowanie sterownika, wykorzystując jego zasoby, tj. dodatkowy port do komunikacji cyfrowej RS232/485 musi umożliwiać odczyt parametrów np. przepływomierza elektromagnetycznego, licznika energii elektrycznej lub dodatkowego modułu wejść analogowych.

Transmisja danych w trybie on-line z przepompowni do stacji dyspozytorskiej z wykorzystaniem technologii GPRS.

Elementem odpowiedzialnym za transmisję danych pomiędzy monitorowaną przepompownią, a stacją dyspozytorską jest modem pracujący w trybie GPRS. Prawidłowy przebieg procesu wymiany danych nadzoruje oprogramowanie sterownika oraz modemu GSM/GPRS. Realizowany jest algorytm transmisji zdarzeniowej gwarantujący przesłanie informacji o wystąpieniu zdarzenia do stacji dyspozytorskiej z opóźnieniem nie przekraczającym 15 sekund.

Wybór rodzaju zasilania - podłączenie agregatu.

Podstawowym układem pracy rozdzielnic jest praca z zasilaniem z sieci energetycznej w układzie TN-C-S. W przypadku braku zasilania podstawowego istnieje możliwość przełączenia rozdzielnic na pracę z zasilaniem awaryjnym. Rozdzielnica przystosowana jest do pracy z agregatu prądotwórczego jako alternatywnego źródła zasilania. Do podłączenia agregatu służy wtyczka odbiornikowa zainstalowana na ścianie bocznej szafy sterowniczej. Przełączenie zasilania następuje poprzez przełącznik WSA o pozycjach 1 - 0 - 2.

Pozycja 1 – praca z zasilaniem podstawowym,

Pozycja 0 – rozdzielnica odłączona od zasilania,

Pozycja 2 – praca z zasilaniem awaryjnym.

Układ kontroli kolejności i zaniku faz.

W celu ustalenia właściwego kierunku wirowania pomp oraz zabezpieczenia pomp przed zanikiem fazy zastosowano układ kontroli kolejności faz CKF. CKF po wykryciu nieprawidłowości w układzie zasilania, poprzez rozwarcie styku wprowadza blokadę układu sterowania. Blokada jest aktywna w każdym trybie pracy – zarówno automatycznym jak i ręcznym. Sygnalizacja diodowa na CKF:

- dioda czerwona – nieprawidłowa kolejność faz,
- dioda zielona – prawidłowa kolejność faz,

Sygnalizacja optyczno-akustyczna.

Do sygnalizacji optyczno-akustycznej wykorzystano sygnalizator SOA w obudowie metalowej z kloszem zabezpieczającym przed uderzeniem. Moc dźwiękowa 115dB, sygnalizacja optyczna – światło pulsujące. Wystawienie SOA następuje poprzez sterownik po stwierdzeniu stanów alarmowych. Standardowo następujące stany alarmowe przewidziane do sygnalizacji optyczno – akustycznej:

- zadziałanie termika pompy 1
- zadziałanie termika pompy 2
- brak zasilania systemu (sygnał z czujnika CKF)
- włamanie do szafki

Skasowanie alarmu następuje przez wciśnięcie przycisku P.KAS. na drzwiach wewnętrznych szafy sterowniczej lub po upływie czasu zadanego przez użytkownika.

1.4 Kontrola temperatury wewnątrz szafy sterowniczej

Rozdzielnica posiada wewnętrzny układ grzewczy w postaci grzałki elektrycznej i regulatora temperatury TH, utrzymującym zadaną temperaturę wewnątrz na poziomie dodatnim. Obwód zabezpieczony jest wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce C3A.

1.5 Samoczynne startowanie w przypadku zaniku i powrotu zasilania

Funkcja aktywna tylko w trybie automatycznym. Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji jest sterownik modułu telemetrycznego.

1.6 Wybór trybu pracy

Praca pomp może odbywać się w trzech trybach:

AUTO – cykl pracy automatycznej realizowanej przez sterownik,

RĘKA – cykl pracy ze sterowaniem ręcznym,

0 – całkowite wyłączenie sterowania pomp

Wybór sposobu pracy wykonuje się za pomocą przełączników S1– S2– osobno dla każdej z pomp.

