



AT Control System Sp. z o.o.
ul. Nowiny 56B
80-020 Gdańsk
tel./fax (058) 306-53-91
www.atcontrol.pl,
email: biuro@atcontrol.pl

Instrukcja obsługi systemu sterownia oczyszczalni ścieków „Mokre Łąki” w gminie Izabelin

Opracował:
mgr inż. Michał Duzinkiewicz

Spis treści

1. Opis stanowiska komputerowego.....	3
1.1 Zainstalowane oprogramowanie.....	3
1.2 Konta użytkowników.....	3
1.3 Ścieżka projektowa.....	4
1.4 Uruchamianie komputera.....	4
1.5 Ręczne uruchamianie systemu.....	4
1.6 Zainstalowane licencje i klucze.....	4
2. Logowanie do systemu.....	5
3. Obrazy synoptyczne.....	5
3.1. Wielofunkcyjny.....	6
3.1.1 Pompownia I-ego stopnia.....	7
3.2 Bioreaktor.....	9
3.2.1 Komora regulacyjno-pomiarowa.....	9
3.2.2 Przepustnice tlenu PR1 i U44.....	10
3.2.3 Sterowanie dmuchaw.....	12
3.2.4 Sterowanie recyrkulacją wewnętrzną MP oraz U30/U31.....	14
3.2.5 Pompownia osadu recyrkulowanego.....	15
3.2.6 Pompa osadu nadmiernego P5.....	17
3.2.7 Stacja dawkowania PAX.....	18
3.2.8 Nastawy odprowadzania wód nadosadowych.....	19
3.3 Filtr.....	19
3.3.1 Pompownia II-ego stopnia.....	20
3.3.2 Sterowanie zasuwą na filtrach PR4.....	21
3.4 Energetyka.....	22
3.5 Diagnostyka.....	23
3.6 Czasy pracy.....	25

1. Opis stanowiska komputerowego

System sterowania komputerowego oczyszczalni ścieków „Mokre Łąki” w gminie Izabelin składa się komputera klasy PC HP Workstation Z220. Komputer pracuje na systemie operacyjnym Windows 7 (64-bit) w wersji polskojęzycznej. Klucz licencji OEM systemu Windows został naklejony na obudowie komputera.

W celu umożliwienia komunikacji między komputerem a sterownikami PLC komputer wyposażony jest w kartę komunikacyjną Allen-Bradley 1784-PKTX. Komunikacja ze sterownikiem odbywa się przy wykorzystaniu protokołu DH+.

Komputer posiada dwa dyski twarde skonfigurowane do pracy w macierzy RAID1. Rozwiązanie to skutkuje tym, że wszystkie dane w identycznych kopiach znajdują się na obu dyskach. W przypadku uszkodzenia się jednego z dysków użytkownik nie traci żadnych danych.

1.1 Zainstalowane oprogramowanie

Na komputerze zostało zainstalowane następujące oprogramowanie specjalistyczne:

1. Proficy HMI/SCADA iFix 5.5PL
2. RSLinx Classic
3. UPSilon 2000
4. Microsoft Office 2010

Ad.1) Oprogramowanie Proficy iFix jest oprogramowaniem typu SCADA umożliwiającym wizualizację, sterowanie oraz archiwizację danych pochodzących z urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej zainstalowanych na terenie oczyszczalni. Wraz z oprogramowaniem iFix zainstalowane zostało oprogramowanie klienckie OPC Power Tool stawiające drajwer komunikacyjny z serwerem OPC.

Ad.2) RSLinx Classic jest programem umożliwiającym połączenie między sterownikami PLC a oprogramowaniem Proficy iFix przy wykorzystaniu karty komunikacyjnej 1784-PKTX. RS Classic zawiera w sobie serwer OPC, stanowiący źródło danych dla programu Proficy iFix. Oprogramowanie RSLinx zostało skonfigurowane jako usługa systemu Windows, w związku z czym uruchomione jest w tle systemu niezależnie od zalogowanego użytkownika.

Ad.3) UPSilon 2000 jest oprogramowaniem zarządzającym i monitorującym pracę UPS. Wszystkie informacje dotyczą zasilania komputera, jego zaniku bądź powrotu wyświetlane są w formie wyskakujących okienek systemu Windows.

Ad.4) Microsoft Office 2010 pakiet biurowy umożliwiający odczyt i analizę raportów generowanych przez system SCADA.

1.2 Konta użytkowników

Na komputerze zostały utworzone dwa konta użytkowników systemu Windows:

- Operator (hasło: oper) – konto użytkownika systemu Windows, wraz z wymaganymi uprawnieniami dla poprawnej pracy oprogramowania iFix, bez uprawnień

administracyjnych komputera.

- ATControl (hasło: atcs12qw) – konta administratora systemu Windows.

1.3 Ścieżka projektowa

Projekt wizualizacji oczyszczalni został umieszczony w folderze c:/iFIX

1.4 Uruchamianie komputera

System Windows został skonfigurowany w sposób powodujący automatyczne zalogowanie się użytkownika Operator. Po ok.45 sekundach od zalogowania się użytkownika systemu Windows zostaje rozpoczęta procedura uruchomienia oprogramowania iFix. Pojawia się okno startowe z komunikatami dotyczącymi uruchamianych kolejnych zadań systemu. Opóźnienie 45 sekundowe zostało podyktowane potrzebą odczekania na uruchomienie się w tle oprogramowania RSLinx oraz zainicjalizowania komunikacji ze sterownikami PLC.

1.5 Ręczne uruchamianie systemu

W przypadku nie powodzenia automatycznego startu oprogramowania SCADA procedurę można przeprowadzić ręcznie:

1. Uruchomić komputer
2. Zalogować się do systemu Windows
3. Na pulpicie odszukać ikony podpisanej „IZABELIN” i kliknąć ją.



Rys.1 Ikony programu iFix

1.6 Zainstalowane licencje i klucze

Na komputerze zainstalowano szereg kluczy oraz licencji zestawionych w poniższej tabeli:

Licencja/ Klucz	Opis	Numer
RSLinx Classic OEM	Licencja oprogramowania RSLinx v2.59.00	S/N: 1005225459
Proficy HMI/SCADA – iFix v5.5	Licencja oprogramowania wizualizacyjnego: iFix Plus SCADA 900 I/O Run v5.5	KeyID:200158396 (Klucz sprzętowy USB wpięty z tyłu komputera)
Microsoft Windows 7	Licencja Windows 7	patrz naklejka na obudowie

Licencja/ Klucz	Opis	Numer
		komputera
Microsoft Office 2010 Home and Business	Licencja pakietu biurowego Microsoft Office 2010	Product Key: GV8XT-DHTYG-XC7BG-XBRW3-9T6TQ

2. Logowanie do systemu

System iFix posiada dwóch użytkowników. Domyślnie logowany jest użytkownik „Oper”.

- Oper (hasło: oper) – operator oczyszczalni
- Admin (hasło: admin) – konto administratora systemu SCADA

Przycisk logowania (zalogowania bądź wylogowania użytkownika) znajduje się w dolnej lewej części ekranu.

3. Obrazy synoptyczne

Zaprojektowany system składa się z szeregu obrazów pokrywających w sposób całkowity obiekt oczyszczalni oraz zapewniający pełną kontrolę na procesami technologicznymi wykonywanymi na oczyszczalni.

System posiada następujące obrazy synoptyczne:

- Wielofunkcyjny
- Bioreaktor
- Filtr
- Energetyka
- Diagnostyka
- Czasy pracy

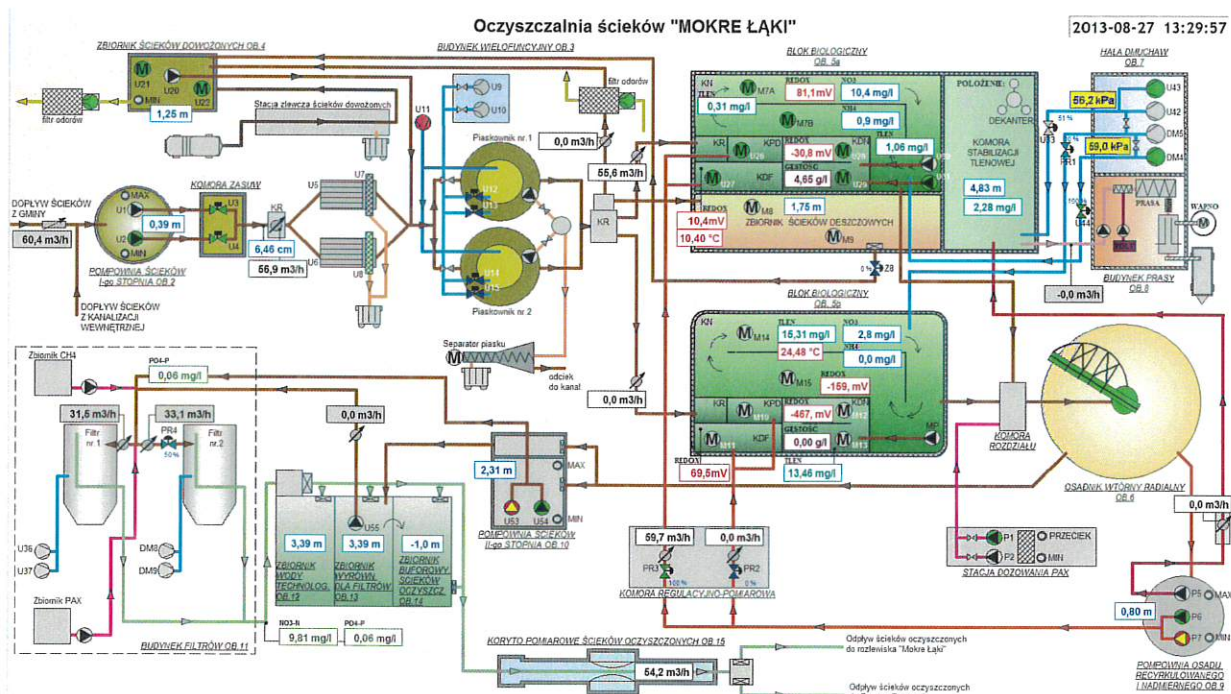
Dodatkowo są 3 okna specjalne:

- Raporty
- Alarmy
- Kalk.