1.7 Sygnalizacja poziomu ścieków

Zarówno program sterownika jak i szafa sterownicza umożliwiają wybór dwóch wariantów pobierania informacji o poziomie ścieków w zbiorniku przepompowni:

- wariant I (przepompownia) – hydrosonda + dwa pływaki alarmowe. Informacja o poziomie ścieków jest otrzymywana po analizie sygnału analogowego 4 - 20 mA z hydrosondy przez sterownik. Poziom sygnału odpowiadający poziomom MAX i MIN analizowany jest przez program sterownika. Standardowo wykorzystuje się sondy SG-25S firmy APLISENS. Sygnał dla poziomów SUCHOBIEG i ALARM otrzymywany jest z pływaków zamocowanych tak by zwarcie styków pływaków sygnalizowało stan alarmowy
- wariant II (przepompownia)– cztery pływaki. Sygnał poziomu ścieków otrzymywany jest z pływaków zawieszonych tak by zwarcie styków sygnalizowało wystąpienie określonego poziomu ścieków.
- wariant III (tłocznia)– tylko sonda hydrostatyczna bez czujników pływakowych W tym przypadku wystąpienie awarii sterownika lub uszkodzenie sondy powoduje, że szafka nie realizuje algorytmu sterowania pompami – generowany sygnał awarii krytycznej.

1.8 Liczniki czasu pracy pomp

Liczniki czasu pracy pomp umieszczone są na drzwiach wewnętrznych szafy sterowniczej. Czas pracy pomp wyświetlany jest w pełnych godzinach. Dodatkowo czas pracy pomp zliczany jest w rejestrach wewnętrznych sterownika.

1.9 Odczyt natężenia prądu pobieranego przez pompy

Do odczytu natężenia prądu zainstalowano analogowe amperomierze, zamocowane na drzwiach wewnętrznych rozdzielnic. Odczyt prądu wykonywany jest bezpośrednio na jednej z faz zasilania silnika pompy. Jako opcja w szafie sterowniczej montowany jest moduł do pomiaru prądu pomp o zakresie np. 20/30/50A AC (wybór zakresu przełącznikiem na obudowie modułu) generujący prądowy sygnał wyjściowy o zakresie 4-20mA proporcjonalny do wartości skutecznej mierzonego prądu

1.10 Wizualizacja bezpośrednia pracy przepompowni

Aparatura sterownicza umieszczona na drzwiach wewnętrznych umożliwia określenie aktualnego stanu pracy przepompowni. Opis zdarzeń możliwych do odczytania:

- praca pompy 1 – podświetlony przycisk START pompy 1, wskazanie na amperomierzu pompy 1,
- zatrzymanie pompy 1 - podświetlony przycisk STOP pompy 1, brak wskazanie na amperomierzu pompy 1,
- awaria pompy 1 – nie podświetlone przyciski: START, STOP pompy 1, aktywna sygnalizacja optyczno – akustyczna, podświetlony przycisk P.KAS. brak wskazu na amperomierzu,
- praca pompy 2– podświetlony przycisk START pompy 2, wskaz na amperomierzu pompy 2,
- zatrzymanie pompy 2 - podświetlony przycisk STOP pompy 1, brak wskazań na amperomierzu pompy 2,
- awaria pompy 2 – nie podświetlony przycisk START, STOP pompy 2, aktywna sygnalizacja optyczno – akustyczna, podświetlony przycisk P.KAS., brak wskazań na amperomierzu,
- wystąpienie zdarzenia alarmowego – aktywna sygnalizacja optyczno – akustyczna, podświetlony przycisk P.KAS.,
- tryb pracy pomp – wskazanie główki przełącznika S1 lub S2 na odpowiedni opis (AUTO, 0, RĘKA).

Dodatkowo istnieje możliwość podłączenia do modułu telemetrycznego przenośnego panelu operatorskiego, za pomocą którego następuje odczytanie aktualnego stanu obiektu.

1.11. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe zrealizowane jest przez samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania w nieprzekraczalnym czasie 0,4 sek. zgodnie z normą **PN-92/E-05009**. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej powinna być sprawdzana co najmniej raz w roku. Wyłącznik różnicowo-prądowy raz w miesiącu należy przetestować.

1.12. Zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove

Obwody odbiorcze zabezpieczone są wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi typ C60N o charakterystyce B i C.

Wykaz zabezpieczeń:

F1-C60N C16A 3P– zabezpieczenie GNIAZDA 400V

F2– C60N C1A 1P – zabezpieczenie sterownika,

F3– C60N C2A 1P – zabezpieczenie obwodu sterowania,

F4– C60N C2A 1P – zabezpieczenie transformatora,

F5 - C60N C3A 1P – zabezpieczenie grzałki,

F6 - C60N B16A 1P – zabezpieczenie gniazda 230V.

Zabezpieczenie transformatora zamontowane jest po stronie pierwotnej.

Silniki pomp zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi o odpowiednim prądzie nastawy. Wyłączniki silnikowe posiadają następujące układy zabezpieczeń:

- wyzwalacz zwarciovy ustawiovy na stałe;
- ustawiovy wyzwalacz termiczny ($0,6-1,1 \times I_n$);
- zadziałanie wyłącznika powoduje jednoczesne odcięcie 3 faz.

1.13 Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe chroni przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniovych indukowanych w sieci zasilającej. Zastosowano ogranicznik przepięć (OP) klasy C. Znamionowy prąd wyładowczy ogranicznika wynosi 15kA. Ogranicznik nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia.

1.14 Rozruch pomp

Dla pomp do mocy 5.5 kW zastosowano rozruch bezpośredni. Elementem załączającym są styczniki (np. Q1 i Q2). Dla pomp o mocy > od 5.5kW zastosowano rozruch pośredni Y-D. Pompy zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi o parametrach dobranych tak, by możliwa była nastawa prądu wyłącznika na poziomie $1,1 \times I_n$ (I_n -prąd nominalny pompy). W celu ochrony pomp przed pracą na suchobiegu zastosowano czujnik pływakowy, zamocowany na odpowiednim poziomie, który przy niskim poziomie ścieków rozłącza obwody sterowania pomp.

2. Specyfikacja modułu telemetrycznego zainstalowanego w szafie sterowniczej

Moduł telemetryczny musi być wyposażony w modem GSM z funkcją transmisji danych w trybie GPRS oraz sterownik PLC umożliwiający realizację funkcji sterowania pracą przepompowni ścieków.

Minimalne zasoby wejściowe sterownika:

- 13 wejść dwustanowych (detekcja sygnałów wejściowych)
- 3 wyjścia dwustanowe (sterowanie pompami oraz sygnalizacją optyczno-akustyczną)
- 2 izolowane galwanicznie wejścia analogowe (zakres 4-20mA) umożliwiające podłączenie sygnały z sondy hydrostatycznej i innego urządzenia pomiarowego (pomiar prądu, ciśnienia, itp.)
- port do komunikacji cyfrowej (standard RS232 lub USB) umożliwiający lokalny odczyt stanu rejestrów sterownika, zmianę programu, itd.
- dodatkowy, izolowany galwanicznie port do komunikacji cyfrowej, pracujący w standardzie fizycznym EIA-RS4232/485 w oparciu o protokół Modbus RTU umożliwiający podłączenie zewnętrznego urządzenia pomiarowego, np. przepływomierz elektromagnetyczny lub licznik energii elektrycznej, itp.
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego

Moduł telemetryczny musi być ponadto wyposażony w gniazdo do karty SIM. Oprogramowanie modułu musi gwarantować szybkie zalogowanie i utrzymanie stabilnego stanu zalogowania do dedykowanego APN wraz z mechanizmami ochrony przed dostępem osób niepowołanych. Moduł telemetryczny musi posiadać na płycie czołowej obudowy wskaźniki zalogowania do sieci GSM, pracy w trybie GPRS oraz poziomu sygnału wybranego operatora telefonii komórkowej.

3. Specyfikacja systemu sterowania i monitorowania pracy przepompowni ścieków w trybie on-line z wykorzystaniem technologii GPRS.

System sterowania i monitorowania przepompowni ścieków musi realizować następujące funkcje:

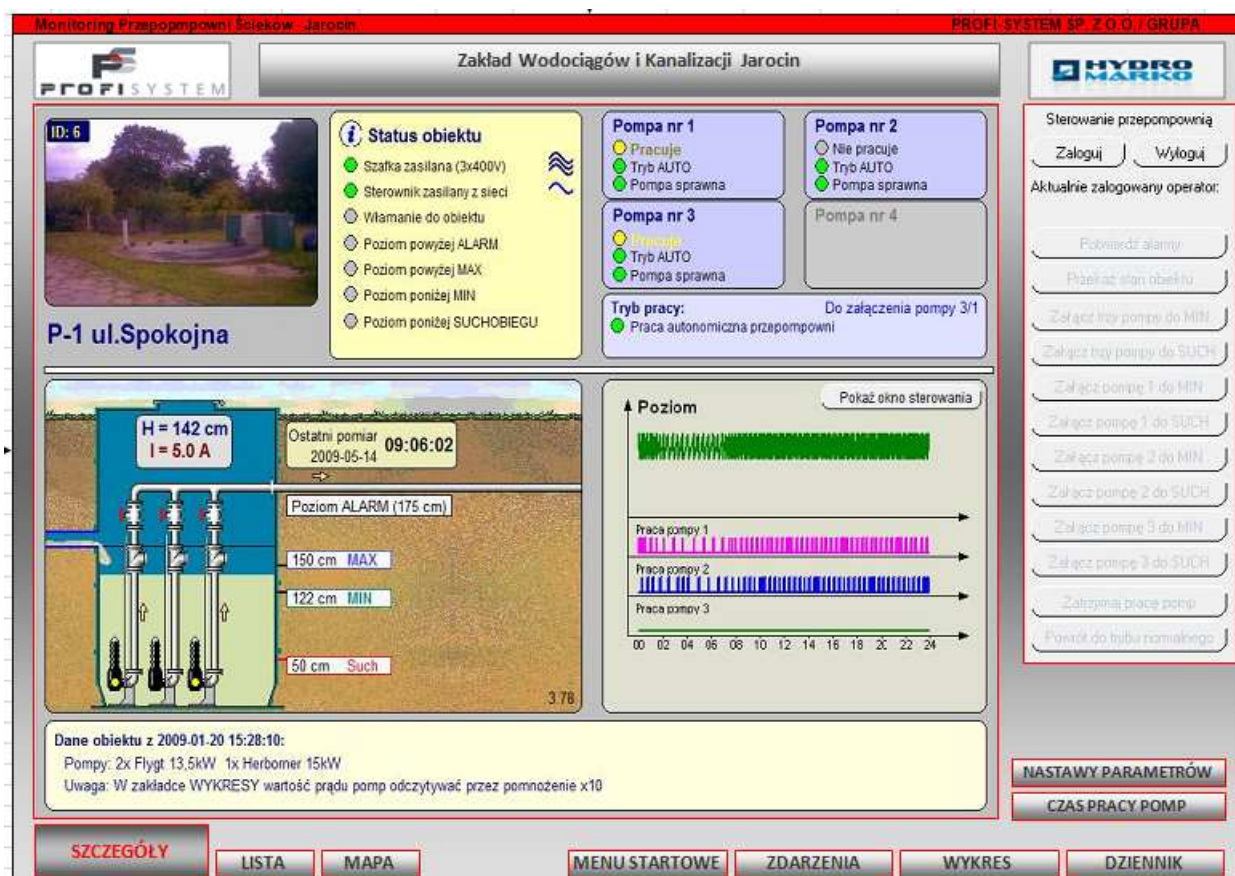
- ciągła analiza stanu sterowanych i monitorowanych przepompowni w trybie on-line z wykorzystaniem technologii GPRS. Maksymalne opóźnienie w transferze danych pomiędzy obiektem, a stacją dyspozytorską nie może przekroczyć 10 sekund. Dane wchodzące do systemu muszą być znakowane stemplem czasowym pobranym z zegara czasu rzeczywistego w sterowniku.