Nad monitorem PC zamontowany jest telewizor LCD na którym przedstawiony został schemat oczyszczalni pełniący rolę tablicy synoptycznej.

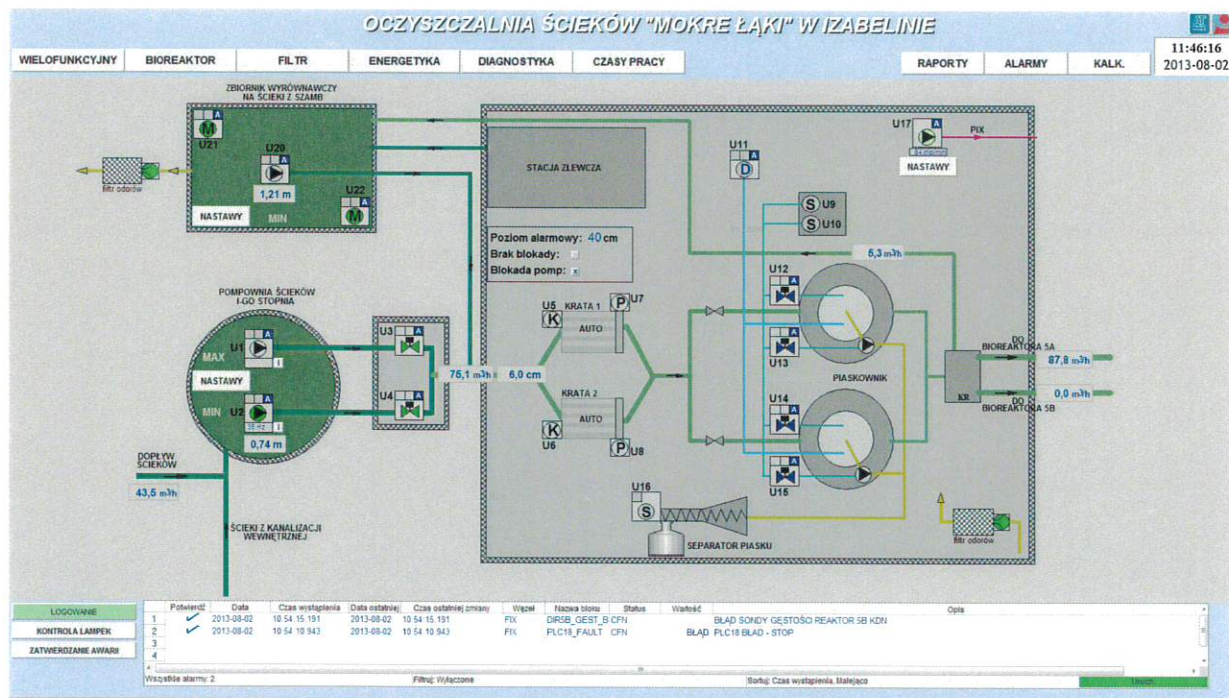
Do przełączania między poszczególnymi obrazami synoptycznymi służą przyciski w górnym pasku menu:





3.1. Wielofunkcyjny

Synoptyka „Wielofunkcyjny” przedstawia wejście oraz część mechaniczną oczyszczalni ścieków. Z instalacji znajdujących się na tej synoptyce zmianie ulegała wyłącznie pompownia I-ego stopnia.



3.1.1 Pompownia I-ego stopnia

Układ sterowania pompownią I-ego stopnia na oczyszczalni ścieków w Izabelinie składa się z dwóch pomp zatapialnych sterowanych przy pomocy falowników Altivar ATV61,

hydrostatycznego pomiaru poziomu ścieków oraz sygnalizatorów pływakowych.

Pompy P1/P2 (U1/U2) mogą znajdować w jednym z 2 trybów sterowania:

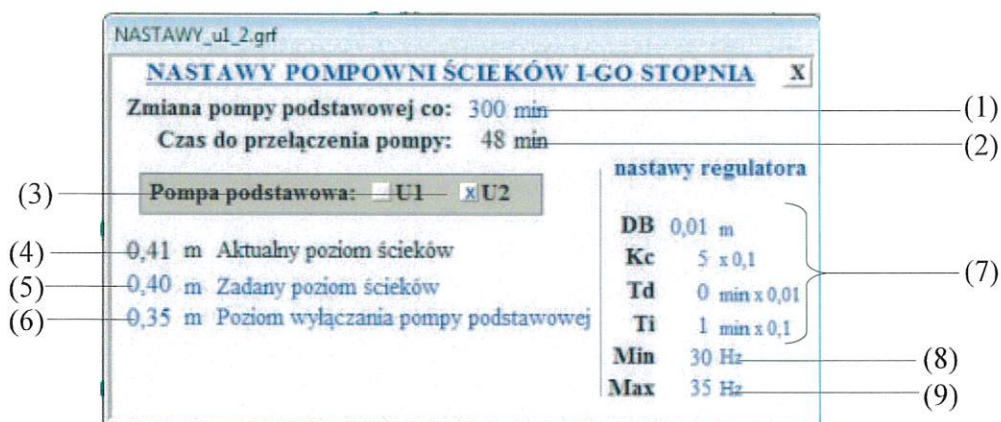
- Lokalnym
- Zdalnym

Tryb lokalny oznacza sterowanie pompami za pomocą przycisków na elewacji szafki sterowania lokalnego. Użytkownik ma do dyspozycji przełącznik pakietowy START/STOP oraz przyciski zwiększania i zmniejszania wydajności pompy w zakresie od 30Hz do 50Hz.

Uwaga:

1. Przy uruchomieniu pompa startuje z wydajnością 30Hz. Po zwiększeniu częstotliwości falownik zapamiętuje nową nastawę częstotliwości w pamięci RAM. W związku z tym ponowne załączenie pompy odbędzie się z zadaną prędkością.
2. Układ automatyki sterowania pompą automatycznie rozłącza pompę po otrzymaniu sygnału suchobiegu (pływak MIN) oraz łączy ją po dostaniu sygnału z pływaka załączenia pomp.

Tryb zdalny oznacza sterowanie za pomocą programu sterownika PLC02. Układ sterowania został całkowicie zaadaptowany ze starego układu w związku z tym użytkownik nie powinien mieć z nim większych problemów.



Oznaczenia:

- (1) – nastawa zadanego czasu przełączania pompy podstawowej [0..540min]
- (2) – wartość pozostałego czasu do przełączenia pompy podstawowej
- (3) – aktualnie wybrana pompa główna
- (4) – wartość aktualnego poziomu w pompowni
- (5) – nastawa zadanego poziomu w pompowni [0..7m]
- (6) – nastawa zadanego poziomu wyłączenia pompy głównej [0..7m]
- (7) – nastawy regulatora PID sterującego wydajnością pompy (tylko dla zaawansowanych użytkowników)
- (8) – nastawa minimalnej częstotliwości pracy pompy w trybie zdalnym-automatycznym [30..50Hz]
- (9) – nastawa maksymalnej częstotliwości pracy pompy w trybie zdalnym-automatycznym

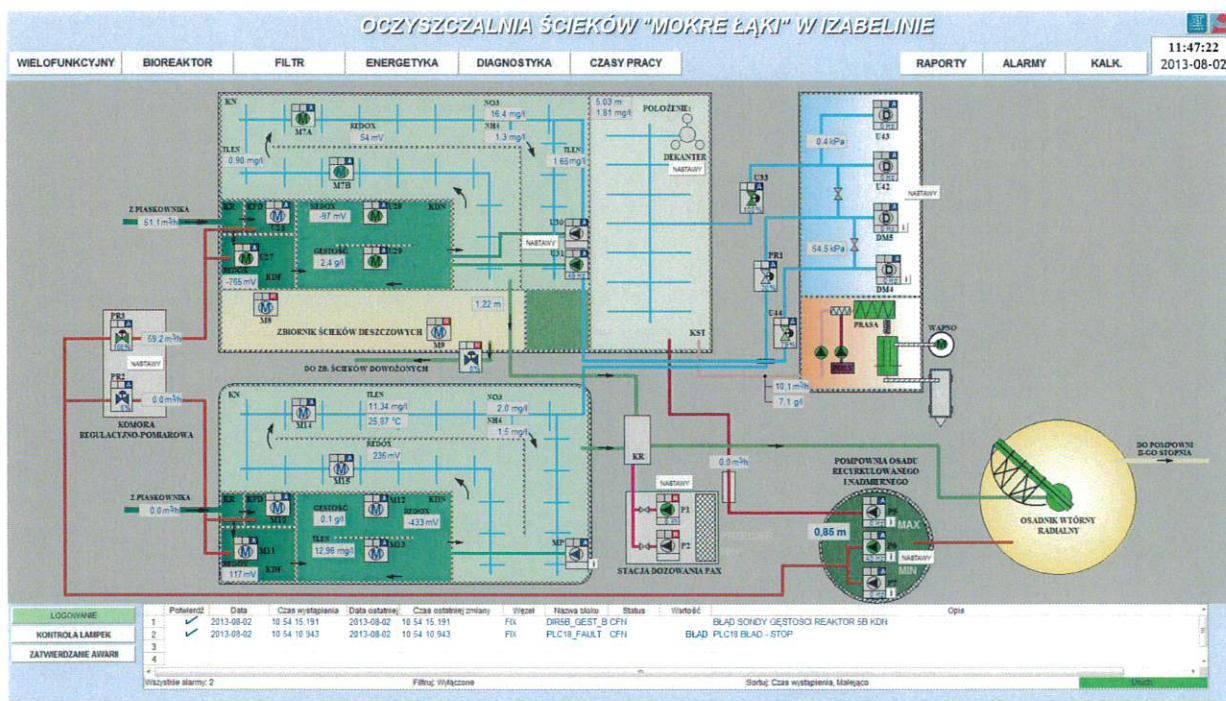
[30..50Hz]