- wizualna prezentacja aktualnego statusu przepompowni (stany sygnałów dwustanowych, analogowych oraz dodatkowych urządzeń podłączonych do portu RS232/485)
- generowanie krzywych zmian poziomu ścieków w komorze, co zadaną zmianę poziomu i opcjonalnie wartości prądu pomp. Próbkowanie krzywej poziomu, a zatem i generowanie do systemu informacji o przyroście ścieków musi być dopasowane do dynamiki procesu. Proces próbkowania musi być zapewnić dokładne odwzorowanie zmian poziomu.
Pod krzywą zmian poziomów należy przedstawić cykle pracy pomp. Wymagana jest możliwość powiększania wybranego fragmentu wykresu oraz prezentacji na wykresie znaczników zdarzeń zachodzących na obiekcie, jak i pełnego statusu obiektu dla każdego analizowanego zdarzenia.
- analiza czasu pracy pomp oraz ilości załączeń w cyklu godzinowym , dobowym i miesięcznym
- analiza wszystkich zdarzeń zachodzących na monitorowanym obiekcie z dostępem do danych archiwalnych bez ograniczeń czasowych (funkcja tzw. czarnej skrzynki)
- zdalne sterowanie pracą przepompowni, tj. zdalne załączanie lub blokowanie pracy pomp, generowanie zdarzenia na żądanie, możliwość zdalnego „odstawienia” pompy w przypadku wystąpienia awarii
- raportowanie stopnia wykorzystania pakietu na transmisje GPRS przypisanego do karty SIM oraz ilości wylogowań modułu z trybu GPRS
- możliwość tworzenia kont z prawami dostępu dla operatorów systemu, w celu uzyskania pełnej identyfikacji podejmowanych działań
- miesięczny koszt opłat ponoszonych z tytułu transmisji danych w trybie GPRS dla jednej przepompowni nie może przekraczać 20,- zł netto
- miesięczny koszt opłat ponoszonych z tytułu transmisji danych w trybie GPRS dla jednej stacji dyspozytorskiej nie może przekraczać 30,- zł netto
- z uwagi na bezpieczeństwo danych należy je przechowywać na dysku twardym dedykowanego celom wizualizacji komputera zlokalizowanego na terenie dyspozytorni. Nie dopuszcza się przechowywania danych na serwerach zewnętrznych, tzw. hostingowych.
- gromadzone w bazie dane muszą być regularnie archiwizowane na dodatkowym nośniku. Proces archiwizacji danych nie powinien wymagać dodatkowych działań ze strony operatora – pełna automatyzacja procesu.
- z uwagi na niezawodność pracy systemu i zapewnienie ciągłości transferu danych nie dopuszcza się wykorzystania publicznych APN-ów. Należy wykorzystać dedykowany, stabilny APN.

- możliwość dystrybucji zarejestrowanych danych w sieci wewnętrznej firmy (Intranecie) oraz na życzenie Użytkownika przez Internet z zapewnieniem poufności dostępu do danych tylko dla uprawnionych osób.
- w skład systemu powinny wchodzić dodatkowe programy narzędziowe umożliwiające sprawdzanie integralności bazy danych, eksport danych do pliku z wybranego przedziału czasu, możliwość sprawdzenia bieżącej oraz archiwalnej konfiguracji obiektu – śledzenie historii zmian parametrów obiektu. Dodatkowo uprawniony administrator systemu musi zostać wyposażony w dedykowany program do zdalnej (z poziomu stacji dyspozytorskiej i w oparciu o technologię GPRS) konfiguracji parametrów obiektowych modułu telemetrycznego, co znacząco zredukuje czas niezbędny na zarządzanie monitorowanymi obiektami.
- system wraz z programami dodatkowymi musi być zabezpieczony przed nieuprawnionym uruchomieniem przy pomocy specjalnego klucza zabezpieczającego, podłączanego do portu USB komputera z zainstalowanym systemem
- dostawca systemu zobowiązuje się bezpłatnej jego aktualizacji minimum 3 razy w roku. Każda aktualizacja musi zwiększać funkcjonalność systemu. Użytkownik systemu nabywa system z tzw. licencją bez limitu czasowego.

Wybrane elementy układu wizualizacji:

1. Główne okno synoptyczne.



2. Lista obiektów.

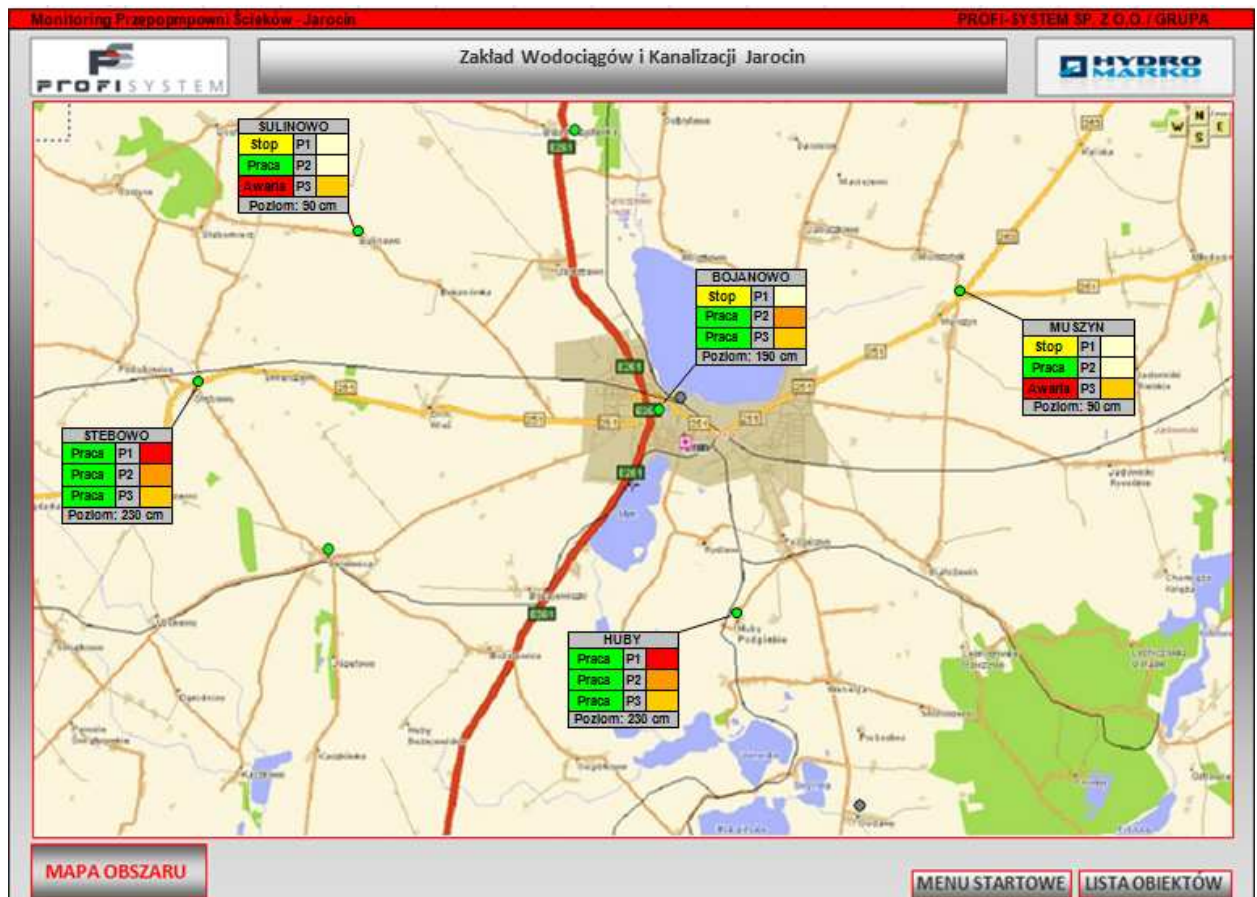
Monitoring Przepompowni Solek - Jarocin				PROFI-SYSTEM SP. Z O.O. / GRUPA			
Zakład Wodociągów i Kanalizacji Jarocin				HYDRO MARKO			
OBIEKT-1 Przepompownia 1 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-1 Przepompownia 1 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-1 Przepompownia 1 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-1 Przepompownia 1 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm
OBIEKT-2 Przepompownia 2 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-2 Przepompownia 2 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-2 Przepompownia 2 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-2 Przepompownia 2 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm
OBIEKT-3 Przepompownia 2 nBojaowo	BOJANOWO Stop P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 190 cm	OBIEKT-3 Przepompownia 2 nBojaowo	BOJANOWO Stop P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 190 cm	OBIEKT-3 Przepompownia 2 nBojaowo	BOJANOWO Stop P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 190 cm	OBIEKT-3 Przepompownia 2 nBojaowo	BOJANOWO Stop P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 190 cm
OBIEKT-4 Przepompownia 2 Hyby Podgórskie	HUBY Praca P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 230 cm	OBIEKT-4 Przepompownia 2 Hyby Podgórskie	HUBY Praca P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 230 cm	OBIEKT-4 Przepompownia 2 Hyby Podgórskie	HUBY Praca P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 230 cm	OBIEKT-4 Przepompownia 2 Hyby Podgórskie	HUBY Praca P1 Praca P2 Praca P3 Poziom: 230 cm
OBIEKT-5 Przepompownia 3 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-5 Przepompownia 3 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-5 Przepompownia 3 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-5 Przepompownia 3 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm
OBIEKT-6 Przepompownia 4 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-6 Przepompownia 4 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-6 Przepompownia 4 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm	OBIEKT-6 Przepompownia 4 Sulinowo	SULINOWO Stop P1 Praca P2 Awaria P3 Poziom: 90 cm