Pompownia w trybie automatycznym utrzymuje zadany przez użytkownika poziom ścieków w komorze czerpalnej. Pracuje tylko jedna pompa, druga stanowi rezerwę. Operator podaje czas po którym pompy będą zamienione lub wymusza zamianę w oknie wyboru pompy podstawowej. Z powodu małych napływów ścieków operator musi podać parametr poziom wyłączania pompy podstawowej tzn. wartość przy której pompownia nie będzie pracowała. Dodatkowo ze względu na dużą wydajność pomp wprowadzono nastawy ograniczające minimalną i maksymalną częstotliwość pracy pomp w celu uniknięcia zbyt dużego spiętrzenia się ścieku przed kratą.

3.2 Bioreaktor

Synoptyka „Bioreaktor” przedstawia część biologiczną oczyszczalni ścieków. Zostały na niej przedstawione takie obiekty jak:

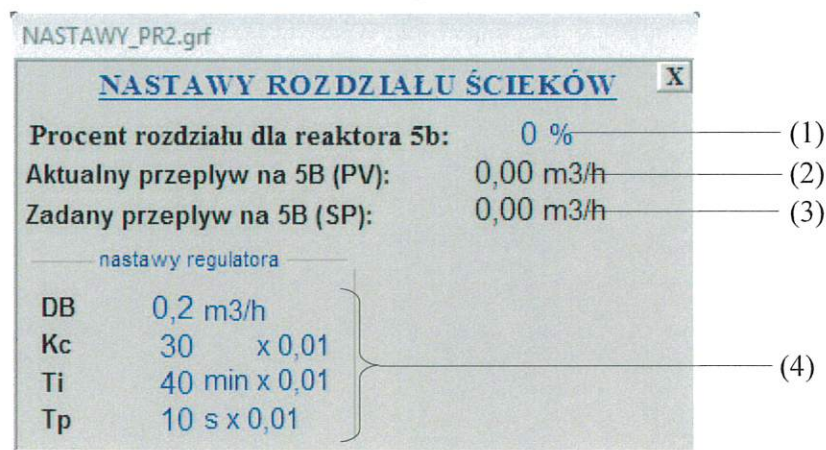
- komora regulacyjno-pomiarowa
- reaktory biologiczne
- hala dmuchaw
- pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego
- osadnik wtórny
- stacja dawkowania PAX



3.2.1 Komora regulacyjno-pomiarowa

Komora regulacyjno-pomiarowa wyposażona jest w dwie zasuwy regulacyjne oraz dwa

przepływomierze. Zadaniem komory jest procentowy rozdział ścieków między reaktorami zgodnie z nastawami użytkownika. Ze względu na fakt umiejscowienia komory i reaktorów tylko zasuw PR2 będzie pełnić rolę regulacyjną, natomiast PR3 będzie cały czas otwarta. Algorytm na podstawie bieżącego przepływu z pompowni osadu recyrkulowanego będzie wyznaczał kąt otwarcia zasuw PR2, ażeby utrzymać zadany rozkład procentowy rozplywu ścieku na reaktory.



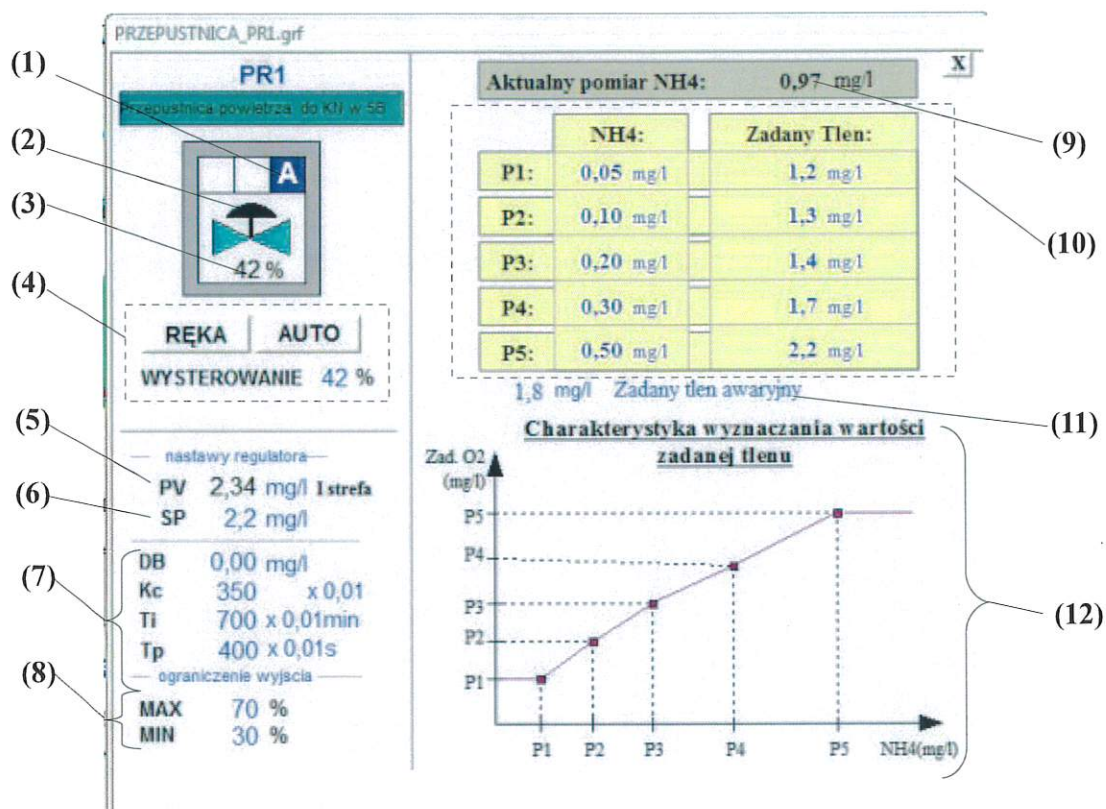
Oznaczenia:

- (1) – nastawa procentu rozplywu ścieku z pompowni osadu recyrkulowanego do reaktora 5b [0..100%]
- (2) – aktualny przepływ do reaktora 5b
- (3) – obliczony zadany przepływ do reaktora 5b
- (4) – nastawy regulatora PI (tylko dla zaawansowanych)

3.2.2 Przepustnice tlenu PR1 i U44

Zadaniem przepustnic tlenu PR1 (reaktor 5b) oraz U44 (reaktor 5a) jest takie regulowanie kątem otwarcia ażeby utrzymać zadany poziom tlenu w komorze nitryfikacji. Wartość zadana tlenu jaka powinna być utrzymywana w reaktorze jest obliczana na podstawie bieżących wskazań analizatora NH₄, zgodnie zadaną przez użytkownika charakterystyką pięciopunktową.

Okno nastaw otwiera się po kliknięciu na obrazie synoptycznym przepustnicy PR1 lub U44. Okno nastaw sterowania automatycznego dla przepustnicy PR1 przedstawia poniższy rysunek:



Rys.1 Okno nastaw przepustnicy PR1

- (1) – sposób sterowania zdalnego dla przepustnicy A-automatyczne, R-ręczne(operatorskie)
- (2) – kolor oznacza tryb sterowania przepustnicy czarny- sterowanie zdalne, niebieski-sterowanie lokalne
- (3) – aktualny kąt otwarcia przepustnicy
- (4) – przyciski wyboru sposobu sterowania AUTO/RĘKA oraz zadany kąt otwarcia dla trybu RĘKA [z zakresu MIN-MAX punkt nr.8].
- (5) – aktualna zawartość tlenu w reaktorze (PV-process value)
- (6) – nastawa zadanej wartości tlenu w reaktorze (SP – Set point) obliczana na podstawie charakterystyki $SP=f(NH_4)$
- (7) – nastawy regulatora PI (nastawy zaawansowane tylko dla automatyków)
- (8) – nastawy minimalnego i maksymalnego kąta otwarcia w jakim może pracować przepustnica, zarówno w trybie zdalnym ręcznym jak i automatycznym [0..100%]
- (9) – aktualny pomiar NH_4 w reaktorze biologicznym
- (10) – nastawy charakterystyki wielopunktowej $SP=f(NH_4)$ [NH_4 :0..25mg/l; o_2 :0..10mg/l]
- (11) – nastawa awaryjnego zadanego tlenu w przypadku awarii pomiaru NH_4 [0..10mg/l]

- (12) – statyczny obraz pokazujący charakterystykę wielopunktową

3.2.3 Sterowanie dmuchaw

Zadaniem dmuchaw znajdujących się w hali dmuchaw jest natlenianie komór nitrifikacji reaktorów 5a i 5b oraz komory KST. W zależności od ustawienia zasuw ręcznych przy dmuchawach można wybrać ile dmuchaw jest dostępnych do pracy na komory reaktora, a ile na komorę KST. Dotyczy to dmuchawy U42, która w zależności od wyżej wspomnianych zasuw może tłoczyć tlen do reaktora biologicznego albo do KST. Informacje o tym jak ułożone są zasuw ręczne należy podać też w oknie nastaw, ażeby sterownik PLC wiedział w jakim celu może wykorzystywać dmuchawę U42.

Algorytm sterowania dmuchaw pracujących na komory nitrifikacji reaktora 5a i 5b ma na celu utrzymanie stałego ciśnienia na kolektorze dmuchaw. Program w sposób automatyczny kontroluje ilość oraz wydajność pracujących dmuchaw w celu utrzymania zadanego ciśnienia.

Użytkownik posiada szereg nastaw przy pompy których może zoptymalizować pracę układu dmuchaw:

- Zadane ciśnienie – zadana wartość ciśnienia na kolektorze
- Tolerancja błędu – „widełki” w których może utrzymywać się ciśnienie niepowodujące wyłączenia lub załączenia kolejnej dmuchawy.
- Max. ilość pracujących dmuchaw – dopuszczalna maksymalna ilość pracujących dmuchaw. Użytkownik może ograniczać ilość dmuchaw w celach np. oszczędnościowych energii elektrycznej
- Minimalna częstotliwość pracy dwóch dmuchaw – minimalna częstotliwość z jaką mogą pracować dwie dmuchawy jednocześnie
- Minimalna częstotliwość pracy trzech dmuchaw – minimalna częstotliwość z jaką mogą pracować trzy dmuchawy jednocześnie

Nastawy minimalnej częstotliwości dmuchaw wynikają z faktu pokrywania się wydajności dmuchaw np. jedna dmuchaw pracująca na 50Hz daje takie samo ciśnienie jak dwie dmuchawy na 35Hz. Dzięki tym nastawom użytkownik może tak dobrać zakresy pracy dmuchaw eliminując pokrywanie się zakresów wydajności i zoptymalizować pracę regulatora.

Dodatkowo istnieje możliwość blokowanie natleniania reaktora 5A lub 5B w zależności od aktualnej wartości NH_4 . Użytkownik podaje wartość minimalną NH_4 poniżej której zamknie się przepustnica, bądź wyłączy dmuchawy, oraz wartość załączającą ponownie dmuchawy do pracy. Należy pamiętać, że blokowanie natleniania odnosi się tylko i wyłącznie do cyklu pracy dmuchaw.

Dmuchawy pracujące na KST realizują algorytm czasowy, określany za pomocą parametrów zadanego czasu pracy i czasu postoju.

NASTAWY_DMUCH.grf

NASTAWY DMUCHAW POWIETRZA

Nastawy wspólne

(1) Tryb pracy dmuch. U42: ☐ RB ☒ KST

Reaktory biologiczne

(2) 59,01 kPa Aktualne ciśnienie

(3) 59,00 kPa Zadane ciśnienie

(4) 0,70 kPa Tolerancja błędu

(5) 30,0 Hz Min. częstotliwość 2 dmuchaw

(6) 38,0 Hz Min. częstotliwość 3 dmuchaw

(7) Max. dopuszczalna ilość dmuchaw: 13 x 2 = 26

(8) 720,0 min Wyznaczanie nowej kolejności dmuchaw

(9) 54,1 min Zliczony czas do wyznaczenia nowej kolejności dmuchaw

Kolejność dmuchaw	Podstawowa	Dodatkowa#1	Dodatkowa#2
DM4		DM6	

Blokada natleniania od pomiaru NH4

Reaktor 5A

(24) ☒ Wyłącz blokadę

(25) Załączenie dmuchaw: 0,50 mg/l

(26) Wyłączenie dmuchaw: 0,05 mg/l

Reaktor 5B

(27) ☒ Wyłącz blokadę

(28) Załączenie dmuchaw: 0,50 mg/l

(29) Wyłączenie dmuchaw: 0,05 mg/l

Komora stabilizacji osadu

(15) Zmiana dmuchawy podstawowej co: 540,0 min

(16) Czas do przełączenia dmuchawy: 52,0 min

(17) Dmuchawa podstawowa: 1042 x 1043

(18) Częstotliwość pracy dmuchawy: 28,0 Hz

(19)

CYKL PRACY DMUCHAW

46,0 min	Zadany czas pracy w cyklu
24,6 min	Aktualny czas pracy w cyklu
14,0 min	Zadany czas postoju w cyklu
0,0 min	Aktualny czas postoju w cyklu

Zadany czas postoju poniżej 1 min powoduje pracę ciągłą dmuchawy

CYKL PRACY DMUCHAW

50,0 min	Zadany czas pracy w cyklu
0,0 min	Aktualny czas pracy w cyklu
10,0 min	Zadany czas postoju w cyklu
0,0 min	Aktualny czas postoju w cyklu

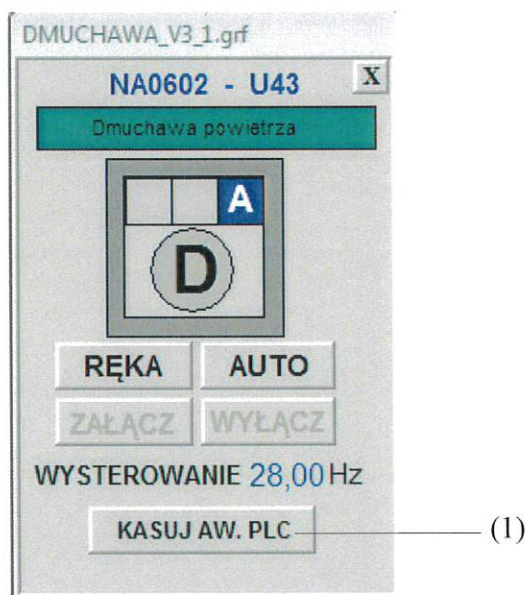
Zadany czas postoju poniżej 1 min powoduje pracę ciągłą dmuchawy

Oznaczenia:

- (1) – nastawa wyboru kierunku pracy dmuchawy U42 (pamiętać o zasuwach ręcznych)
- (2) – aktualne ciśnienia na kolektorze
- (3) – nastawa zadanego ciśnienia [30..80kPa]
- (4) – nastawa tolerancji błędu ciśnienia (różnica między wartością aktualną a zadaną) [0..80kPa]
- (5) – nastawa minimalnej częstotliwości pracy dwóch dmuchaw jednocześnie [28..50Hz]
- (6) – nastawa minimalnej częstotliwości pracy trzech dmuchaw jednocześnie [28..50Hz]
- (7) – nastawa dopuszczalnej ilości dmuchaw
- (8) – nastawa czasu wyznaczenia nowej kolejności pracy dmuchaw [0..5000min]
- (9) – zliczony czas do wyznaczenia nowej kolejności dmuchaw
- (10) – kolejność dmuchaw
- (11) – nastawa czasu pracy dmuchaw w cyklu [0..530min]
- (12) – zliczony czas pracy dmuchaw w cyklu
- (13) – nastawa czasu postoju dmuchaw w cyklu [0..530min]
- (14) – zliczony czas postoju dmuchaw w cyklu

- (15) – nastawa zmiany dmuchawy podstawowej pracującej na KST
- (16) – zliczony czas do przełączenia dmuchaw pracującej na KST
- (17) – wyznaczona dmuchawa podstawowa na KST
- (18) – nastawa częstotliwości pracy dmuchawy podstawowej na KST [28..50Hz]
- (19) – nastawy regulatora PI pracy dmuchaw (tylko dla zaawansowanych)
- (20) – nastawa czasu pracy w cyklu dmuchawy podstawowej na KST [0..1000min]
- (21) – zliczony czas pracy w cyklu dmuchawy podstawowej na KST
- (22) – nastawa czasu postoju w cyklu dmuchawy podstawowej na KST [0..1000min]
- (23) – zliczony czas postoju w cyklu dmuchawy podstawowej na KST
- (24) – włączenie/wyłączenie natleniania reaktora w zależności od wskazań NH₄
- (25) – nastawa NH₄ powyżej której reaktor będzie natleniany (0..30mg/l)
- (26) – nastawa NH₄ poniżej której reaktor nie będzie natleniany (0..30mg/l)
- (27) – włączenie/wyłączenie natleniania reaktora w zależności od wskazań NH₄
- (28) – nastawa NH₄ powyżej której reaktor będzie natleniany (0..30mg/l)
- (29) – nastawa NH₄ poniżej której reaktor nie będzie natleniany (0..30mg/l)

W wyniku modernizacji oczyszczalni zostały ujednolicone wszystkie stacje dmuchaw. Usunięto z systemu sterowania blokadę dmuchawy po przekroczeniu ciśnienia krytycznego. Nowe stacje dmuchaw wyglądają następująco.