LISTA OBIEKTÓW

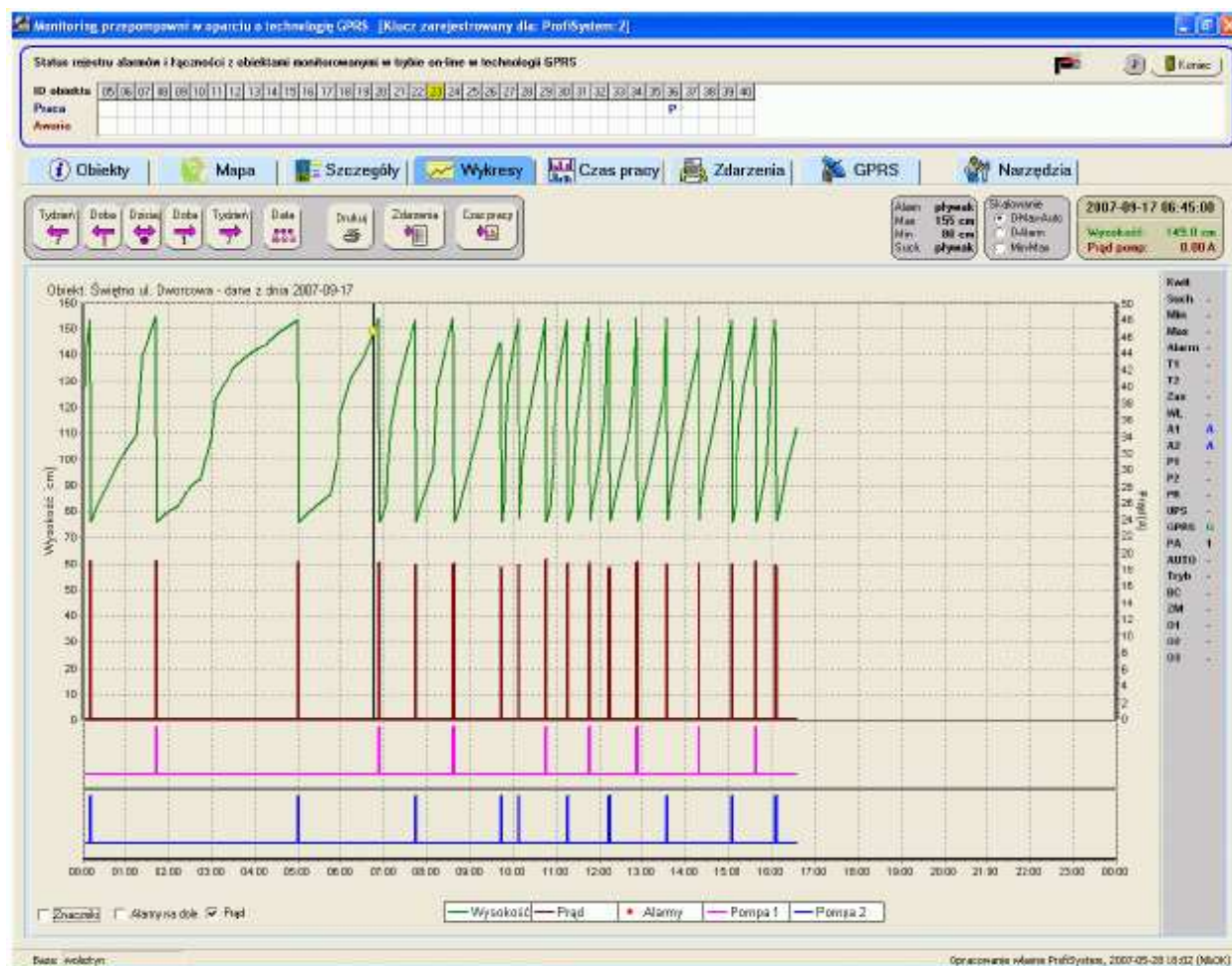
MENU STARTOWE

LISTA SZCZEGÓŁOWA

3. Mapa.



4. Wykresy,raporty.



Wielozyn Dojca

Analiza czasu pracy pomp za okres od 2005-10-17 do 2005-10-17

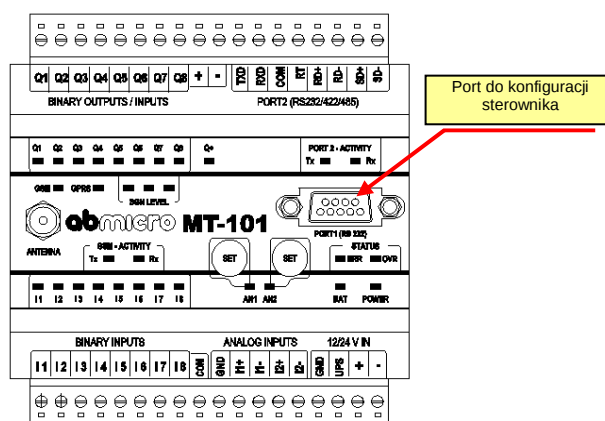
Strona 1 z 1

Okres	P1 [m.s]	P2 [m.s]	PSuma [h.m.s]
2005-10-17 00	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 01	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 02	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 03	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 04	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 05	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 06	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 07	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 08	21:05	09:21	30:29
2005-10-17 09	06:40	05:42	14:22
2005-10-17 10	07:32	07:03	14:35
2005-10-17 11	03:10	05:52	09:02
2005-10-17 12	04:15	10:23	14:38
2005-10-17 13	02:04	02:04	04:08
2005-10-17 14	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 15	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 16	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 17	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 18	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 19	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 20	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 21	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 22	00:00	00:00	00:00
2005-10-17 23	00:00	00:00	00:00
Razem czas	46:49	40:25	1:27:14
Razem załączeń	9	9	18

Z uwagi na zastosowanie w oprogramowaniu technologii SQL, istnieje możliwość zintegrowania systemu z innym oprogramowaniem np. do wizualizacji oczyszczalni ścieków.

4. Rozmieszczenie sygnałów na wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego MT101PS.