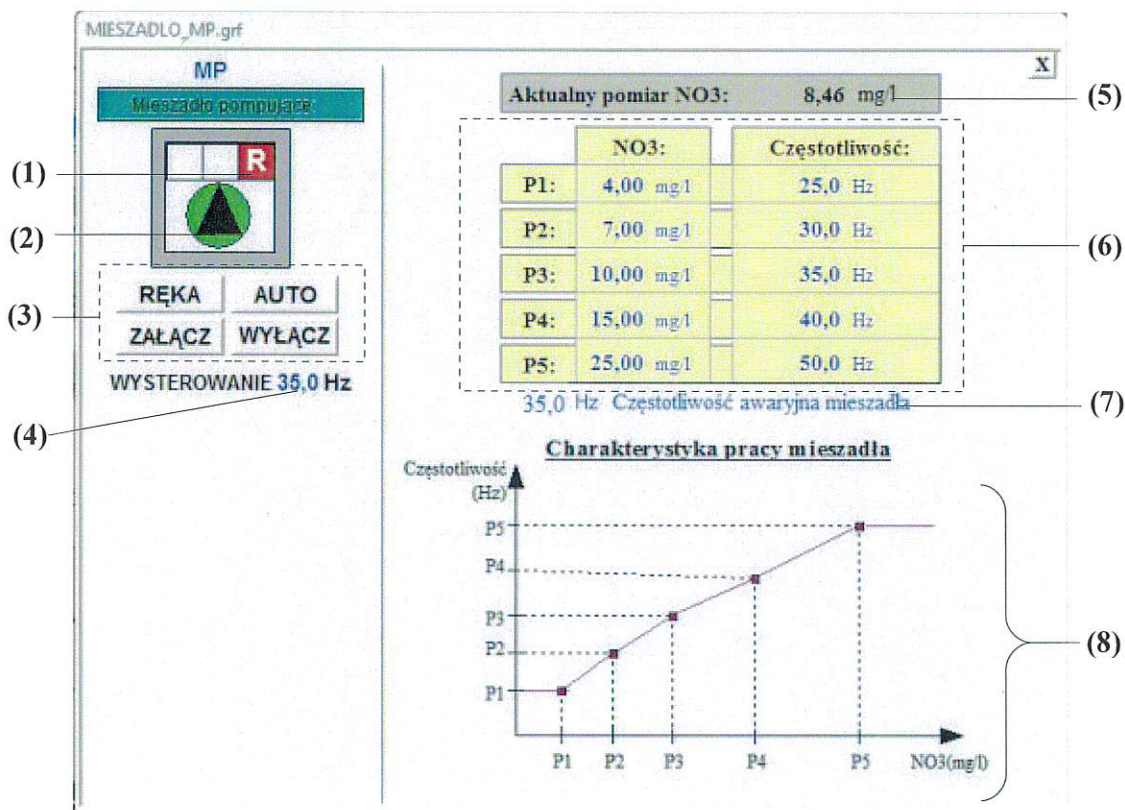
Oznaczenia:

- (1) – kasowanie awarii PLC dmuchawy. Awaria ta występuje w momencie gdy po załączeniu dmuchawy w ciągu 15 sekund nie przyjdzie sygnał potwierdzenia pracy.

3.2.4 Sterowanie recyrkulacją wewnętrzną MP oraz U30/U31

Recyrkulacja wewnętrzna w reaktorze biologicznym 5a i 5b realizowana jest przy pomocy pomp U30/U31 (reaktor 5a) oraz mieszadła pompującego MP (reaktor 5b) sterowanych przy pomocy falowników. Częstotliwość pracy pomp/mieszadła obliczana jest na podstawie pomiaru NO₃ przy wykorzystaniu charakterystyki pięciopunktowej. Okno nastaw sterowania automatycznego otwiera się po kliknięciu przycisku nastawy przy pompach U30/U31 lub mieszadła MP na obrazie synoptyki.

Okno nastaw dla mieszadła pompującego MP przedstawia poniższy rysunek:



Rys.1 Okno nastaw mieszadła MP

- (1) – sposób sterowania zdalnego dla mieszadła pompującego A-automatyczne, R-ręczne(operatorskie)
- (2) – kolor mieszadła oznacza tryb sterowania: czarny- sterowanie zdalne, niebieski-sterowanie lokalne
- (3) – przyciski wyboru sposobu sterowania AUTO/REKA oraz przyciski załączania/wyłączania mieszadła w trybie REKA
- (4) – zadana częstotliwość mieszadła na trybu zdalnego ręcznego [30..50Hz]
- (5) – aktualna wartość pomiaru NO₃ w reaktorze biologicznym 5B
- (6) – nastawy charakterystyki wielopunktowej Częstotliwość MP =f(NO₃) [Częstotliwość 25..50Hz; NO₃: 0..25mg/l]
- (7) – awaryjna częstotliwość mieszadła MP w przypadku awarii pomiaru NO₃

[25..50Hz]

- (8) – statyczny obraz pokazujący charakterystykę wielopunktową

W przypadku sterowania pomp U30/U31 dołożony dodatkowo parametr czasu przełączenia pomp [0..1000min].

3.2.5 Pompownia osadu recyrkulowanego

Pompy P6 i P7 w komorze pompowni osadu recyrkulują osad między osadnikiem wtórnym, a reaktorami biologicznymi.

Algorytm na podstawie sumy bilansu przepływu na reaktor 5A i 5B z poprzedniej godziny oraz zadanego procentu recyrkulacji oblicza ile m³ osadu należy recyrkulować w bieżącej godzinie. W zależności od zadanej ilości osadu recyrkulowanego pompy mogą pracować w jednym z dwóch trybów: regulacyjnym bądź okresowym. Pracuje zawsze tylko jedna pompa. Pompy przełączają po przepracowaniu zadanej ilości minut.

Praca regulacyjna polega na utrzymaniu przez pompę P6 lub P7 zadanego przepływu. Bilans z poprzedniej godziny przemnożony przez procent recyrkulacji wyznacza zadany przepływ jaki musimy utrzymać w bieżącej godzinie pracy.

Praca okresowa jest wykorzystywana przy małych napływach ścieków. Algorytm dzieli zadaną ilość m³ osadu na cztery równe porcje, które następnie co piętnaście minut przepompowuje do reaktora. Parametrem określającym czy w danej godzinie pompy będą pracować w sposób regulacyjny czy okresowy jest „Minimalny bilans dla pracy regulacyjnej”. Jeśli obliczona ilość m³ osadu do recyrkulacji będzie mniejsza od tej nastawy wówczas będziemy mieli pracę okresową.



Oznaczenia:

- (1) – nastawa czasu zmiany pompy podstawowej [0..1000min]

- (2) – pozostały czas do przełączenia pompy podstawowej
- (3) – aktualnie wyznaczona pompa podstawowa
- (4) – bilans przepływu na reaktory 5A i 5B z poprzedniej godziny
- (5) – nastawa zadanego procentu recyrkulacji [30..100%]
- (6) – nastawa minimalnej ilość osadu poniżej której będzie praca okresowa [0..400m³]
- (7) – wyznaczona ilość m³ osadu do recyrkulacji
- (8) – aktualny wartość przepływu osadu recyrkulowanego
- (9) – nastawy regulatora PI (tylko dla zaawansowanych)
- (10) – nastawa częstotliwości z jaką będzie pracować pompa podczas pracy przerywanej [30..50Hz]
- (11) – zadana ilość osadu do odprowadzenia podczas pracy okresowej
- (12) – odprowadzona ilość osadu recyrkulowanego
- (13) – nastawa minimalnej i maksymalnej częstotliwości falownika dla pracy regulacyjnej [30..50Hz]

3.2.6 Pompa osadu nadmiernego P5

Pompa P5 służy do odprowadzania osadu nadmiernego z komory pompowni osadu do KST.

Algorytm odprowadzania osadu nadmiernego został całkowicie zaadaptowany z starego układu sterowania oczyszczalnią. Oznacza to że użytkownik zadaje ilość m³ osadu do odprowadzenia w ciągu doby. Program oblicza godzinowe dawki osadu do odprowadzenia i co godzinę przepompowuje zadaną ilość osadu nadmiernego. Jedyną modyfikacją jest dołożenie poziomu maksymalnego poziomu w KST do którego można odprowadzać osad w celu zapobieżenia przelania komory.



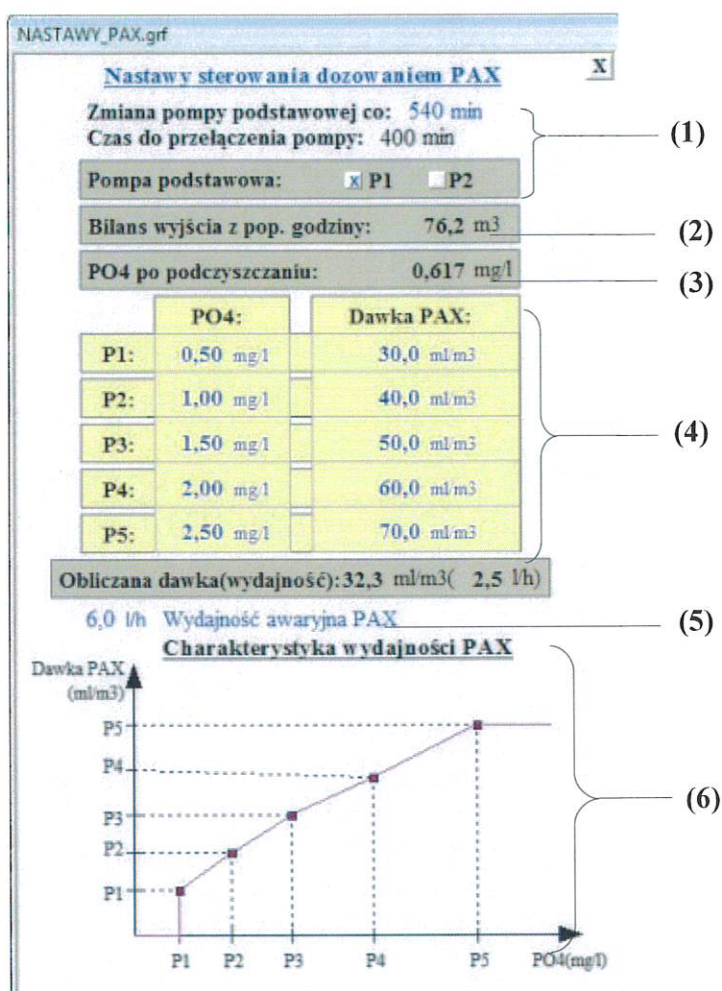
Oznaczenia:

- (1) – nastawa ilości osadu nadmiernego do odprowadzenia w ciągu doby [0..32000m³]
- (2) – zliczona ilość odprowadzonego osadu nadmiernego
- (3) – nastawa częstotliwości z jaką może pracować pompa podczas odprowadzania osadu nadmiernego [30..50Hz]
- (4) – nastawa poziomu maksymalnego KST załączającego blokadę pompy P5 [0..7m]
- (5) – nastawa poziomu wyłączającego blokadę pompy P5 [0..7m]

3.2.7 Stacja dawkowania PAX

Sterowanie dozowaniem PAX'u realizowane jest przy pomocy dwóch pomp dozujących sterowanych sygnałem 4..20mA i wydajności 0-15l/h pracujących naprzemiennie. Dawka PAX'u ustalana na 1m³ obliczana jest przy pomocy charakterystyki pięciopunktowej: dawka_PAX=f(PO₄). Brany pod uwagę jest pomiar **PO₄ za filtrami**. Ilość dozowanego PAX'u jest następnie wyznaczana na podstawie bilansu przepływu na wyjściu oczyszczalni z poprzedniej godziny.

Poniższy rysunek przedstawia okno nastaw sterowania dozowaniem PAX'u:

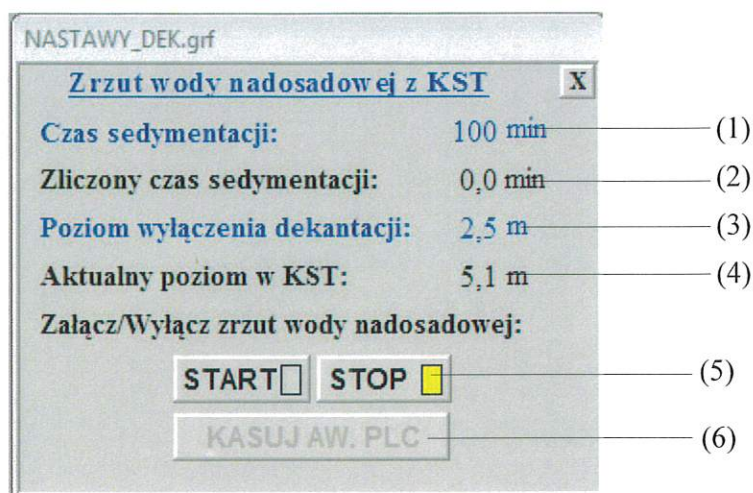


Oznaczenia:

- (1) – informacja na temat czasu przełączenia pomp dozujących [0..1000min]
- (2) – bilans na wyjściu oczyszczalni ścieków z poprzedniej godziny
- (3) – aktualna wartość pomiaru PO4 po podczyszczaniu na filtrach
- (4) – nastawy charakterystyki wielopunktowej dawka_PAX =f(PO4) (wydajność 0..200ml/m³; PO4 0..200mg/l)
- (5) – awaryjna wydajność pompki PAX'u w przypadku pomiaru PO4 (0..15l/h)
- (6) – statyczny obraz pokazujący charakterystykę wielopunktową

3.2.8 Nastawy odprowadzania wód nadosadowych

W momencie kliknięcia przez użytkownika przycisku „START” w oknie nastaw zrzutu wody nadosadowej następuje wyłączenie dmuchaw na KST oraz pompy P5. Rozpoczyna się czas sedimentacji, który trwa nastawialny przez użytkownika czas. Po tym czasie następuje zdalne załączenie dekantera, które trwa aż do momentu gdy uzyskany zostanie zadany poziom w komorze KST. Gdy to nastąpi zostaną odblokowane dmuchawy KST oraz pompa P5.

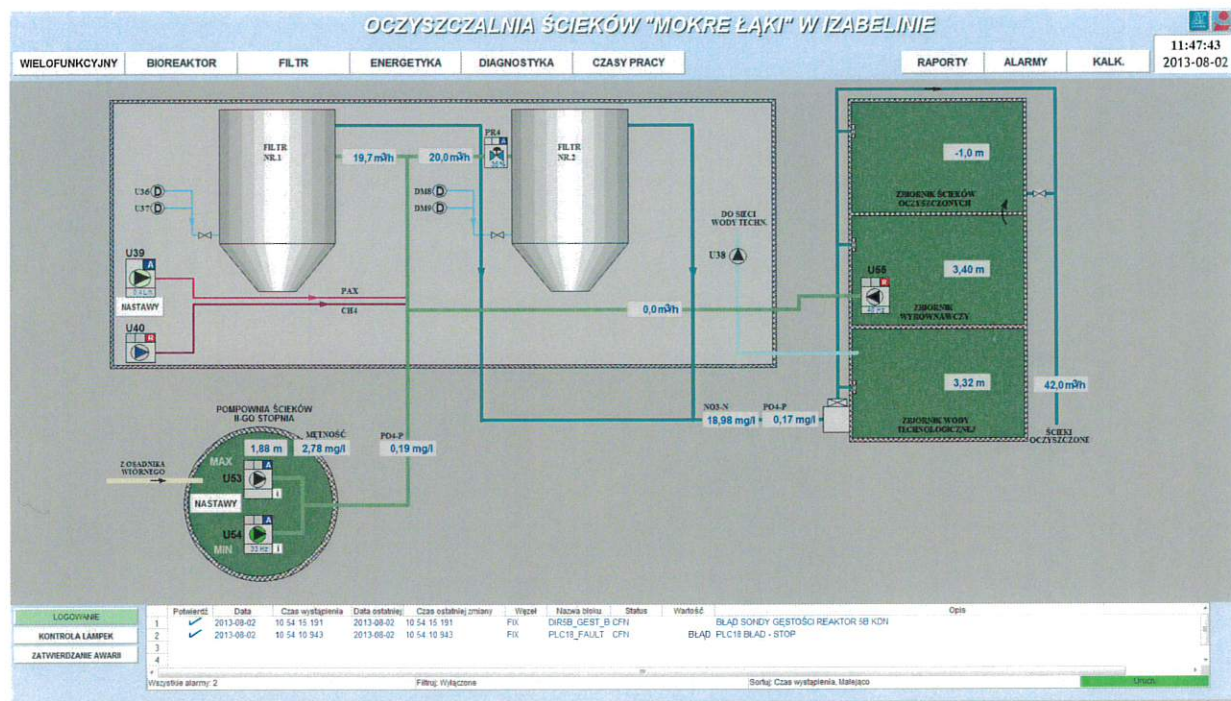


Oznaczenia:

- (1) – nastawa zadanego czasu sedimentacji [1..500min]
- (2) – aktualny zliczony czas sedimentacji
- (3) – nastawa zadanego poziomu wyłączenia dekantacji [1..5m]
- (4) – aktualny poziom w komorze KST
- (5) – przyciski załączenia/wyłączenia zrzutu wody nadosadowej
- (6) – przycisk kasowania awarii PLC dekantera. Awaria ta wystąpi w przypadku gdy po załączeniu zdalnym dekantera system nie dostanie informacji zwrotnej dotyczącej rozpoczęcia cyklu dekantacji.

3.3 Filtr

Synoptyka „Filtr” przedstawia schemat instalacji doczyszczania ścieku oczyszczonego, pompowni drugiego stopnia oraz zbiorników magazynowo-wyrównawczych, dozowanie chemii.



3.3.1 Pompownia II-ego stopnia

Układ sterowania pompownią II-ego stopnia na oczyszczalni ścieków w Izabelinie składa się z dwóch pomp zatapialnych firmy Grundfos sterowanych przy pomocy falowników Altivar ATV61, hydrostatycznego pomiaru poziomu ścieków, sygnalizatorów pływakowych oraz pomiaru mętności (DIR10-04).

Pompy P8/P9 (U53/U54) mogą znajdować w jednym z 2 trybów sterowania:

- Lokalnym
- Zdalnym

Tryb lokalny oznacza sterowanie pompami za pomocą przycisków na elewacji szafki sterowania lokalnego. Użytkownik ma do dyspozycji przełącznik pakietowy START/STOP oraz przyciski zwiększania i zmniejszania wydajności pompy w zakresie od 30Hz do 50Hz.

Uwaga:

1. Przy uruchomieniu pompa startuje z wydajnością 30Hz. Po zwiększeniu częstotliwości pracy za pomocą przycisków falownik zapamiętuje nową nastawę częstotliwości w pamięci RAM. W związku z tym ponowne załączenie pompy odbędzie się już z zadaną wcześniej prędkością.
2. Układ automatyki sterowania pompą automatycznie rozłącza pompę po otrzymaniu sygnału suchobiegu (pływak MIN) oraz łączy ją po dostaniu sygnału z pływaka załączenia pomp.

Tryb zdalny oznacza sterowanie za pomocą sterownika PLC17 znajdującego się rozdzielni głównej. W trybie zdalnym pompy mogą znajdować się w trybie:

- **operatorskim** – pompa załączana i wyłączana z poziomu stacji na komputerze
- **automatycznym** – załączenie i wyłączanie przez program sterownika PLC

Pompownia w trybie automatycznym utrzymuje obliczony przez program przepływ ścieków na filtry (sumaryczny przepływ na oba filtry). Wartość wyznaczonego przepływu jest wprost proporcjonalna do poziomu ścieku w komorze. Pracuje tylko jedna pompa druga stanowi rezerwę. Użytkownik podaje czas po którym pompy będą zamienione lub wymusza zamianę w polu wybór pompy podstawowej. Z powodu małych napływów ścieków operator musi podać parametr poziom wyłączenia pompy podstawowej tzn. wartość przy której pompownia nie będzie pracowała.