Nr zacisku na module MT-101	Opis sygnału (stan dla zapalanej diody statusu)
Sygnały wejściowe sterownika – dwustanowe (dioda zapalona dla 24V DC na wejściu)	
I1 (wej.)	Poziom ścieków poniżej SUCHOBIEGU (czujnik pływakowy)
I2 (wej.)	Poziom ścieków poniżej MIN (czujnik pływakowy)
I3 (wej.)	Poziom ścieków powyżej MAX (czujnik pływakowy)
I4 (wej.)	Poziom ścieków powyżej ALARM (czujnik pływakowy)
I5 (wej.)	Zadziałał termik pompy P1
I6 (wej.)	Zadziałał termik pompy P2
I7 (wej.)	Czujnik CKF (brak fazy lub niewłaściwa
I8 (wej.)	Drzwi szafki otwarte (sygnał z wyłącznika)
Q1 (wej.)	Praca pompy P1 w trybie AUTO
Q2 (wej.)	Praca pompy P2 w trybie AUTO
Q3 (wej.)	Potwierdzenie – załączona pompa P1
Q4 (wej.)	Potwierdzenie – załączona pompa P2
Q5 (wej.)	Przycisk kasowanie alarmu (Pkas)
Sygnały wejściowe sterownika – analogowe (prąd 4-20mA)	
I1+	Sygnał 4-20mA z hydrostatycznej sondy poziomu
I1–	
I2+	Sygnał 4-20mA z przetwornika prądu pompy
I2–	
Sygnały wyjściowe sterownika – dwustanowe (dioda zapalona dla 24V DC na wyjściu)	
Q6 (wyj.)	Załączona pompa P1
Q7 (wyj.)	Załączona pompa P2
Q8 (wyj.)	Załączona akustyczno-optyczna sygnalizacja stanu alarmowego
Zasilanie modułu oraz wejście UPS	
UPS	+24V DC z zacisku + zasilacza
+	+24V DC z zasilacza za diodą D3
–	Masa zasilania (obwód 24V DC)



Koszty eksploatacyjne:

Miesięczne koszty utrzymania systemu u operatora telefonii komórkowej ORANGE w APN ProfiSystem.pl wynoszą:

- 20,- zł netto+22% VAT za każdą przepompownię;
- 50,- zł netto+22% VAT za stację dyspozytorską.

Oprogramowanie zostanie zainstalowane na komputerze (dostawa po stronie H-M) w dowolnym miejscu np. Oczyszczalnia Ścieków. Dodatkowo dostarczone zostanie oprogramowanie do wizualizacji z wykorzystaniem sieci internetowej (wybrane uprawnione osoby)..