Dodatkowo ze względu na dużą wydajność nowych pomp dodano dwie nastawy „Min” i „Max”, które określają przedział częstotliwości w jakim może byćysterowana pompa P8/P9 (U53/U54) w trybie automatycznym. W trybie operatorskim (RĘKA) użytkownik sam załącza/wyłącza pompę oraz zadaje jej wydajność.

NASTAWY_u53_54.grf

NASTAWY POMPOWNI II-GO STOPNIA

(1) Zmiana pompy podstawowej co: 540 min

(2) Czas do przełączenia pompy: 391 min

(3) Pompa podstawowa: ☐ U53 ☒ U54

(4) Aktualny poziom ścieków: 1,56 m

(5) 40,0 m³/h SP Zadany przepływ z pompowni

(6) -0,0 m³/h PV Aktualny przepływ na filtry

(7) 1,50 m Poziom wyłączenia pomp

(8)

	Poziom:	Wydajność
MIN:	2,00 m	40,0 m ³ /h
MAX:	2,50 m	80,0 m ³ /h

nastawy regulatora

DB 0,1 m³/h

Kc 450 x 0,01

Ti 10 min x 0,01

Tp 100 s x 0,01

ograniczenie wyjścia

MAX 37,0 Hz

MIN 31,0 Hz

(9)

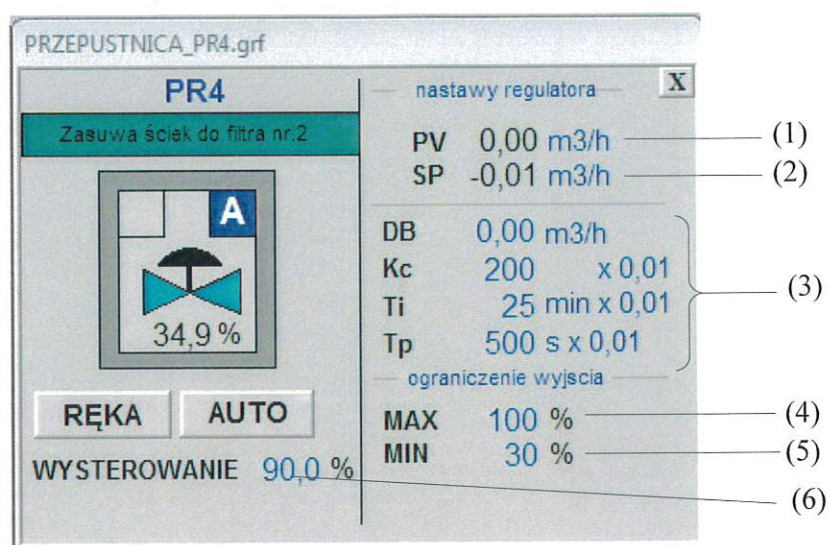
(10)

(11)

Oznaczenia:

- (1) – nastawa zadanego czasu przełączenia pompy podstawowej [0..540min]
- (2) – pozostały czas do przełączenia pompy podstawowej
- (3) – aktualna pompa podstawowa
- (4) – aktualny poziom ścieków oczyszczonych
- (5) – aktualny obliczony zadany przepływ na filtry
- (6) – aktualny przepływ na filtry
- (7) – nastawa poziomu wyłączenia pomp w pompowni [0..3m]
- (8) – nastawy charakterystyki pracy pompowni (wydajność 20..150m³/h; poziom 0..3m)
- (9) – nastawy regulatora PI pompowni (tylko dla zaawansowanych)
- (10) – nastawa częstotliwość maksymalna pracy pompy podstawowej [30..50Hz]
- (11) – nastawa częstotliwość minimalna pracy pompy podstawowej [30..50Hz]

3.3.2 Sterowanie zasuwą na filtrach PR4



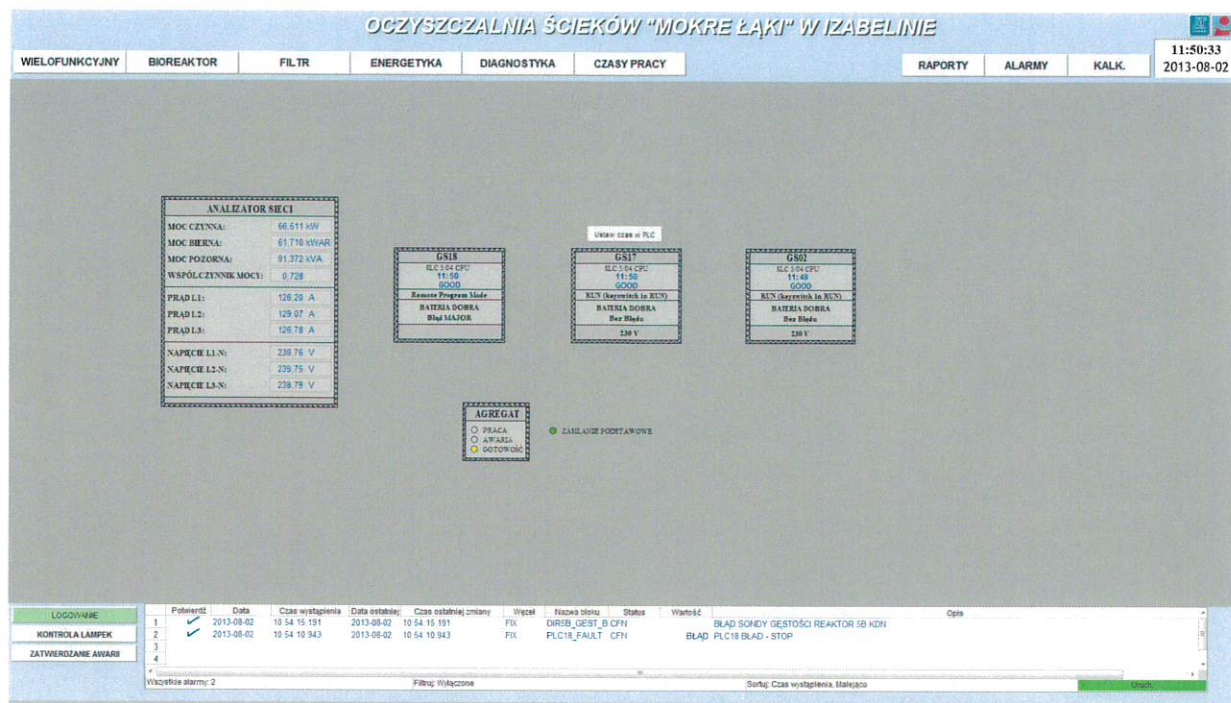
Zadaniem zasuw PR4 zamontowanej przy filtrze nr.2 jest sterowanie równym rozprowadzeniem ścieków oczyszczonych między filtrami.

Oznaczenia:

- (1) – aktualny przepływ na filtr nr.2
- (2) – zadany przepływ na filtr nr.2
- (3) – nastawy regulatora PI (tylko dla zaawansowanych)
- (4) – nastawa maksymalny kąt otwarcia zasuw PR4 [0..100%]
- (5) – nastawa minimalny kąt otwarcia zasuw PR4 [0..100%]
- (6) – wysterowanie zasuw PR4 w trybie zdalnym-operatorskim [0..100%]

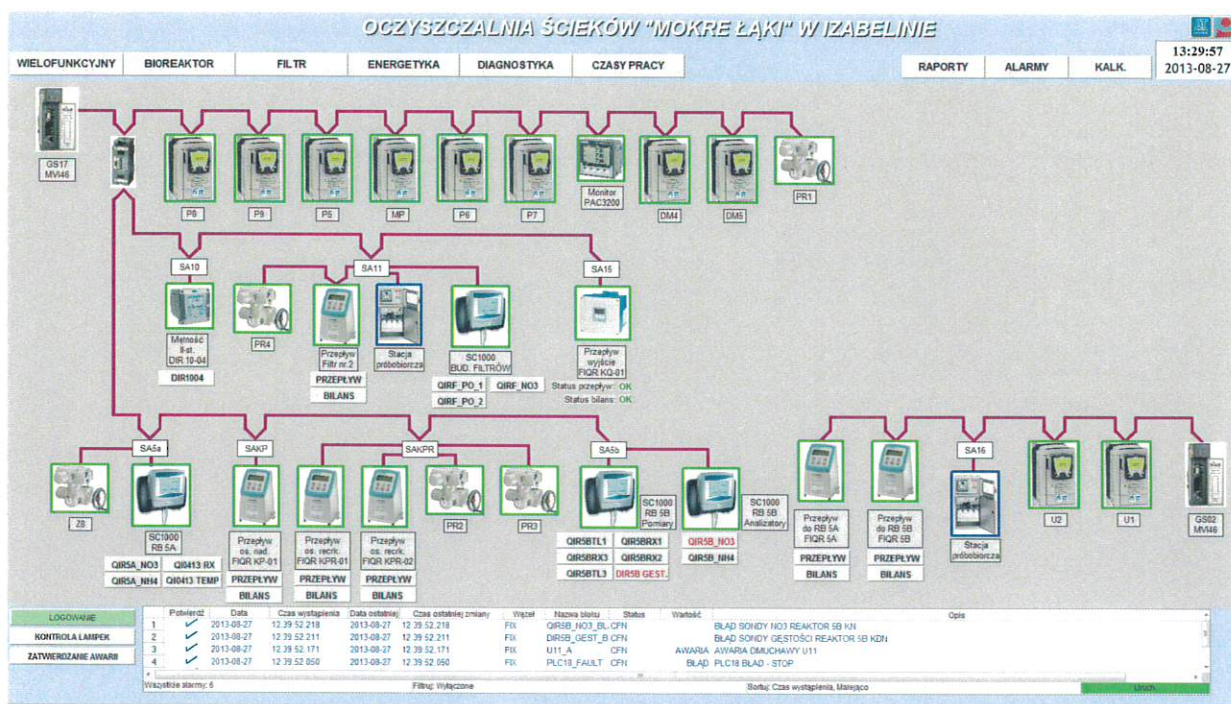
3.4 Energetyka

Do istniejącej synoptyki „Energetyka” dołączono faceplate przedstawiający pomiary analizatora sieci, znajdującego się w rozdzielni głównej.



3.5 Diagnostyka

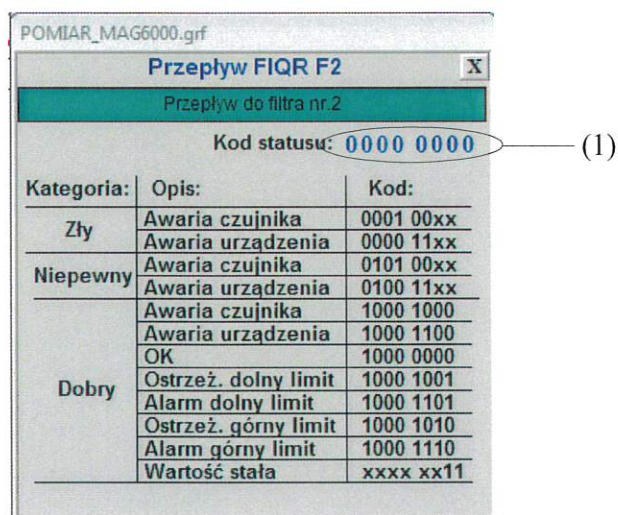
Okno „Diagnostyka” jest nowym obrazem synoptycznym na wizualizacji. Przetwarza ono stan komunikacji sieci profibus wszystkich urządzeń do niej podpiętych. Każde urządzenie znajdujące się na sieci zostało odpowiednio podpisane oraz załączony został jego wygląd w celu łatwiejszej identyfikacji w razie awarii. Schemat sieci na wizualizacji odpowiada faktycznym połączeniom między urządzeniami.



Stan komunikacji urządzenia na sieci profibus jest przedstawiony przy pomocy następujących kolorów:

- zielony – komunikacja OK
- niebieski – komunikacja OK, urządzenie zgłasza diagnostykę
- czerwony – brak komunikacji z urządzeniem

Dodatkowo na oknie „Diagnostyka” znajdują się informacje na temat stanu sond pomiarowych oraz przepływomierzy podłączonych do sieci profibus. Klikając na odpowiedni przycisk pod interesującym nas przetwornikiem pomiarowym pokaże nam się okienko diagnostyczne.



Oznaczenia:

- (1) – kod statusu informujący nas o stanie pomiaru przepływu bądź bilansu.

3.6 Czasy pracy

Okno czasów pracy przedstawia tabelaryczne zestawienie czasów pracy wszystkich urządzeń monitorowanych przez sterowniki PLC. Na chwilę obecną nie można kasować czasów pracy z poziomu komputera SCADA.

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW "MOKRE ŁĄKI" W IZABELINIE									
WIELOFUNKCYJNY	BIOREAKTOR	FILTR	ENERGETYKA	DIAGNOSTYKA	CZASY PRACY	RAPORTY	ALARMY	KALK.	11:52:40 2013-08-02
Obiekt:	Nazwa napędu:	Czas pracy:		Obiekt:	Nazwa napędu:	Czas pracy:			
Pompownia I-st. Ob.1	U1- Pompa	17869,4 h		Zbiornik ścieków deszczowych	M8- Mieszadło	63,6 h			
	U2- Pompa	16623,6 h			M9- Mieszadło	1,1 h			
Budynki wielofunk. Ob.2	U5- Krata nr.1	1979,7 h		Osadnik wtórny radiálny Ob.6	Zgarniacz	11641,1 h			
	U6- Krata nr.2	1818,6 h							
	U7- Podajnik ślimakowy	2620,6 h		Hala dmuchaw Ob.7	U42- Dmuchawa	22613,3 h			
	U8- Podajnik ślimakowy	3138,1 h			U43- Dmuchawa	19169,9 h			
	U11- Sprężarka	34484,7 h			DM4- Dmuchawa	4005,6 h			
	U16- Separator płasku	62,8 h			DM5- Dmuchawa	3905,4 h			
	U19- Biofiltr	533,4 h							
Zbiornik ścieków dowożonych Ob.4	U20- Pompa ścieków dowożonych	1872,0 h		Budynki prasy Ob.8	PRASA	4363,6 h			
	U21- Mieszadło ścieków dowożonych	14213,2 h			WAPNO	4346,1 h			
	U22- Mieszadło ścieków dowożonych	12483,2 h			Pompa polielektrolit	0,0 h			
	U23- Biofiltr	18,9 h		Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego Ob.9	P5- Pompa os. nadmierny	464,9 h			
Blok biologiczny Ob.5a	M7A- Mieszadło	243,4 h			P6- Pompa os. recyk.	2772,4 h			
	M7B- Mieszadło	243,6 h			P7- Pompa os. recyk.	2344,9 h			
	U26- Mieszadło	24470,2 h		Pompownia II-st. Ob.10	U53- Pompownia II-st.	11236,0 h			
	U27- Mieszadło	24847,2 h			U54- Pompownia II-st.	11674,7 h			
	U28- Mieszadło	24235,1 h		Zbiornik wyrównawczy Ob.10	U55- Pompa zb. wyrów.	1141,2 h			
	U29- Mieszadło	24055,9 h							
	U30- Pompa	16594,2 h		AGREGAT	AGREGAT	87,5 h			
	U31- Pompa	7488,7 h							
Blok biologiczny Ob.5b	M10- Mieszadło	5190,8 h							
	M11- Mieszadło	5219,2 h							
	M12- Mieszadło	5260,7 h							
	M13- Mieszadło	5266,6 h							
	M14- Mieszadło	5107,3 h							
	M15- Mieszadło	2977,9 h							
	MP- Mieszadło pompujące	4979,6 h							

LOGOWANIE	Publikacja	Data	Czas wystąpienia	Data ostatniej zmiany	Wzrost	Nazwa bloku	Status	Wartość	Opis
KONTROLA LAMPKI	1	2013-08-02	10 54 15 191	2013-08-02	10 54 15 191	DIR5B_GEST_B CFH	OK		BLĄD SONDY GĘSTOŚCI REAKTOR 5B KDH
ZATWARDZANIE AWARII	2	2013-08-02	10 54 10 943	2013-08-02	10 54 10 943	PLC13_FAULT CFH	OK		BLĄD PLC13 BLAD - STOP
	3								
	4								

Wszystkie alarmy: 2 Filtry: Wyłączone (Sortuj) Czas wystąpienia, Malejąco

Izabelin, dnia 2016-10-28

**Dot. WYKONANIE NAKŁADEK ASFALTOWYCH ORAZ POWIERZCHNIOWE UTRWALENIE
NAWIERZCHNI DRÓG GMINNYCH W GMINIE IZABELIN.**

PROTOKÓŁ odbioru urządzeń wod-kan

Spisany dnia **28-10-2016r.** w Izabelinie,

W sprawie odbioru armatury wod-kan na odcinku:

ul. Rolna w m. Hornówek – odcinek od ul. 3-go Maja na odcinku 110mb,

ul. Koniecpolskiego w m. Izabelin B – odcinek od ul. Lubomirskiego do ul. Podbięty,

ul. Poniatowskiego, Grzybowa, Świerkowa, Aleja Dębów, Kościuszki, Prądyńskiego, Środkowa,
Skrzyneckiego, w m. Izabelin C – odcinek od ul. Chodkiewicza na odcinku 30mb,

ul. Chodkiewicza w m. Izabelin C – odcinek od ul. Sierakowskiej do ul. Krzywickiego odc. 30mb.

Zarządca armatury wod-kan:

GPWiK „Mokre Łąki” Sp. z o.o.

Ul. Mokre Łąki 8,

05-080 Truskaw

Zlecniodawca robót:

GMINA IZABELIN ul. 3 Maja 42, 05-080 Izabelin

Komisja w składzie:

Wykonawca robót:

ROBOKOP Grzegorz Leonowicz

Ul. Dębowa 8/45,

05-822 Milanówek

1. *Haweł Białecki*
2. *Grzegorz Pilasch*

3.
4.

Przy udziale:

1. *Rafał Kamiński*
2.

3.
4.

Po przeprowadzeniu wizji w terenie i zbadaniu zakresu robót i zgodności z ustaleniami stwierdza co następuje:

- regulacja urządzeń wodno kanalizacyjnych została wykonana zgodnie/~~niezgodnie~~*) z obowiązującymi przepisami budowlanymi i wiedzą techniczną,
- roboty zostały wykonane ~~wadliwie~~/bez wad*) i odebrane/~~nieodebrane~~*) od wykonawcy z jednoczesnym przekazaniem użytkownikowi urządzeń wod-kan.

hasla_izabelin

Stary komputer DELL:

WinXP:

user: oper	pass:oper
user: administrator	pass:wojtek

Nowy komputer HP:

user: oper	pass:oper
user: ATControl	pass:atcs12qw

IFix:

user: oper	pass:oper
user: admin	pass:admin